

DWI 对直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断价值

李燕, 余静, 李海, 刘俊, 徐青, 施海彬

【摘要】 目的:探讨磁共振扩散加权成像(DWI)及其表现扩散系数(ADC)值对直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断价值。方法:回顾性分析经手术病理证实的 16 例直肠黏液腺癌与 64 例非黏液腺癌患者的 MR 资料,观察所有肿瘤的 DWI 信号强度,测量肿瘤 ADC 值及相对 ADC(rADC)值,并绘制受试者工作特性(ROC)曲线,计算 ADC 值及 rADC 值对直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断效能。结果:16 例直肠黏液腺癌中 4 例在 DWI 图像上呈低信号,12 例呈高信号,64 例非黏液腺癌中 1 例呈低信号,63 例呈高信号,两者 DWI 信号强度差异有统计学意义($\chi^2=8.333, P=0.004$)。黏液腺癌的 ADC 值 $[(1.48 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 及 rADC 值 (1.22 ± 0.18) 均高于非黏液腺癌 $[(1.08 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}, (0.95 \pm 0.11)]$,差异均具有统计学意义($t=6.162, P<0.001; t=5.810, P<0.001$)。以 ADC 值 $=1.209 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 鉴别诊断黏液腺癌与非黏液腺癌的效能最高(AUC 0.923, 敏感度 93.8%, 特异度 89.1%)。结论:DWI 及 ADC 值在直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断中具有重要价值。

【关键词】 腺癌,黏液; 直肠肿瘤; 磁共振成像; 扩散加权成像; 表现扩散系数; 诊断,鉴别

【中图分类号】 R735.3; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)01-0048-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.01.010

The value of DWI and ADC in differentiating mucinous and nonmucinous rectal adenocarcinoma LI Yan, YU Jing, LI Hai, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】 Objective: To investigate the role of DWI and ADC value in differentiating mucinous and nonmucinous rectal adenocarcinoma. **Methods:** Sixteen patients with mucinous rectal adenocarcinoma and sixty-four patients with nonmucinous adenocarcinoma proved by surgery and pathology were enrolled and analyzed retrospectively. The signal intensity of DWI in all tumors were assessed. ADC and rADC values were calculated in the region of interest (ROI) of tumor. The significance of ADC and rADC values in differentiating mucinous and nonmucinous adenocarcinoma were calculated. **Results:** Of the 16 patients with mucinous adenocarcinoma, there were 4 patients showing low signal intensity on DWI and 12 patients showing high signal intensity; of the 64 patients with non-mucinous adenocarcinoma, 1 patient showed low signal intensity and 63 patients showed high signal intensity, with significant statistic difference ($\chi^2=8.333, P=0.004$). The ADC and rADC values of mucinous adenocarcinoma $[(1.48 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}; (1.22 \pm 0.18)]$ respectively] were significantly higher than those of nonmucinous adenocarcinoma $[(1.08 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}, (0.95 \pm 0.11)]$ respectively], with significant statistic differences ($t=6.162, P<0.001; t=5.810, P<0.001$ respectively). Setting the ADC value $1.209 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ as the threshold for differentiating mucinous adenocarcinoma and nonmucinous adenocarcinoma, the optimal diagnostic value could be achieved (AUC, 0.923; sensitivity, 93.8%; specificity, 89.1%). **Conclusion:** DWI and ADC value played an important role in differentiating mucinous and nonmucinous rectal adenocarcinoma.

【Key words】 Adenocarcinoma, mucinous; Rectal neoplasms; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Apparent diffusion coefficient; Diagnosis, differential

直肠黏液腺癌是结直肠癌的一种少见类型,约占结直肠癌的 5%~20%^[1-2], WHO 诊断标准为肿瘤细胞外黏液成分至少达到 50%;活检时肠镜取材标本较小,术前很难对其进行正确的组织学分型。相较于非黏液腺癌,黏液腺癌确诊时多数已处于进展期,预后较差^[1-2],治疗方式也与非黏液腺癌不同。因此,正确的术前诊断对于直肠黏液腺癌的临床治疗和预后具有重要意义。

MR 扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是目前唯一可检测水分子扩散运动的成像方法,在直肠病变中的应用已越来越广泛,主要应用于直肠癌的分期及预后,而对于鉴别直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的研究国内报道较少。本文旨在探讨 DWI 及表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值对鉴别直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的价值。

材料与方 法

1. 病例资料

搜集本院 2013 年 3 月—2015 年 9 月的 80 例直

作者单位:210029 南京,南京医科大学第一附属医院放射科(李燕、余静、刘俊、徐青、施海彬),病理科(李海)
作者简介:李燕(1989—),女,江苏南京人,硕士研究生,主要从事医学影像诊断工作。
通讯作者:徐青, E-mail:13776683209@163.com

肠癌患者的病例资料,其中男 48 例,女 32 例,年龄 18~82 岁,平均(60.3±13.0)岁。所有患者术前均行肠镜检查并有术后病理结果,术后病理结果证实直肠黏液腺癌 16 例,非黏液腺癌 64 例(低分化腺癌 3 例,中分化腺癌 36 例,高分化腺癌 25 例)。排除术前有放化疗病史及存在图像伪影的病例,所有患者检查前均签署知情同意书。

2. 检查方法

MRI 检查采用 Siemens Syngo 3.0T 超导型磁共振扫描仪,盆腔表面线圈,患者进行直肠 MR 检查前不需肠道准备。直肠 MRI 扫描参数:常规轴面 T₁WI, TR 722 ms, TE 11 ms;轴面 T₂WI, TR 4550 ms, TE 99 ms;冠状面 T₂WI, TR 4030 ms, TE 129 ms;矢状面 T₂WI, TR 4000 ms, TE 99 ms。矩阵 320×224,层厚 3 mm,层间距 0.6 mm,视野 220 mm×220 mm。DWI 扫描采用 SE 平面回波(echo planar imaging, EPI)序列, b 值分别选取 0、1000 s/mm², TR 6600 ms, TE 91 ms,激励次数 3 次,视野 250 mm×210 mm,矩阵 196×159,层厚 5 mm,层间距 0.5 mm。所有患者均采用同一扫描标准。

3. 图像分析

将肿瘤 DWI 信号强度分为高信号、低信号两种,由两位具有 5 年以上工作经验的放射科医师采用盲法评估肿瘤信号强度,若两者意见不一致,则通过讨论达成一致。肿瘤 ADC 值的测量采用 Firevoxel 软件完成,逐层勾画全肿瘤感兴趣区(region of interest, ROI),勾画时避开囊变坏死区及血管等干扰,获得肿瘤的平均 ADC 值。同时测量相应层面臀大肌的 ADC 值,计算肿瘤相对 ADC 值(rADC = 肿瘤平均 ADC 值/臀大肌平均 ADC 值)。

4. 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 *t* 检验进行组间比较,计数资料的比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验,采用受试者工作特性(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析 ADC 值及 rADC 值对直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的 DWI 信号特点比较

16 例直肠黏液腺癌中,4 例在 DWI 图像上呈低信号,余 12 例呈高信号;64 例非黏液腺癌中,1 例在 DWI 图像上呈低信号,余 63 例呈高信号,两组间 DWI 信号强度差异有统计学意义($\chi^2 = 8.333, P = 0.004$)。

2. 直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的 ADC 值、rADC 值比较

直肠黏液腺癌(图 1)的平均 ADC 值及 rADC 值均高于非黏液腺癌(图 2),黏液腺癌的平均 ADC 值为 $(1.48 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, rADC 值为 1.22 ± 0.18 ,非黏液腺癌的平均 ADC 值为 $(1.08 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, rADC 值为 0.95 ± 0.11 ,两者比较差异均有统计学意义($t = 6.162, P < 0.001; t = 5.810, P < 0.001$)。

ROC 曲线分析结果显示,以 ADC 值 = $1.209 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 鉴别黏液腺癌与非黏液腺癌,诊断效能最高(曲线下面积 0.923,敏感度 93.8%,特异度 89.1%);以 rADC 值 = 1.099 为阈值,诊断效能最高(曲线下面积 0.886,敏感度 81.3%,特异度 87.5%,图 3)。

讨论

黏液腺癌是腺癌的一种特殊病理类型,以肿瘤细

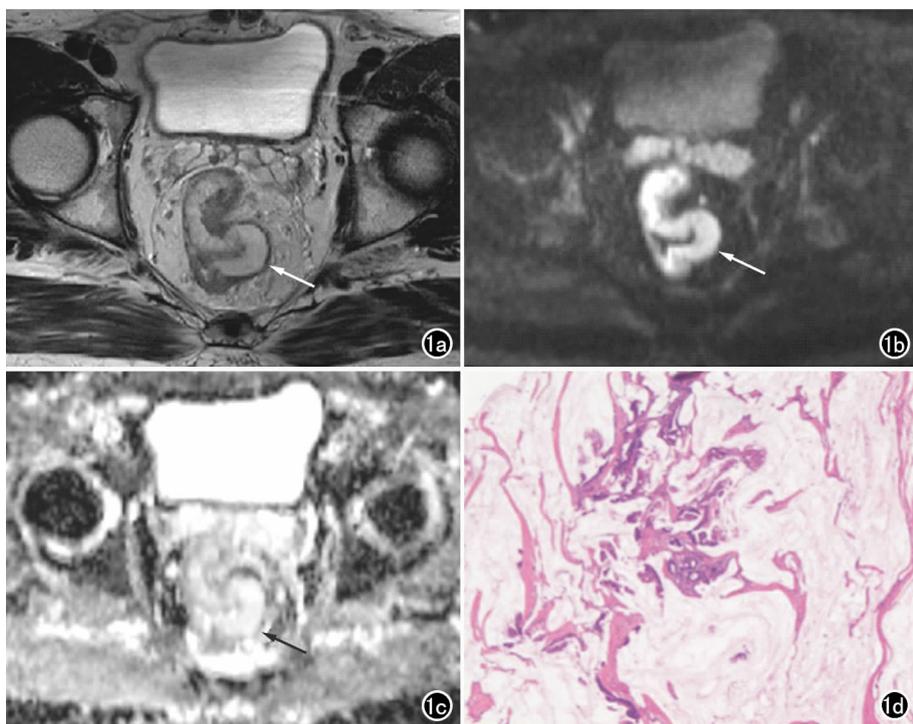


图 1 男,70 岁,直肠黏液腺癌。a) T₂WI 示肿块呈高信号(箭); b) DWI 示肿块呈高信号(箭); c) ADC 图示肿块呈高信号(箭),ADC 值为 $1.711 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) 镜下示癌细胞散在分布于黏液湖中,部分癌细胞形成腺管样结构(×200, HE)。

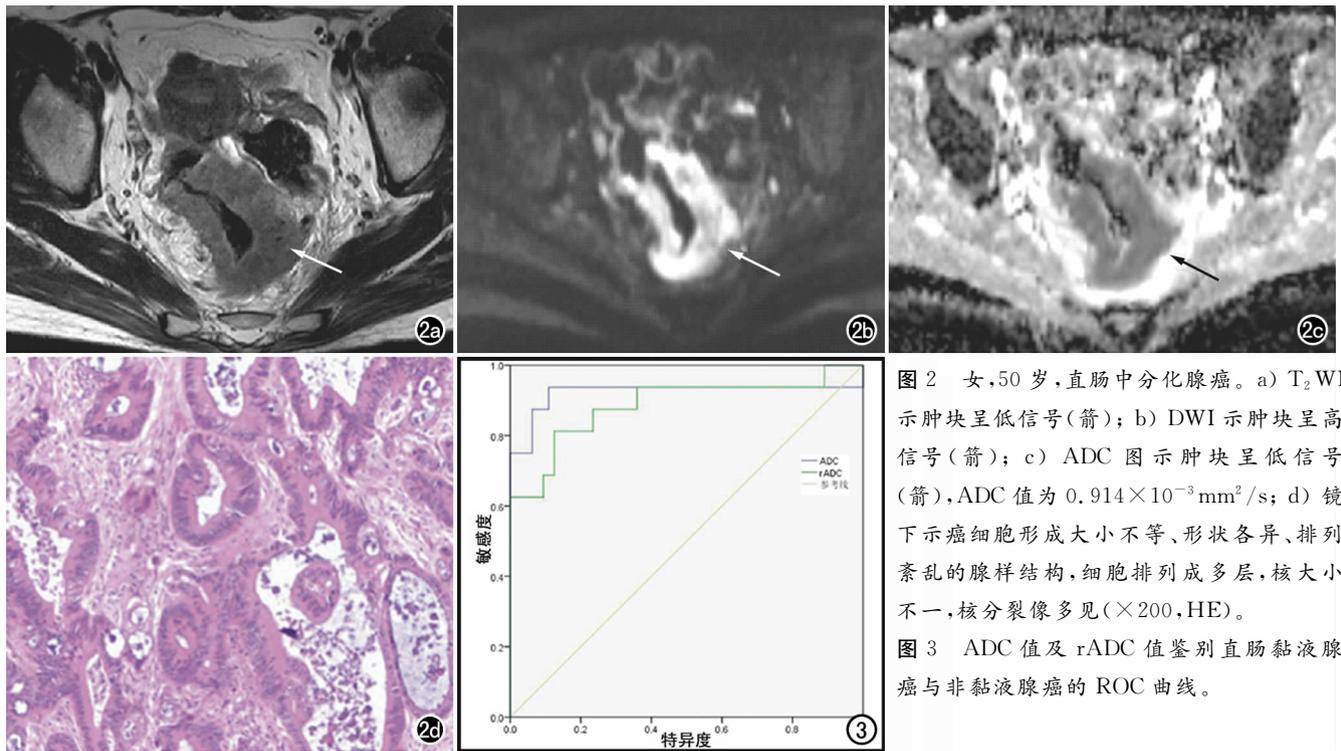
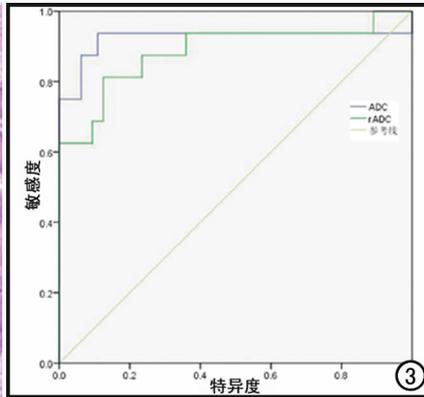


图2 女,50岁,直肠中分化腺癌。a) T_2 WI 示肿块呈低信号(箭); b) DWI 示肿块呈高信号(箭); c) ADC 图 示 肿 块 呈 低 信 号 (箭),ADC 值 为 $0.914 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) 镜 下 示 癌 细 胞 形 成 大 小 不 等、形 状 各 异、排 列 紊 乱 的 腺 样 结 构,细 胞 排 列 成 多 层,核 大 小 不 一,核 分 裂 像 多 见($\times 200$, HE)。

图3 ADC 值及 rADC 值鉴别直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的 ROC 曲线。



胞分泌大量黏液为特征,好发于近段结肠,发生于直肠者较少,且预后更差^[3-4]。相关研究发现黏液腺癌是直肠癌预后不良的独立危险因素^[5],其5年生存率显著低于非黏液腺癌;并且,直肠黏液腺癌盆腔的淋巴引流丰富而复杂,导致其术后复发率更高^[6-7]。以上特点导致黏液腺癌与非黏液腺癌的治疗方案有所不同,对于进展期直肠癌,主张结合术前、术后放化疗的综合方案,而黏液腺癌对放化疗不敏感,通常以手术治疗为主^[8-10]。因此,术前正确鉴别两者具有重要意义,可为临床治疗及预后提供一定帮助。

DWI是目前唯一能够无创性检测活体组织内水分子扩散运动的方法,DWI通过对水分子扩散运动的量化检测,间接反映组织内部结构的变化^[11],而水分子扩散运动受多种因素的影响,如细胞大小、密度、细胞膜结构的完整性、细胞外大分子的分布等。本研究中,直肠黏液腺癌的ADC值明显高于非黏液腺癌,与既往研究相仿^[12-14]。究其原因,可能与两者的病理结构有关,非黏液腺癌由分化程度不同的腺体和异型增生的肿瘤细胞构成,细胞密度高,细胞外间隙小,导致水分子扩散受限,ADC值降低;而黏液腺癌间质中充斥着大量黏液,构成“黏液湖”,少量肿瘤细胞簇及血管分布其中,构成典型的网格状结构,其细胞密度远小于非黏液腺癌^[15],故ADC值明显升高。ROC曲线分析结果显示,以ADC值 $\geq 1.209 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 诊断黏液腺癌,诊断效能最高,与既往研究结果稍有出入^[12],可能与黏液腺癌ADC值变化范围较大有关,有待更大样本量的研究进行验证。

相关文献报道,ADC值除受b值影响外,还与个体因素有关,如呼吸、受试者不自主运动、微血管血流灌注等,rADC值可消除这类因素的影响^[16]。本研究中,黏液腺癌rADC值明显高于非黏液腺癌,进一步的ROC曲线分析显示,以rADC值 ≥ 1.099 为阈值,诊断效能最高(曲线下面积0.886,敏感度81.3%,特异度87.5%),表明rADC值对于直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断具有较高的价值。通过比较ADC值及rADC值诊断黏液腺癌的敏感度及特异度,发现ADC值的诊断价值略高于rADC值,分析其原因,肌肉组织(臀大肌)ADC值可能受患者年龄、样本量大小及研究对象选择偏移等的影响,从而导致rADC值诊断效能的降低。

本研究中大部分(12/16)黏液腺癌在DWI图像上表现为高信号,既往Nasu等^[12]的研究中黏液腺癌DWI呈高信号的发生率为0(0/15),本研究结论与其不符主要与b值选择有关,Nasu等的研究中所选取b值为 $1500 \text{ mm}^2/\text{s}$,明显高于本研究的b值($b = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$),从而减弱了 T_2 穿透效应的影响^[17]。但是本研究仍然得到黏液腺癌与非黏液腺癌的DWI信号强度差异有统计学意义的结论,可能与黏液腺癌本身的病理特点有关,黏液腺癌细胞密度较非黏液腺癌低,水分子扩散运动受限不明显而导致DWI信号减低,因而小部分黏液腺癌 T_2 穿透效应不明显而表现出DWI低信号,未来需要进一步扩大样本量观察DWI信号强度的变化。

综上所述,DWI可反映肿瘤的水分子扩散特性,

直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的 DWI 信号强度及 ADC 值差异均存在统计学意义。DWI 及 ADC 值可为直肠黏液腺癌与非黏液腺癌的鉴别诊断提供重要参考。

参考文献:

- [1] Chand M, Yu S, Swift RI, et al. Mucinous carcinoma of the rectum: a distinct clinicopathological entity[J]. Tech Coloproctol, 2014, 18(4): 335-344.
- [2] Du W, Mah JT, Lee J, et al. Incidence and survival of mucinous adenocarcinoma of the colorectum: a population-based study from an Asian country[J]. Dis Colon Rectum, 2004, 47(1): 78-85.
- [3] Park JS, Huh JW, Park YA, et al. Prognostic comparison between mucinous and nonmucinous adenocarcinoma in colorectal cancer [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(15): e658.
- [4] Song W, Wu SJ, He YL, et al. Clinicopathologic features and survival of patients with colorectal mucinous, signet-ring cell or non-mucinous adenocarcinoma: experience at an institution in southern China[J]. Chin Med J (Engl), 2009, 122(13): 1486-1491.
- [5] Gao P, Song YX, Xu YY, et al. Does the prognosis of colorectal mucinous carcinoma depend upon the primary tumor site? Results from two independent databases [J]. Histopathology, 2013, 63(5): 603-615.
- [6] Jivapaisarnpong P, Boonthongtho K. Clinicopathological characteristics of mucinous and non-mucinous adenocarcinoma in the colon and rectum in Rajavithi Hospital, Thailand [J]. J Med Assoc Thai, 2011, 94(Suppl 2): S41-S45.
- [7] Papadopoulos VN, Michalopoulos A, Netta S, et al. Prognostic significance of mucinous component in colorectal carcinoma[J]. Tech Coloproctol, 2004, 8(Suppl 1): s123-125.
- [8] Oberholzer K, Menig M, Kreft A, et al. Rectal cancer: mucinous carcinoma on magnetic resonance imaging indicates poor response to neoadjuvant chemoradiation[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012, 82(2): 842-848.
- [9] Simha V, Kapoor R, Gupta R, et al. Mucinous adenocarcinoma of the rectum: a poor candidate for neo-adjuvant chemoradiation[J]. J Gastrointest Oncol, 2014, 5(4): 276-279.
- [10] Benson AB, Venook AP, Bekaii-Saab T, et al. Rectal cancer, version 2. 2015[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2015, 13(6): 719-728.
- [11] Qayyum A. Diffusion-weighted imaging in the abdomen and pelvis: concepts and applications[J]. Radiographics, 2009, 29(6): 1797-1810.
- [12] Nasu K, Kuroki Y, Minami M. Diffusion-weighted imaging findings of mucinous carcinoma arising in the ano-rectal region: comparison of apparent diffusion coefficient with that of tubular adenocarcinoma[J]. Jpn J Radiol, 2012, 30(2): 120-127.
- [13] 张留龙, 王萌, 李洪福, 等. 磁共振扩散加权成像在直肠肿瘤性病变诊断中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(11): 1981-1984.
- [14] 张晓明, 马祥兴, 于德新, 等. 3.0T 磁共振弥散加权成像在直肠病变的应用[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(10): 1460-1464.
- [15] Teixeira CR, Tanaka S, Haruma K, et al. The clinical significance of the histologic subclassification of colorectal carcinoma[J]. Oncology, 1993, 50(6): 495-499.
- [16] 徐琳, 汪登斌, 王丽君, 等. MR-DWI 的 ADC 与 rADC 在乳腺疾病良恶性鉴别诊断中的比较[J]. 放射学实践, 2014, 29(10): 1103-1107.
- [17] 李英, 张晓鹏, 唐磊, 等. 肝脏恶性肿瘤扩散加权成像与 T₂ 加权成像对比研究[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(12): 1835-1838.

(收稿日期: 2016-05-15 修回日期: 2016-08-25)

下期要目

RSNA2016 聚焦

慢性嗜酒者脑镜像同伦功能连接的 MRI 初步研究
 双侧基底节筛孔状态的 MRI 表现及可能的临床意义
 原发性腹膜后平滑肌肿瘤的 MSCT 诊断及鉴别诊断
 IVIM-DWI 多模型参数分析对宫颈癌的诊断价值
 乳腺叶状肿瘤与单纯型黏液癌 MRI 征象及鉴别诊断

MSCT 对低危型、高危型胸腺瘤及胸腺癌的鉴别诊断价值
 磁共振扩散峰度成像在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值
 先天性脊柱侧弯矫治术前全脊柱三维磁共振成像的价值
 脾硬化性血管瘤样结节性转化的 CT 表现并文献复习
 改善胸部 CT 增强效果和成像质量的能谱 CT 研究
 腹部炎性肌纤维母细胞瘤以病理为基础的影像学特征