

· 综述 ·

## CT、MRI及超声在宫颈癌诊断中的应用进展

林凡入 综述 罗娅红 审校

中国医科大学肿瘤医院, 辽宁省肿瘤医院医学影像科, 辽宁 沈阳 110042

**【摘要】** 医学影像学技术的发展对宫颈癌的诊疗尤为重要, 其不仅弥补了临床分期的不足, 还能在后续治疗中起指导性作用。无创性影像学检查中, CT、MRI及超声已广泛应用。本文阐述这3种影像学方法从不同角度对肿瘤进行观察, 总结每种方法的准确性与局限性, 并对CT、MRI及超声联合应用于宫颈癌诊断的研究进展进行综述。

**【关键词】** 计算机断层扫描; 磁共振成像; 超声; 宫颈癌; 进展

中图分类号: R445.1; R445.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2017)05-0375-04

**Progress on application of CT, MRI and ultrasound in diagnosis of cervical carcinoma** LIN Fanru, LUO Yahong (Department of Diagnostic Radiology, Cancer Hospital of China Medial University, Liaoning Cancer Hospital, Shenyang 110042, Liaoning Province, China)

Correspondence to: LUO Yahong E-mail: luoyahong8888@hotmail.com

**【Abstract】** The development of the medical imaging technology plays a crucial and guiding role in the diagnosis and treatment of cervical carcinoma, which can make up the deficiency of the clinical staging. CT, MRI and ultrasound are widely used in the non-invasive imaging examinations. The present article mainly reviews the accuracy and limitations of CT, MRI and ultrasound by viewing the tumor from different angles, as well as the progress on the combined application of the three methods.

**【Key words】** Computed tomography; Magnetic resonance imaging; Ultrasound; Cervical carcinoma; Progress

随着女性生活和工作压力加大及更年期并发症、流产过多等因素, 宫颈癌的发病率呈逐年上升趋势。经世界卫生组织统计, 2012年全球约新增52.8万子宫颈癌患者, 26.6万因此死亡。子宫颈癌在女性癌症中的发病率与死亡率居第4位, 80%以上新发患者在发展中国家<sup>[1]</sup>。中国子宫颈癌的发病率和死亡率处于偏高水平<sup>[2-3]</sup>。宫颈癌中成为妇科常见恶性肿瘤, 严重影响广大女性的生活质量。

宫颈癌的术前临床分期能为临床制订具体治疗方案提供重要支持, 但在判断宫旁浸润方面存在较大的局限<sup>[4]</sup>。影像学检查包括CT、MRI、超声在这方面表现出相对优势, 不仅可提高宫颈癌检出率, 减少早期宫颈癌漏诊率, 还可较准确地反映原发肿瘤、宫旁浸润及远处淋巴结转移等情况, 较好地辅助临床分期, 从而指导术前准备及术后治疗。

### 1 CT在宫颈癌诊断中的应用

CT可通过多期扫描获得连续薄层图像, 通

过重重建技术从不同角度观察肿瘤情况, 包括原发肿瘤的大小、浸润深度及侵犯范围。

宫颈癌在CT图像上常表现为子宫颈增大, 宫颈 $> 3.5$  cm时提示宫颈癌可能性较大<sup>[5]</sup>。有研究认为, 约50% I B期宫颈癌呈等密度<sup>[6]</sup>; 其内呈低密度时, 多是肿瘤发生坏死、溃疡或血供较差所致<sup>[7]</sup>; 外界因素包括宫颈活检导致肿瘤出现坏死或气体影<sup>[8]</sup>。因此, CT判断肿瘤及分辨肿瘤组织与正常组织的能力一直不理想。孙冬梅等<sup>[9]</sup>报道, 宫颈癌诊断中, CT检查阳性率为96.6% (58/60), 准确率为95.0% (57/60); 虽然CT对宫颈癌的诊断率较高, 但在分期中没有优势。范红燕等<sup>[10]</sup>通过CT扫描对宫颈癌分期进行研究, 发现 I 期宫颈癌CT分期准确率仅为40%, II 期为65%, III 期为78%, IV 期提高至100%, 总准确率为70%。由于宫颈癌CT图像中较小的肿瘤(长径 $< 4$  mm)很难分辨<sup>[11]</sup>, 所以 I 期准确率很低; II 期涉及CT对阴道侵犯范围及宫旁浸润诊断, 准确率没有升高。然而, 宫颈旁结构侵犯和淋巴

结转移是影响Ⅲ期和Ⅳ期宫颈癌准确率的主要因素。Hricak等<sup>[12]</sup>研究表明, CT扫描对>ⅡB期的灵敏度为42%, 特异度为82%, 阴性预测值为84%。因此, CT对>ⅡB期宫颈癌的诊断准确率有所升高。

关于CT诊断宫颈癌淋巴结转移的研究, 余莹莹等<sup>[13]</sup>指出, 淋巴结长径为10~15 mm, 短长径比为0.7~0.9, 形态呈圆形或近似圆形、不规则形, 边缘模糊或与周围组织有粘连, 增强后呈不均匀性强化或环形强化时, 诊断淋巴结转移的准确率较高, 但单独以这些因素诊断淋巴结转移存在一定的假阳性或假阴性。近期有研究证明, CT灌注成像可提高淋巴结转移诊断的准确率, 灵敏度81.25%, 特异度95.60%, 准确率93.46%, 阳性预测值76.47%, 阴性预测值96.67%<sup>[14]</sup>。

## 2 MRI在宫颈癌诊断中的应用

MRI具有良好组织分辨率, 可实现对宫颈癌的精确诊断, 同时能进行多方位、多序列扫描, 通过观察盆腔内部器官、组织间的信号等了解宫颈癌部位、宫旁侵犯、淋巴结转移等情况。

正常子宫颈组织在T2WI上肌外层为低信号、肌内层为明显低信号、黏膜层为明显高信号, 形成鲜明对比。宫颈癌在MRI图像上一般多呈类圆形肿块, 边界模糊, T1WI、T2WI分别为等信号、稍高信号, 其中T2WI是显示宫颈癌病灶的主要序列, 也是宫颈癌分期的主要序列<sup>[15]</sup>。增强扫描病变大多呈中等不均匀强化, 中心坏死区不强化; 但随着宫颈周围组织及盆壁的强化, 增强的肿块与周围组织的对比度降低, 从而降低了判断周围侵犯的准确性<sup>[16]</sup>。近年来有人发现, 由于对比剂在不同病理组织中的药代动力学不同, 动态增强MRI (dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI)可反映不同组织分化宫颈鳞癌的本质差异。金雁等<sup>[17]</sup>证实, DCE-MRI参数如容积转运常数(volume transfer constant,  $K^{trans}$ )、速率常数(rate constant,  $K_{ep}$ )可反映不同组织病理分级宫颈鳞癌的血流灌注特征。

宫颈癌诊断中, MRI检查阳性率为83.3% (50/60), 准确率为78.3% (47/60)<sup>[9]</sup>。有文献报道, MRI对宫颈癌分期的准确率为81%~92%<sup>[18]</sup>。

在早期ⅠA期宫颈癌中, 由于肿瘤较小, MRI图像上可能仅表现为宫颈黏膜增厚, 但基质显示完整, 所以MRI对ⅠA期宫颈癌诊断价值不大, 易漏诊。对于ⅠB期, 矢状位宫颈癌T2WI变为较高信号, 轴位T2WI宫颈低信号基质环显示完整, 宫旁显示信号正常。ⅡA期宫颈癌T2WI矢状位呈高信号, 超越宫颈侵及阴道上2/3; 而T2WI低信号的宫颈间质部分或完全中断或宫旁出现高信号肿瘤影, 表示宫旁受侵, 是ⅡB期的组织学指标<sup>[19]</sup>。阴道下1/3受侵, 盆壁、膀胱、直肠受侵等是MRI诊断宫旁浸润的征象。Iwata等<sup>[20]</sup>对MRI与术后病理对照研究发现, MRI对宫颈癌宫旁浸润诊断的准确率为86%。

扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)通过检测人体组织中水分子的扩散运动, 能间接反映组织细胞结构、功能和组织学变化, DWI上信号强度及表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)与组织的细胞密度具有很高的相关性<sup>[21]</sup>。宫颈癌在DWI上主要表现为明显高信号, 与肿瘤周围正常结构形成鲜明对比, 低信号的结合带部分或全部被高信号组织取代时, 提示基质部分或全层受侵; 宫旁组织中出现边缘不规则的条索状影时, 提示有宫旁组织侵犯的可能<sup>[22]</sup>。

Chung等<sup>[23]</sup>研究发现, MRI对宫颈癌盆腔淋巴结转移诊断的灵敏度、特异度、准确率分别为91.3%、86.8%、40.5%。有学者认为, CT与MRI在诊断淋巴结转移方面无明显差异<sup>[24]</sup>。当深入研究, 将DWI与高分辨MRI联合, 通过对淋巴结形态及ADC值的计算, 证明其能量化分析非转移性淋巴结、转移性淋巴结良恶性组织病理形态的差异性, 进而提高MRI诊断宫颈癌盆腔淋巴结转移的精确率<sup>[25]</sup>。

## 3 超声在宫颈癌诊断中的应用

阴道超声检查与病灶距离短, 受肥胖、肠气干扰小, 可清楚观察宫颈癌大小、位置、回声及血流分布特点。宫颈癌超声图像显示子宫明显增大, 形态改变, 无清晰边界; 宫颈增大明显, 黏膜线异常; 宫颈回声不均匀改变; 血流信号丰富等<sup>[26]</sup>。

美国放射学会尚未认为超声是一种评估宫颈

癌浸润程度的适当方法,评价各种影像学技术诊断宫颈癌的价值时,发现经阴道超声与MRI存在很大差距。但Testa等<sup>[27]</sup>分析33例早期宫颈癌和35例局部进展型宫颈癌,结果显示超声和MRI在检测肿瘤存在、大小和浸润性宫颈癌浸润程度方面具有相似的灵敏度和特异度。

普通超声的主要价值在于发现宫颈肌瘤和诊断泌尿道阻塞;但经阴道超声的应用价值因新对比剂的引入而提高了诊断宫颈癌、宫旁侵犯及淋巴结转移的准确率<sup>[28]</sup>。管玲等<sup>[29-30]</sup>总结了52例各期宫颈癌患者的超声造影表现,认为病灶内造影剂的灌注和消退均早于子宫肌层,且超声造影诊断价值更高。超声造影时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC)为宫颈癌的诊断提供了新的量化指标,其形态及各参数与组织内结构及微循环血供特点密切相关。

超声弹性成像是一种能显示组织弹性属性并评价组织硬度的无创性影像学技术,在宫颈良性占位病变鉴别诊断方面得到较广泛的应用,甚至可对癌组织浸润深度进行较好的判断<sup>[31]</sup>。刘艳等<sup>[31]</sup>研究显示,宫颈癌病灶弹性成像图多为蓝色,部分伴有少量绿色和红色,约90%宫颈癌弹性评分 $\geq 3$ 分;宫颈癌弹性图像较常规超声图像更直观,良恶性弹性评分之间有明显差异;且弹性成像对宫颈癌与宫颈内口及阴道穹窿关系的评估明显优于常规超声。王挺等<sup>[32]</sup>研究证实,以弹性分级 $\geq IV$ 级为宫颈癌的诊断标准,超声弹性成像分级的灵敏度90.00%、特异度85.71%、准确率91.52%;弹性成像中应变率(stress ratio, SR)的异常也起指导性作用,IA期时与部分中度以上的炎性反应在图像上很难鉴别时,SR值异常增高可提示可疑恶性区域。Lu等<sup>[33]</sup>研究显示,弹性应变率临界值为4.525可作为鉴别宫颈良恶性病变的标准,表明超声弹性应变率鉴别良恶性宫颈病变的准确率高于弹性评分。

#### 4 展望

目前,国际妇产科联盟(International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)分期的准确率明显高于以往报道,主要原因在于影像学技术广泛用于临床,在宫颈癌诊疗中显得尤为重要。

CT的优点是较高的空间分辨率,可清晰显示病变大小、数量和密度,加之三维重建技术的直观性及检查方便快捷,已广泛用于宫颈癌术前、术后诊疗。但宫颈癌密度与正常宫颈组织相近,导致CT显示宫颈癌原发病灶方面的劣势。MRI较高的组织分辨率弥补了CT的缺点,T2WI序列能较好显示宫颈癌的信号、轮廓,有利于肿瘤显示及明确其侵犯程度。MRI评估宫颈癌局部浸润具有高度准确率,是目前宫颈癌最佳诊断方法<sup>[34]</sup>。受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析显示,MRI术前诊断宫颈癌宫旁浸润时,曲线下面积明显大于CT灌注成像;诊断淋巴结转移时,CT灌注成像曲线下面积明显大于MRI;两者联合诊断宫颈癌及宫旁浸润和淋巴结转移时的曲线下面积均明显大于各自单独应用<sup>[35]</sup>。虽然普通超声诊断宫旁浸润及淋巴结转移有局限,超声造影及弹性成像有待进一步研究,但超声可与其他影像学方法联合应用,从而提高检出率及诊断准确率。Xie等<sup>[35]</sup>研究表明,常规超声和MRI无法从与病变中心相似的周围正常组织中区分肿瘤的扩展领域,肿瘤切除不充分和疾病复发的概率是存在的,而超声弹性成像可显示肿瘤扩展病变,评估整体损伤程度,从而指导外科手术。CT、MRI及超声联合应用存在广阔前景,可提高宫颈癌的检出率及诊断准确率,为临床治疗提供可靠依据。

#### 参考文献

- [1] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. GLOBOCAN2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012 [EB/OL]. <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx>.
- [2] CHEN W, ZHENG R, ZENG H, et al. The updated incidences and mortalities of major cancers in China, 2011 [J]. Chin J Cancer, 2015, 34(11): 502-507.
- [3] DU P L, WU K S, FANG J Y, et al. Cervical cancer mortality trends in China, 1991-2013, and predictions for the future [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2015, 16(15): 6391-6396.
- [4] 李治群, 高金鸟. MRI术前诊断宫颈癌宫旁浸润和淋巴结转移中的价值研究 [J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(4): 632-634.
- [5] OGINO I, OKAMOTO N, ANDOH K, et al. Analysis of prognostic factors in stage II B-IV A cervical carcinoma

- treated with radiation therapy: value of computed tomography [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1997, 37(5): 1071-1077.
- [6] HRICAK H, YU K K. Radiology in invasive cervical cancer [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1996, 167: 1101-1108.
- [7] 戴景蕊, 张洵, 蒋玲霞, 等. CT扫描对早期宫颈癌的诊断价值 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2006, 28(2): 151-154.
- [8] VICK C W, WALSH J W, WHEELLOCK J B, et al. CT of the normal and abnormal parametria in cervical cancer [J]. *AJR J Am Roentgenol*, 1984, 143(3): 597-603.
- [9] 孙冬梅. CT及MRI在宫颈癌诊断中的临床价值分析 [J]. *中国医学创新*, 2015, 12(31): 349.
- [10] 范红燕, 侯艳军, 慕建成, 等. 宫颈癌的CT与MRI分期比较 [J]. *实用放射学杂志*, 2009, 25(2): 298-299.
- [11] 张孝春. CT和MRI在宫颈癌分期诊断中的应用效果对比分析 [J]. *当代医学*, 2012, 18(25): 148-149.
- [12] HRICAK H, GATSONIS C, CHI D S, et al. Role of imaging in pretreatment evaluation of early invasive cervical cancer: results of the intergroup study American College of Radiology Imaging Network 6651-Gynecologic Oncology Group 183 [J]. *J Clin Oncol*, 2005, 23(36): 9329-9337.
- [13] 余莹莹, 赵艳萍, 周永, 等. CT诊断早期宫颈癌淋巴结转移的价值 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2016, 27(8): 565-569.
- [14] 姚福会, 曹艳文, 孔德莉. CT、MRI对宫颈癌的临床诊断价值对比 [J]. *中国卫生标准管理*, 2015, 12(28): 192-193.
- [15] DE GRAEF M, KARAM R, JUHAN V, et al. High signals in the uterine cervix on T2-weighted MRI sequences [J]. *Eur Radiol*, 2003, 13(1): 118-126.
- [16] PAKKAL M V, RUDRALINGAM V, MC CLUGGAGE W G, et al. MR staging in carcinoma of the endometrium and carcinoma of the cervix [J]. *Ulster Med*, 2004, 73(1): 20-24.
- [17] 金雁, 张娅, 李鹏, 等. MRI定量动态增强参数在宫颈鳞癌病理分级中的价值 [J]. *中华放射学杂志*, 2015, 49(5): 360-363.
- [18] CHIANG S H, QUEK S T. Carcinoma of the cervix: role of MR imaging [J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2003, 32(4): 550-556.
- [19] MANDIC A, NOVAKOVIC P, MIHAJLOVIC O, et al. Clinical staging and histopathological findings after radical hysterectomy in FIGO stage II B cervical cancer [J]. *J BUON*, 2008, 13(1): 51-54.
- [20] IWATA S, JOJA I, OKUNO K, et al. Cervical carcinoma with full thickness stromal invasion: efficacy of dynamic MR imaging in the assessment of parametrial involvement [J]. *Radiat Med*, 2002, 20(5): 247-255.
- [21] 韩晶, 沈文荣, 刘念. 磁共振扩散加权成像在宫颈癌诊断中的应用 [J]. *医学影像学杂志*, 2012, 22(7): 795-798.
- [22] 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(4): 367-385.
- [23] ROSE P G, ADLER L P, RODRIGNEZ M, et al. Positron emission tomography for evaluating para-aortic nodal metastasis in locally advanced cervical cancer before surgical staging: a surgicopathologic study [J]. *J Clin Oncol*, 1999, 17(1): 41-45.
- [24] YANG W T, WALKDEN S B, HO S, et al. Transrectal ultrasound in the evaluation of cervical carcinoma and comparison with spiral computed tomography and magnetic resonance imaging [J]. *Br J Radiol*, 1996, 69(823): 610-616.
- [25] 王志涛, 杨耀文, 杨尧华, 等. DWI联合高分辨磁共振T2WI在宫颈癌盆腔淋巴结转移中的应用价值 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2016, 14(8): 20-23.
- [26] 王先进, 李沿江. 宫颈癌的超声诊断进展 [J]. *南昌大学学报(医学版)*, 2013, 53(9): 98-100.
- [27] TESTA A C, LUDOVISI M, MANFREDI R, et al. Transvaginal ultrasonography and magnetic resonance imaging for assessment of presence, size and extent of invasive cervical cancer [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2009, 34(3): 335-344.
- [28] FOLLEN M, LEVENBACK C F, LYER R B, et al. Imaging in cervical cancer [J]. *Cancer*, 2003, 98(9 Suppl): 2028-2038.
- [29] 管玲, 杜润家, 王丽云, 等. 常规超声与超声造影诊断宫颈癌的对比分析 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2011, 8(4): 863-867.
- [30] 管玲, 张庆明, 袁宏, 等. 不同临床分期宫颈癌的超声造影表现 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19(6): 514-516.
- [31] 刘艳, 刘佳, 岳庆雄, 等. 子宫颈占位性病变的经阴道实时弹性成像表现 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2012, 21(4): 332-334.
- [32] 王挺, 史琳, 雷海燕, 等. 超声弹性成像对宫颈癌的诊断及分期评价 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2014, 23(10): 917-918.
- [33] TESTA AC, DI LEGGE A, DE BLASIS, et al. Imaging techniques for the evaluation of cervical cancer [J]. *Best Practice Res Clin Obstet Gynaecol*, 2014, 28(5): 741-768.
- [34] 陈林. MRI与CT灌注成像在宫颈癌宫旁浸润和淋巴结转移诊断中的应用 [J]. *上海医药*, 2015, 36(15): 50-54.
- [35] XIE M, ZHANG X, ZHAN J, et al. Potential role of strain elastography for detection of the extent of large-scar endometriosis [J]. *J Ultrasound Med*, 2013, 32(9): 1635-1642.

(收稿日期: 2017-08-13 修回日期: 2017-09-25)