

子宫颈癌的 MRI 诊断分期与疗效评价

涂蓉, 申艳光, 刘越雄, 尤晓光

【中图分类号】R737.33; R445.2 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2012)06-0588-05

宫颈癌是来源于粘膜上皮组织的恶性肿瘤,也是妇女第二位常见的恶性肿瘤。随着临床治疗技术的进步,对肿瘤的临床分期和疗效评价越来越重视。目前常用的肿瘤分期及宫旁侵犯评估方法有多种,如麻醉后临床检查和 CT 检查有明显的主观性,可信度及准确性均较低,特别是难以将残瘤与放疗引起的炎症和纤维化区分。而 MRI 的评价价值大,可进行 FIGO 分期、指导治疗方案的选择和疗效评价,其准确性明显优于 CT 及超声诊断^[1-2]。

依据国际妇产科协会 2009 新修订的国际分期法^[3],宫颈癌的临床 FIGO 分期如表 1。

表 1 宫颈癌的临床 FIGO 分期

I 期	肿瘤严格局限于宫颈(扩展于宫体将被忽略)
I a	镜下浸润癌。间质浸润 ≤ 5 mm,水平扩散 ≤ 7 mm
I a1	间质浸润深度 ≤ 3 mm,水平扩散 ≤ 7 mm
I a2	间质浸润深度 > 3 mm,且 < 5 mm,水平扩散 ≤ 7 mm
I b	肉眼可见病灶局限于宫颈,或临床前病灶 $> I$ a 期
I b1	肉眼可见病灶最大径线 ≤ 4 cm
I b2	肉眼可见病灶最大径线 > 4 cm
II 期	肿瘤超过子宫颈,但未达骨盆壁或未达阴道下 1/3
II a	无宫旁浸润
II a1	肉眼可见病灶最大径线 ≤ 4 cm
II a2	肉眼可见病灶最大径线 > 4 cm
II b	有明显宫旁浸润
III 期	肿瘤扩展到骨盆壁和(或)累及阴道下 1/3 和(或)引起肾盂积水或肾无功能者 Δ
III a	肿瘤累及阴道下 1/3,没有扩展到骨盆壁
III b	肿瘤扩展到骨盆壁和(或)引起肾盂积水或肾无功能
IV 期	肿瘤播散超出真骨盆或(活检证实)侵犯膀胱或直肠粘膜。泡状水肿不能分为 IV 期
IV a	肿瘤播散至邻近器官
IV b	肿瘤播散至远处器官

注: * 所有肉眼可见病灶甚至于仅仅是浅表浸润也都定为 I b 期。浸润癌局限于可测量的间质浸润,最大深度为 5 mm,水平扩散不超过 7 mm。无论从腺上皮或者表面上皮起源的病变,从上皮的基底膜量起浸润深度不超过 5 mm。浸润深度用毫米(mm)来报告,甚至于早期(微小)间质浸润(0~1 mm)。无论静脉或淋巴等脉管浸润均不改变分期。 Δ 直肠检查时肿瘤与盆腔间无肿瘤浸润间隙。任何不能找到其他原因的肾盂积水及肾无功能病例都应包括在内。

宫颈 MRI 常用检查技术

主要包括:平扫, FSE 序列的 T_1 WI(不压脂)、 T_2 WI, 最好取矢冠轴三平面。特别要以子宫颈的位置定矢冠轴三平面,而不是盆腔的矢冠轴三平面,显示肿瘤的范围并分期。增强扫描:动态增强为好(矢、冠、轴三方平面,或 3D 成像,切面重建),更容易了解肿瘤的血供,特别是宫旁浸润情况。功能成像: DWI, b 值 400、600、1000 s/mm² 较多,主要用于疗效观察;而全身大范围 DWI 可评价全身转移情况^[4];灌注成像,用以评价血容量及血流量等情况。

作者单位: 570102 海口, 海南医学院附属医院
作者简介: 涂蓉(1958—), 女, 湖北武汉人, 博士, 教授, 主要从事腹部影像学研究工作。
基金项目: 海南省卫生厅课题(琼卫 2010-58)

宫颈癌及其 FIGO 分期的 MRI 表现与诊断价值

宫颈癌 MRI 主要表现为宫颈部粘膜增厚或肿块, T_1 WI 为稍低或等信号, T_2 WI 为高信号。肿瘤与宫颈基质、子宫内膜及宫旁脂肪有良好的对比。GD-DTPA 增强后 T_1 WI 轻度均匀或不均匀强化, 动态增强则表现为动脉期强化, 静脉期相对乏血供表现^[5]。MRI 定位诊断准确率为 100%。宫颈癌晚期出现周围组织和器官侵犯、区域淋巴结及远处转移。

MRI 对宫颈癌的主要诊断价值是术前肿瘤分期。 T_2 WI 对肿瘤的分期价值最大。一般 I a 期很难发现, I b 期可显示呈稍长 T_2 信号增厚的宫颈内膜(图 1)。 T_1 动态增强能显示早期强化灶^[6,7], 而 T_2 WI 和 DWI 对显示 I a 和 I b1 宫颈癌有帮助。 II 期宫颈癌(图 2, 3)是 MRI 检查的优势。MRI 可清楚显示肿瘤侵犯肌层和超越宫颈, 结合带消失常表明肌层受侵犯。但 MRI 辨别 II a 和 II b 有一定难度, 后者宫旁浸润的主要表现是宫旁组织边界毛糙, 但肿瘤周围水肿和炎性反应也呈 T_2 WI 高信号, 故存在误差, 可借助 DWI 鉴别。DWI 示肿瘤呈明显高信号, 周围正常静脉丛、水肿和炎性反应带则呈略高、或低信号, 有利于突出病灶; 结合 $b=0$ mm²/s 原始图, 有利于鉴别宫旁浸润^[8]。杜立新等^[9]认为 T_2 WI 低信号的宫颈间质部分或完全中

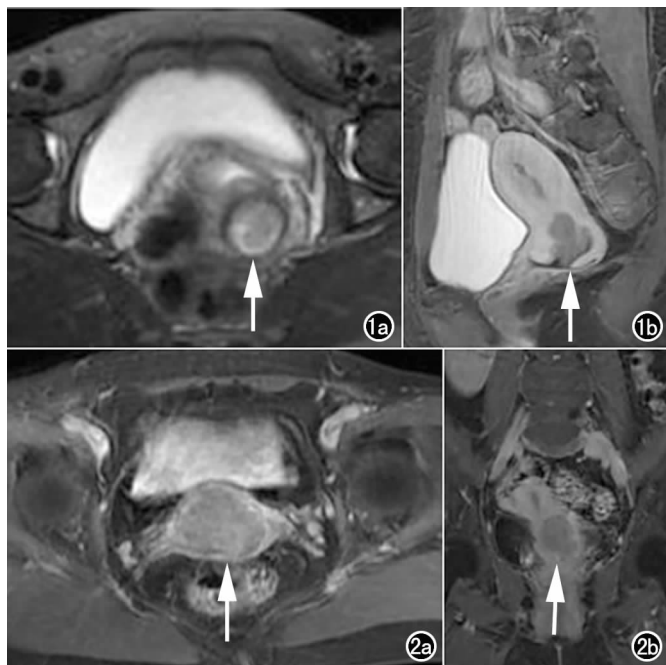


图 1 宫颈癌 I b 期(箭)。a) 平扫 T_2 WI 示宫颈内膜增厚呈稍长 T_2 信号的肿块; b) 增强肿块轻度强化(箭), 低于正常组织。 图 2 宫颈癌 II a 期(无宫旁浸润)。a) 轴面示宫颈内肿瘤(箭)轻度强化, 未累及宫旁; b) 冠状面示轻度强化的肿瘤(箭)位于宫颈内, 未突破宫颈。



图3 宫颈癌Ⅱb期(宫旁浸润)。

a) T_2 WI 示肿瘤突破宫颈浆膜(箭); b) T_1 WI 示肿瘤突破宫颈浆膜(箭),与膀胱分界不清; c) 增强示强化的肿瘤突破宫颈浆膜(箭),边缘不光整。

图4 宫颈癌Ⅲ期。a) 增强矢状面示宫颈肿瘤轻中度强化(箭); b) T_2 WI 冠状面示右侧输尿管膀胱入口宫颈肿瘤侵犯(短箭),继发输尿管扩张(长箭)。

断是判断宫旁侵犯和分期的主要征象, MRI 对宫颈癌分期准确率为 89.5%(51/57)。

Ⅲ期宫颈癌(图4)MRI 很容易显示盆壁结构受累, 增强扫描价值更大。 T_2 WI 较容易显示输尿管受累后的扩张积水(图4b)。Ⅳ期宫颈癌(图5)MRI 重点显示膀胱和直肠壁受累。 T_2 WI、DWI 和增强扫描均有助于分期。全身 DWI 有利于显示淋巴结及远处转移病灶, 表现为盆腔及远处淋巴结短径 >5 mm, ADC 值降低^[10]。

MRI 在宫颈癌分期诊断中已发挥越来越大的作用。Shiraiwa 等^[11]对 70 例宫颈癌患者行 MRI 检查, 结果表明对分期诊断准确度达 75%, 对宫旁病变诊断准确度达 88%。Choi 等^[12]对 30 例宫颈癌患者行 MRI 与术后病理对照研究表明 MRI 对宫旁浸润的准确度、敏感度和特异度分别为 86%、97% 和 81%。于梅艳等^[13]观察 80 例经手术或活检病理证实的宫颈癌患者, 结果显示 MRI 对宫颈癌分期总的准确率为 88.73%。对宫旁侵犯判断的准确率为 92.50%, 特异度为 91.18%, 敏感

度为 100%。最难判断的是Ⅱa 和Ⅱb, 赵海等^[8]发现Ⅱa 期准确率 100%(22), 但Ⅱb 期仅 66%(12 例), 结合 DWI 可提高到 91.6%。除此之外, MR 对淋巴结转移的显示也很有价值, 特别是 DWI 技术的应用。Choi 等^[14]对 163 例患者共 339 个短径 >5 mm 的盆腔淋巴结, 比较 PET/CT 显示为阳性和阴性淋巴结的最小表观扩散系数(ADC)值、平均 ADC 值、长径和短径以及长短径比值(L/S 值), 发现以 ADC 值与 PET/CT 的相关性明显优于以淋巴结大小为诊断标准的 T_2 WI。

目前, FIGO 分期的依据在于综合利用 CT、MRI、PET 检查方法准确评价原发肿瘤、宫旁侵犯及远处淋巴结转移情况。MRI 显示原发肿瘤优于临床及其他检查手段。CT 优势在于评价较晚期子宫颈癌, 并且可以导向穿刺活检。PET 对监测淋巴结转移与发现术后复发有较高的敏感性, 对 FIGO 分期是一个重要补充。这 3 种检查方法都有助于判断术后复发与转移^[15]。

宫颈癌治疗前后的 MR 疗效预测与评价价值

宫颈癌的治疗方法很多, 但目前公认的主要有药物治疗

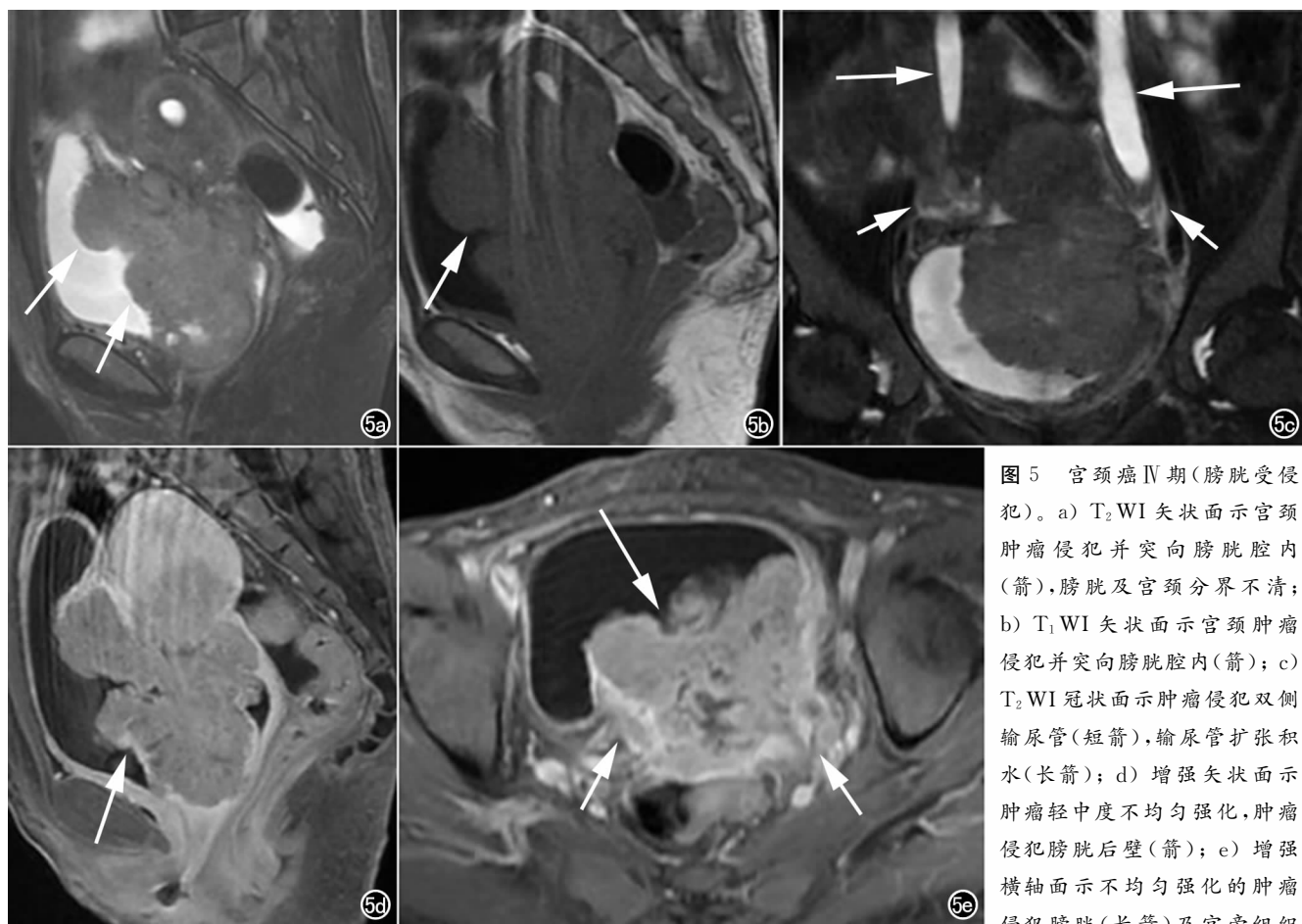


图5 宫颈癌Ⅳ期(膀胱受侵犯)。a) T_2 WI矢状面示宫颈肿瘤侵犯并突向膀胱腔内(箭),膀胱及宫颈分界不清; b) T_1 WI矢状面示宫颈肿瘤侵犯并突向膀胱腔内(箭); c) T_2 WI冠状面示肿瘤侵犯双侧输尿管(短箭),输尿管扩张积水(长箭); d) 增强矢状面示肿瘤轻中度不均匀强化,肿瘤侵犯膀胱后壁(箭); e) 增强横轴面示不均匀强化的肿瘤侵犯膀胱(长箭)及宫旁组织(短箭)。

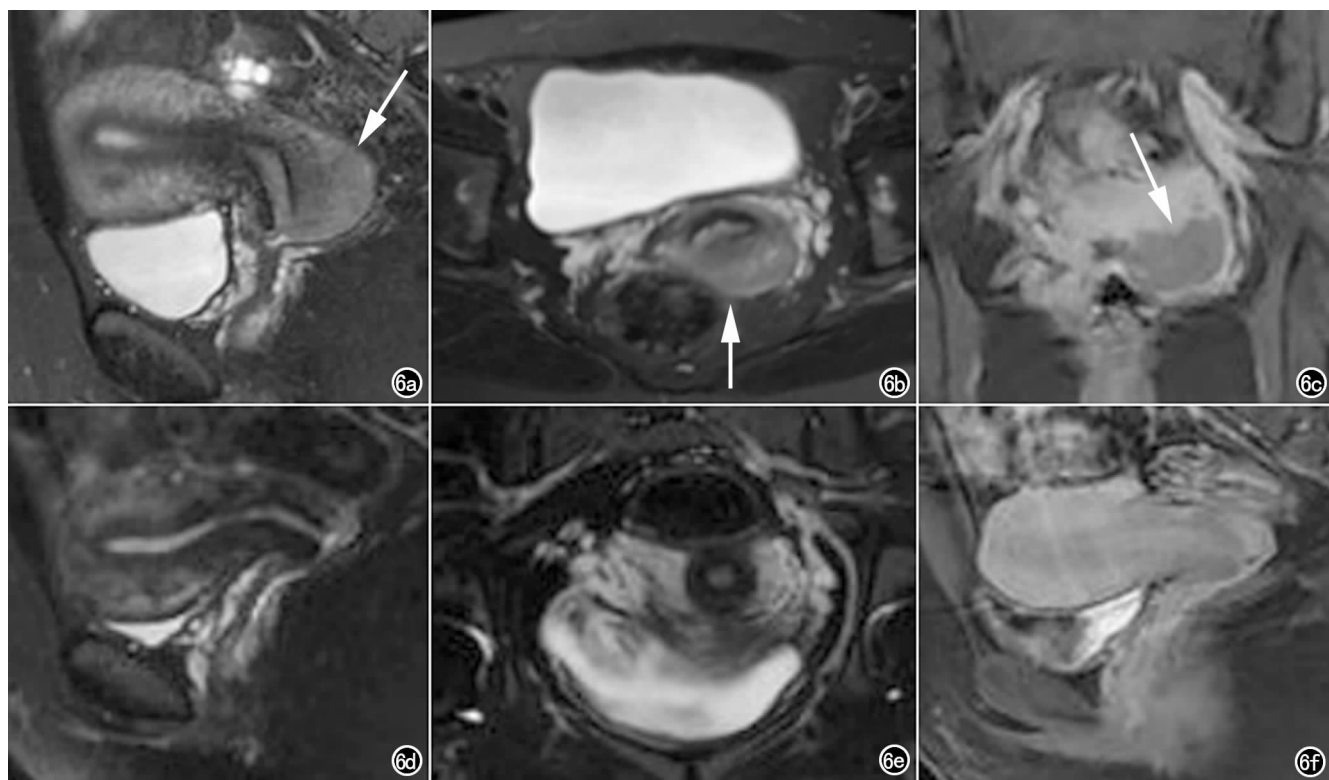


图6 宫颈癌Ⅱa期化疗前后。a) 治疗前 T_2 WI矢状面示局限于宫颈后壁的稍长 T_2 信号的肿块(箭); b) 治疗前 T_2 WI横轴面示局限于宫颈后壁的稍长 T_2 信号的肿块(箭); c) 治疗前增强矢状面示局限于宫颈后壁低信号肿块; d) 化疗后 T_2 WI矢状面宫颈部未显示肿瘤信号; e) 化疗后 T_2 WI横轴面宫颈部未显示肿瘤; f) 化疗后增强矢状面未显示肿瘤。

(化疗)、手术治疗(外科治疗)和放射治疗,也有介入治疗及其他治疗。无论什么治疗,都会面临治疗前疗效预测与治疗治疗后疗效评价的问题。

MRI 以其最优的软组织分辨力,在子宫颈癌的疗效评价诊断中越来越得到临床的认可。临床会重点关注术后肿瘤的转归,是缓解还是进展?是残留还是复发?或是术后改变甚至远处转移?其自然转归会如何等等问题。

目前 DWI 技术及其 ADC 值测量在治疗前疗效预测方面近年来受到关注。组织的 ADC 值与细胞密度间存在相关性,有效的抗肿瘤治疗使肿瘤细胞坏死,细胞密度减小,细胞膜完整性消失,细胞外间隙增加,因而 DWI 信号降低,ADC 值升高。Naganawa 等^[16]对 9 例宫颈癌治疗前后进行 DWI 研究,结果显示治疗后 ADC 值 $(1.28 \sim 0.23) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,较治疗前 $(1.09 \sim 0.20) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 明显升高。刘颖等^[17]对接受放化疗的宫颈癌患者于治疗前和治疗开始后分别行常规 MRI 平扫及 DWI 检查,结果显示肿瘤完全消失组治疗前平均 ADC 值明显低于肿瘤部分消失组($P < 0.05$);治疗后 2 个月肿瘤最大径缩小率与治疗前 ADC 值负相关($r = -0.574, P < 0.05$);治疗后 1 个月肿瘤 ADC 值变化率与治疗前 2 个月肿瘤最大径缩小率呈正相关($r = 0.572, P < 0.05$);治疗后 15d 与治疗前比较,平均 ADC 值升高($P < 0.05$);而肿瘤最大径与治疗前相比无明显变化($P > 0.05$)。这表明宫颈癌治疗前 DWI 检查有助于预测放化疗疗效,治疗过程中 DWI 检查有助于早期监测和动态观察治疗效果。

对宫颈癌放化疗后的疗效评价。在放疗后 2~3 个月内如果肿瘤组织信号明显降低、范围变小,表示对放疗有明显效果。在放疗后 6 个月内,治疗后组织水肿及炎症较为明显,与肿瘤信号不易鉴别。因此,治疗 6 个月后判断复发的准确性及特异性要高于治疗后 6 个月内。DWI 信号减低,呈低信号或高低混杂信号,ADC 值升高,平均约 $(1.52 \pm 0.08) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,有利于较早期判断疗效,甄别肿瘤复发。曹崑等^[18]搜集 21 例经病理证实的放(化)疗前后的宫颈癌患者,于治疗前、放疗开始后 2~3 周(早期点)、放疗结束时行常规 MRI 成像及扩散成像(b 值 $=1000 \text{ s/mm}^2$),将放疗结束点作为判断病灶是否残余的观察点。将病灶分为有、无残余两组,结果显示治疗早期点时,宫颈癌病灶体积缩小,ADC 值升高,两者变化无相关性;体积缩小幅度比 ADC 值升高幅度明显($P < 0.001$),体积变化率差异无统计学意义($P = 0.082$),但 ADC 值的升高率差异有统计学意义($P = 0.018$),有残余组平均 ADC 值变化幅度(17.06%)明显低于无残余组(27.03%)。以上提示 ADC 值的变化差异可能成为帮助早期判断宫颈癌放(化)疗后病灶是否对治疗有效及易于残留的指标之一。

目前部分患者在手术前先采用化疗以减少肿瘤大小及降低期别(图 6),从而提供最佳的手术条件。此时,肿瘤周围炎症或水肿可以导致过高估计肿瘤大小。动态增强和 DWI 有望提高评价的准确性。肿瘤复发多在手术后 6 个月后,如果患者接受过放疗,区别放疗后纤维化及肿瘤复发就较困难,需要进行活检^[19],这也是今后影像学研究的新课题。

子宫颈癌术后也可发生淋巴结转移。一级淋巴结包括宫颈旁、子宫体旁、髂内外、闭孔组;二级淋巴结包括骶骨前、骶总、腹股沟、主动脉旁淋巴结。当二级淋巴结被累及时,则表示

患者预后较差。远处转移见于肝脏、肺、骨骼及盆腔外淋巴结等。约 1/3 患者发生肝脏转移,表现为不同程度强化的实性病灶。肾上腺转移主要来自子宫颈腺癌,约 15% 的患者发生。CT 和 MRI 可较好地显示肝脏转移灶,但较难与其它原发肿瘤肝脏转移鉴别。胸部转移表现为肺内多发结节,纵隔及肺门淋巴结肿大,胸膜结节及胸腔积液。发现、确诊肿瘤复发是全身 DWI 和 PET-CT 的优势。手术区局部解剖结构往往紊乱,局部瘢痕组织往往与早期复发较难鉴别,PET 对鉴别二者很有帮助^[13]。

MRI 在定位、定性和分期诊断中都有很好的价值。治疗前的疗效预测及治疗后的疗效评价是近年来研究的热点和难点,DWI 技术受到关注。PET-CT 是重要补充。

参考文献:

- [1] Zand KR, Reinhold C, Abe H, et al. Magnetic resonance imaging of the cervix[J]. Cancer Imaging, 2007, 7(1): 69-76.
- [2] Hricak H, Lacey CG, Sandles LG, et al. Invasive cervical carcinoma; comparison of MR imaging and surgical findings[J]. Radiology, 2003, 166(3): 623-631.
- [3] 林仲秋, 吴珠娜. FIGO 2009 外阴癌、宫颈癌和子宫内膜癌新分期解读[J]. 国际妇产科学杂志, 2009, 36(5): 411-412.
- [4] Chen YB, Hu CM, Chen GL, et al. Staging of uterine cervical carcinoma; whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging [J]. Abdom Imaging, 2011, 36(5): 619-626.
- [5] 王浩初, 樊树峰, 高燕, 等. 磁共振 T_1 灌注加权成像在宫颈癌诊断中的应用[J]. 中国临床医学影像杂志, 2009, 20(10): 750-754.
- [6] Zand KR, Reinhold C, Abe H, et al. Magnetic resonance imaging of the cervix[J]. Cancer Imaging, 2007, 7(1): 69-76.
- [7] Charles-Edwards EM, Messiou C, Morgan VA, et al. Diffusion-weighted maging in cervical cancer with an endovaginal technique; potential value for improving tumor detection in stage I a and I b1 disease[J]. Radiology, 2008, 249(2): 541-550.
- [8] 赵海, 肖新兰, 高明勇, 等. 磁共振弥散加权成像在宫颈癌诊断和分期中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(8): 1515-1518.
- [9] 杜立新, 雷益, 梁碧玲, 等. 宫颈癌 MRI 征象与新分期价值[J]. 海南医学, 2010, 21(16): 26-29.
- [10] Chen YB, Liao J, Xie R. Discrimination of metastatic from hyperplastic pelvic lymph nodes in patients with cervical cancer by diffusion-weighted magnetic resonance imaging [J]. Abdom Imaging, 2011, 36(1): 102-109.
- [11] Shiraiwa M, Joja I, Asakawa T. Cervical carcinoma; efficacy of thin-section oblique axial T_2 -weighted images for evaluating parametrial invasion[J]. Abdom Imaging, 2004, 24(5): 514-519.
- [12] Choi BI, Kim SH, Kim SC, et al. Invasion of the urinary bladder by uterine cervical carcinoma; evaluation with MRI imaging[J]. AJR, 2005, 168(2): 393-397.
- [13] 于梅艳, 时惠平, 李春东, 等. 宫颈癌 MRI 分期与病理对照研究[J]. 中国误诊学杂志, 2011, 11(13): 3036-3038.
- [14] Choi EK, Kim JK, Choi HJ, et al. Node-by-node correlation between MRI and PET/CT in patients with uterine cervical cancer; diffusion-weighted imaging versus size-based criteria on T_2 WI [J]. Eur Radiol, 2009, 19(8): 2024-2032.
- [15] 李相生, 周纯武. 综合评价 CT、MRI 及 PET 在子宫颈癌术前分期及术后随访中的作用[J]. 癌症进展, 2006, 4(2): 119-123.

- [16] Naganawa S, Sato C, Kumada H, et al. Apparent diffusion coefficient in cervical cancer of the uterus: comparison with the normal uterine cervix[J]. Eur Radiol, 2005, 15(1): 71-78.
- [17] 刘颖, 白人驹, 孙浩然, 等. 扩散加权成像预测、监测宫颈癌放疗效果[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(7): 1269-1272.
- [18] 曹崑, 张晓鹏, 汪宁, 等. MRI 扩散成像评价宫颈癌放(化)疗早期

疗效[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(9): 1657-1660.

- [19] Rizzo S, Summers P, Raimondi S. Diffusion-weighted MR imaging in assessing cervical tumor response to nonsurgical therapy[J]. Radiol Med, 2011, 116(5): 766-780.

(收稿日期: 2011-05-31 修回日期: 2011-08-04)

少见先天性前臂多骨缺如一例

• 病例报道 •

杨海华

【中图分类号】R682.1; R814.41 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2012)06-0592-01

病例资料 患者, 女, 16 岁。主诉出生时即发现右前臂及手腕发育(与健侧相比)不良, 轻度畸形, 无力, 活动差。随着人体不断生长发育, 右前臂、手腕畸形程度加大, 其间家人带其到当地医院就诊过, 诊断先天畸形, 治疗难度大, 因此而放弃。因近来患者要求矫正并能治疗恢复一些前臂功能而来院诊治。查体: 生命体征正常, 神志清楚, 头颅、五官、躯体检查未见异常, 发育良好、无畸形, 其它肢体活动尚自如; 心肺腹部检查未发现异常; 神经系统检查阴性。专科检查: 右侧前臂相对左侧发育短、细小, 手背向桡侧倾斜成角畸形、与前臂长轴约成直角, 前臂稍向前侧弯曲呈浅弓形, 活动功能差, 上臂发育正常。X 线片示右侧前臂外形发育细小、短缩, 手腕与臂约成 90° 角畸形, 桡骨和腕舟状骨完全不发育、缺如, 第一掌骨大部分(中近段)缺如, 指侧少部残留、残端细小, 相续的拇指尤其发育不良, 形如累赘指状, 指节短、细小; 其余掌指骨形态结构完整、发育正常, 但掌骨及指节骨显得纤细。除舟状骨之外其它腕骨尚在、排列尚存, 部分腕骨发育不良, 形态不完整, 尤其是大小多角骨、形似类圆形小籽骨(图 1、2); 尺骨发育尚可、稍短粗, 尺骨干稍向前弯曲, 与手成垂直畸形(拐状手)伴尺腕关节脱位, 远侧向前上脱, 尺骨远端大部分露腕外(图 2)。X 线诊断: 右侧先天性桡骨、舟状腕骨缺如并第一掌骨部分缺如伴拇指发育细小、短缩畸形(先天性前臂缺如)。

讨论 先天性骨关节发育畸形原因不明, 部分畸形有遗传性, 但多数为散发。畸形可在出生时即存在, 或在生后发育过程中出现, 畸形常多发, 可发生全身骨骼的任何部位。有学者认为骨关节先天畸形或是在软骨原基开始形成时即蕴育着畸形的因素, 或是在骺软骨生长和成骨过程中发生异常或障碍而成畸形。进入骺软骨或软骨原基的一部分血管发生供血不足或血运完全断绝, 则受这部分血管所营养的软骨细胞生长被抑制或发生坏死, 于是骺软骨或软骨原基将失去正常的均衡发展, 以血管为中心的生长障碍引起各种畸形。骨关节先天畸形可归纳为未成形或形成不全、过形成、错分节、分节不全并骨性联合、过分节、不规则分节、假关节及骨骺异常弯曲或变形。绝大部分主要表现为骨关节发育和分节异常, 前者可形成骨关节不发育、发育不全或过度发育; 后者则可产生错分节、多余骨和骨联合畸形。X 线表现主要为骨关节形态、位置、大小和数目的改变, 而骨结构一般正常。



图 1 右侧前臂外形发育细小、短缩, 手腕与臂约成 90° 角畸形, 拐状手(箭)。图 2 先天性桡骨缺如: 桡骨、腕舟状骨及大部分第 1 掌骨缺如(长箭), 拇指发育不良, 尺骨干弯曲(短箭)。

先天性前臂缺如为骨关节先天畸形之一种, 以桡骨不发育较常见, 而尺骨不发育少见。一般桡骨完全不发育多于部分不发育, 约 50% 为双侧性。部分不发育时常在近端有残存的桡骨, 桡侧的腕骨亦可不发育或骨性联合, 第一掌骨及拇指骨亦常缺如, 尺骨常变短、增粗及弯曲, 手向桡侧倾斜, 有时甚至与骨干长轴成直角畸形。缺如可为部分性或完全性。此等患者可合并或不合并同侧除第 5 指以外的少指畸形或腕骨(舟骨及大多角骨)缺如。由于先天性部分性或完全性桡骨缺如, 还将显出一些继发性变化。例如, 同侧尺骨干弯曲、凹面向尺侧, 尺腕关节脱位, 肱骨头或结节间沟缺如, 肱骨内、外髁畸形等。先天性部分性桡骨缺如时, 受累骨明显短缩。对小儿患者定期 X 线复查是必要的。因为在疑为完全性缺如的部分以后又可能出现部分骨骼, 而实际为部分性缺如, 可能见到患肢尤其是患骨的骨骺出现延迟^[1]。本患者先天性前臂缺如(出生时已存在), 表现为单侧先天性桡骨、舟状腕骨缺如并第一掌骨部分缺如伴拇指发育细小、短缩畸形。笔者认为本患者在胚胎期间或是在生长发育期未形成及形成不全、错分节、分节不全和不规则分节而导致骨骼发育畸形、缺如。而出现本例前臂先天性骨骼缺如、发育畸形, 查阅文献, 实属罕见。

参考文献:

- [1] 李景学, 孙鼎元. 骨关节 X 线诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 63.

(收稿日期: 2011-06-20)

作者单位: 353000 福建, 解放军第 92 医院放射科

作者简介: 杨海华(1968—), 男, 江西丰城人, 主治医师, 主要从事影像诊断工作。