

论 著

高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中的应用价值研究*

周红俐^{1,*} 田云鸿² 陈世孝¹
任 勇¹

1.南充市中心医院(川北医学院第二临床医学院)医学影像科(四川南充 637000)

2.南充市中心医院(川北医学院第二临床医学院)胃肠外科(四川南充 637000)

【摘要】目的 探究高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中的应用价值。方法 选取2018年6月至2019年6月于我院接受诊治的直肠癌患者118例,根据病理学结果将患者分为淋巴结转移组和非淋巴结转移组。其中淋巴结转移组患者82例,非淋巴结转移组36例,两组患者均使用高分辨率盆腔MRI扫描方法进行扫描,对淋巴结的ADC值、长径、短径、DCE-MRI定量参数(K^{trans} 、 V_e 、 V_{ep})进行测量,对淋巴结转移组患者进行T、N分期观察。结果 与淋巴结非转移组相比,淋巴结转移组ADC值下降,长径、短径上升,差异具有统计学意义($P<0.05$);与淋巴结非转移组相比, K^{trans} 、 V_{ep} 下降, V_e 有所上升,差异具有统计学意义($P<0.05$);在T分期方面,T₁₋₂分期正确35例,1例患者病变分期不足,由T₃期被错误分到T₁₋₂期,T₃期正确35例,T₄期正确6例,经过高分辨率盆腔MRI扫描共正确81例,准确率高达98.78%。T分期的准确率、敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值均较高,T₄期的准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均高达100%。在N分期方面,N₀分期正确42例,2例患者病变分期不足,由N₁₋₂期被错误分到N₀期,N₁₋₂期正确38例,经过高分辨率盆腔MRI扫描共正确80例,准确率高达97.56%。N分期准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均相对高。结论 除传统径线测量外,高分辨率盆腔MRI还可通过ADC值和增强MRI定量参数进行精准分析,使直肠癌淋巴结转移预测的精确度更高,同时高分辨率盆腔MRI能够有效应用于分期治疗中,有助于临床术前总体规划,对全面、合理的治疗具有重要临床意义。

【关键词】高分辨率磁共振;直肠癌;淋巴结转移;ADC值

【中图分类号】R445.2; R735.3+7

【文献标识码】A

【基金项目】川北医学院2020年度校级科研发展计划项目(CBY20-QA-Y09);四川省卫生健康委员会科研课题项目(19PJ061)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.01.053

Application of High Resolution Pelvic MRI In Lymph Node Metastasis of Rectal Cancer*

ZHOU Hong-li^{1,*}, TIAN Yun-hong², CHEN Shi-xiao¹, REN Yong¹.

1.Department of Medical Imaging, Nanchong Central Hospital (the Second Clinical Medical College of North Sichuan Medical College), Nanchong 637000, Sichuan Province, China

2.Department of Gastrointestinal Surgery, Nanchong Central Hospital (the Second Clinical Medical College of North Sichuan Medical College), Nanchong 637000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of high-resolution Pelvic MRI in lymph node metastasis of rectal cancer. **Methods** From June 2018 to June 2019, 118 patients with rectal cancer who were diagnosed and treated with our hospital were selected. According to the pathological diagnosis of lymph node metastasis, the patients were divided into lymph node metastasis group and non lymph node metastasis group. Among them, 82 patients in the lymph node metastasis group and 36 patients in the non lymph node metastasis group were detected by high-resolution Pelvic MRI. ADC value, long diameter, short diameter, quantitative parameters (K^{trans} , V_e , V_{ep}) of DCE-MRI were measured, and TNM stage of rectal cancer lymph node was detected. **Results** Compared with the non-metastatic lymph node group, the ADC value of the lymph node metastasis group decreased, while the long and short diameters increased, the difference was statistically significant ($P<0.05$); compared with the non-metastatic lymph node group, K^{trans} and V_{ep} decreased, V_e increased, the difference was statistically significant ($P<0.05$); in terms of T stage, 35 patients had correct T₁₋₂ stage, one patient had insufficient lesion stage, and was misclassified from T₃ stage. There were 35 correct cases in T₁₋₂ stage, 35 correct cases in T₃ stage and 6 correct cases in T₄ stage. A total of 81 correct cases were obtained by high-resolution pelvic MRI scanning, with an accuracy rate of 98.78%. The accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of T stage were higher, and the accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of T₄ stage were all up to 100%. In terms of N staging, there were 42 cases with correct N₀ staging, 2 cases with insufficient lesion staging, which were misclassified into N₀ stage by N₁₋₂ stage, 38 cases with correct N₁₋₂ stage, and 80 cases with correct pelvic MRI scanning by high resolution, with an accuracy of 97.56%. The accuracy, sensitivity, specificity, positive prediction and negative prediction of N staging were relatively high. **Conclusion** In the high-resolution Pelvic MRI scan of rectal cancer lymph node metastasis, the ADC value of rectal cancer lymph node detection quantitative analysis is precisely measured, which makes the accuracy of rectal cancer lymph node metastasis further, and can be effectively applied in the staging treatment, which is conducive to the clinical preoperative total body planning, and comprehensive and reasonable treatment has important clinical significance.

Keywords: High Resolution MR; Rectal Cancer; Lymph Node Metastasis; ADC Value

直肠癌作为目前在消化系统内较常见的恶性肿瘤之一,发病率呈逐年上升趋势,在直肠癌的不良预后中淋巴结转移及局部复发是重要危险因素^[1-2]。因此,通过对淋巴结转移检查能够实现直肠癌患者的术后生存率及复发率的有效判断^[3]。在美国国家综合癌症网络(NCCN)上的直肠癌指南指出,在直肠癌T期患者中,出现淋巴结转移,均应推荐在术前进行新辅助治疗^[4]。在术前有效预估出直肠癌患者的淋巴结转移情况,能够更好地对患者进行指导临床治疗,从而做到减少临床分期、术后复发及远处转移所造成的风险^[5]。高分辨率盆腔MRI扫描视野范围较大,能够对软组织做到有效分辨,且空间分辨率较高^[6]。在NCCN中已将MRI扫描定为直肠癌主要影像检查方法^[7]。本文探究高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中的应用价值,旨在能够在临床上为直肠癌的术前预估提供重要价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2018年6月至2019年6月于我院接受诊治的直肠癌患者118例,

【第一作者】周红俐,女,主治医师,主要研究方向:腹部影像诊断。E-mail: 759129378@qq.com

【通讯作者】周红俐

根据病理学确诊淋巴结转移将患者分为淋巴结转移组82例,非淋巴结转移组36例,其中,淋巴结转移组:男性患者36例,女性患者46例,年龄45~57岁,平均年龄(50.9±4.8)岁;非淋巴结转移组包括男性患者25例,女性患者11例,年龄48~57岁,平均年龄(52.5±3.6)岁。其中Dukes A期患者29例,B期患者49例,C期患者22例,D期患者18例。两组患者一般资料比较无统计学差异,具有可比性。本研究经过医学伦理委员会同意,患者及家属签署知情同意书下进行。

纳入标准:符合中国全科医学对直肠癌淋巴结转移的诊断标准^[8],且检查前均未进行放化疗等辅助治疗措施。临床高度怀疑并术后证实的直肠癌患者及内镜组织经检查确实为直肠癌,需明确病灶组织间关系。排除标准:术前未经过常规结肠镜检查者;合并严重全身系统性疾病者;手术及MRI检查超过3周者;图像中淋巴结显示不清,并伪影较重的患者。

1.2 方法

1.2.1 高分辨率盆腔MR检查方法 所有入组的直肠癌患者均需要在检查前禁食12h,同时禁水6~8h,在检查前注意患者未进行灌肠,且不需要向患者肠内注入任何对比剂以及经过静脉或者肌肉注入肠道解痉药。患者取仰卧位进行扫描,采用16排盆腔线圈,传统序列中有冠状位、矢状位、轴位T₂WI及T₁WI。使用仪器为美国GE Signa Hoxt 1.5T超导磁共振扫描仪,冠状位与轴位的T₂WI图像分别是垂直和平行于矢状位下肿瘤的最长径。将预先设定的直肠癌序列作为扫描序列,同时进行呼吸控制,序列如下:冠状位、矢状位、轴位T₂WI的TR分别为4030、4000、4550ms;TE分别为129、99、99ms;FOV分别为250mm×250mm、220mm×220mm、250mm×250mm;矩阵分别为384×307、384×326、384×326;NEX=3。T₁WI:TR为722ms;TE为11ms;FOV为220mm×220mm;矩阵为320×224;NEX=3。均采用3mm层厚匹配所有序列的轴位T₂WI上的肿块。

1.2.2 图像分析 所有病例均由两名资历较深的诊断医师(两位医师均有十年以上工作经验)行高分辨率盆腔MRI阅片,若产

生争议,经协商取最终一致意见。(1)对淋巴结表观扩散系数(ADC值)进行测量;(2)对淋巴结DCE-MRI定量参数值K_{trans}、V_e、V_{ep}进行测量。

1.2.3 T分期 将淋巴结转移组患者进行T分期及N分期评估,根据美国癌症联合委员会制定针对于直肠癌TNM分期系统相关规定,即:T_x,原发肿瘤做不到判断与评估;T₀,在原发位置肿瘤没有发现;T_{is},原位癌处在上皮内癌、肿瘤已经侵犯固有层;T₁,肿瘤已经侵犯触及在黏膜下;T₂,肿瘤侵犯在黏膜的下层;T₃,肿瘤已将肌层穿透到达浆膜下或到直肠周围组织,但还未累及到直肠筋膜;T₄,肿瘤已直接侵犯波及直肠筋膜、其他器官或穿透脏器。

1.2.4 N分期 N_x:区域内淋巴结无明显情况;N₀无区域的淋巴结转移;N₁:1至3个区域淋巴结转移;N₂:≥4个区域淋巴结转移。

1.3 统计学方法 使用SPSS 21.0软件处理研究数据。计数资料用%表示,计量资料用($\bar{x} \pm s$)描述,组间对比行LSD-t检验,P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 ADC值、长径、短径比较 如表1所示,淋巴结转移组ADC的平均值(0.72±0.15)×10⁻³mm²/s,低于淋巴结非转移组[(0.98±0.26)×10⁻³mm²/s],两组ADC值比较,具有统计学差异(P<0.05);淋巴结转移组长径平均值(9.42±3.15)mm,高于淋巴结非转移组[(6.19±1.74)mm],差异具有统计学差异(P<0.05);淋巴结转移组短径平均值为(7.58±2.68)mm,高于淋巴结非转移组[(4.29±1.18)mm],差异具有统计学差异(P<0.05)。

2.2 K^{trans}、V_e、K_{ep}比较 如表2所示,淋巴结转移组K^{trans}值低于淋巴结非转移组,差异具有统计学差异(P<0.05);淋巴结转移组V_e值高于淋巴结非转移组,差异具有统计学差异(P<0.05);淋巴结转移组K_{ep}值低于淋巴结非转移组,差异具有统计学差异(P<0.05)。

表1 两组间ADC值、长径、短径比较

组别	例数	ADC值(×10 ⁻³ mm ² /s)	长径(mm)	短径(mm)
淋巴结非转移组	36	0.98±0.26	6.19±1.74	4.29±1.18
淋巴结转移组	82	0.72±0.15	9.42±3.15	7.58±2.68
t		6.844	7.148	9.287
P		0.001	0.001	0.001

表2 两组间K^{trans}、V_e、K_{ep}比较

组别	例数	K ^{trans} (min ⁻¹)	V _e (值)	K _{ep} (min ⁻¹)
淋巴结非转移组	36	1.08±0.15	0.19±0.04	0.69±1.18
淋巴结转移组	82	0.73±0.06	0.42±0.05	0.45±2.68
t		18.15	14.83	14.05
P		0.001	0.001	0.001

2.3 术前T分期与术后病理分期对照 如表3所示，T₁₋₂期分期正确35例，1例患者病变分期不足，由T₃期患者中被错误分到T₁₋₂期，T₃期正确35例，T₄正确6例，经过高分辨率盆腔MRI扫描共正确81例，准确率高达98.78%。

表3 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组术前T分期与术后病理分期(例)

MRI分期	病理分期			合计
	T ₁₋₂	T ₃	T ₄	
T ₁₋₂	31	5	0	36
T ₃	4	31	0	35
T ₄	0	0	11	11
合计	35	36	11	82

2.4 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组T分期序列结果分析 如表4所示，高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组T分期序列结果分析，T₁₋₂、T₃期准确率、敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值均较高，T₄期准确率、敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值均为100%。

表4 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组T分期序列结果分析[% (n)]

指标	T ₁₋₂	T ₃	T ₄
准确率	97.56(80/82)	97.22(35/36)	100(81/81)
敏感性	85.71(36/42)	97.14(34/36)	100(11/11)
特异性	91.42(32/35)	80.55(29/30)	100(82/82)
阳性预测值	88.57(31/36)	86.11(31/36)	100(11/11)
阴性预测值	97.22(35/36)	97.14(34/35)	100(81/81)

2.5 术前N分期与术后病理分期对照 如表5所示，N₀期分期正确43例，2例患者病变使分期不足，由N₁₋₂期患者中被错误分到N₀期，N₁₋₂期正确38例，经过高分辨率盆腔MRI扫描共正确80例，准确率高达97.56%。

表5 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组术前N分期与术后病理分期对照表(例)

MRI分期	病理分期		合计
	N ₀	N ₁₋₂	
N ₀	28	16	44
N ₁₋₂	14	24	38
合计	42	40	82

2.6 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组N分期序列结果分析 如表6所示，高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组N分期序列结果分析，N₀、N₁₋₂期准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均相对高。

2.7 直肠癌高分辨率MRI图 如图1所示，直肠癌T₁期患者，高分辨率MRI发现粘膜下层内低信号病灶(白色箭头)，病灶与更低信号的线状固有肌层之间分界清晰，固有肌层与癌组织之间可见弧形明亮粘膜下层(黑色箭头)；直肠癌T₂期患者，高分辨

率MRI发现中等信号病灶侵入患者直肠组织固有肌层(黑色箭头)，但未穿透；固有肌层变薄连续性完整(红色箭头)，外缘光整(白色箭头)；直肠癌T₃期患者，高分辨率MRI发现稍高信号病灶穿透直肠组织固有肌层(黑色箭头)，形状不规则；固有肌层外缘出现毛刺样低信号(红色箭头)；直肠癌T₄期患者，高分辨率MRI发现不规则中等信号病灶穿透直肠组织固有肌层，侵犯腹膜(红色箭头)。

表6 高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移组N分期序列结果分析[% (n)]

指标	N ₀	N ₁₋₂
准确率	97.72(43/44)	97.37(37/38)
敏感性	71.79(28/39)	82.14(23/28)
特异性	65.21(15/23)	69.57(16/23)
阳性预测值	82.14(23/28)	90.69(39/43)
阴性预测值	92.31(24/26)	97.56(80/82)

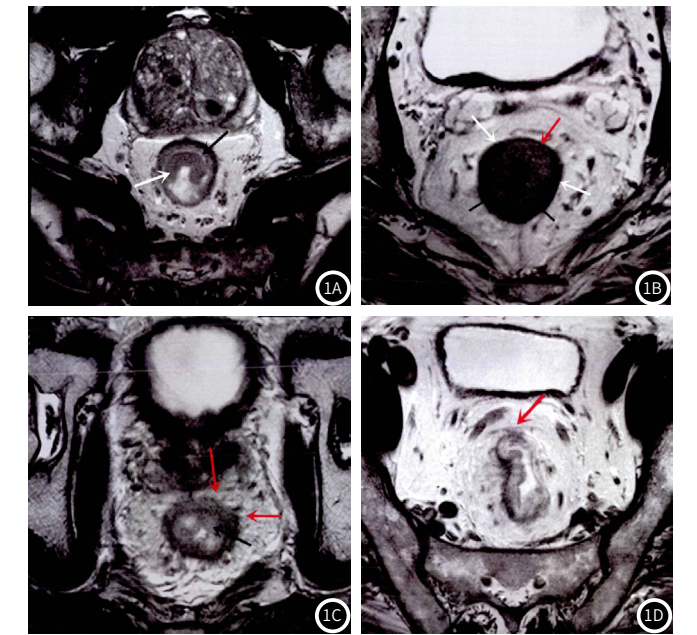


图1 直肠癌高分辨率MRI图。图1A为T₁期直肠癌；图1B为T₂期直肠癌；图1C为T₃期直肠癌；图1D为T₄期直肠癌图。

3 讨论

直肠癌的发生率与死亡率对比其他各类肿瘤疾病，一直居于高峰^[9]。直肠癌的主要治疗方式为外科手术，但有相关研究学者指出，直肠癌患者术后5年生存率低，其原因为淋巴结转移率较高^[10]。同时，在无淋巴结转移的早期直肠癌患者中，外科手术风险会降低，并可以为直肠癌外科手术做出相应的改变，较轻患者仅需要进行局部切除术^[11]。通过对直肠癌淋巴结转移的预估能够有效对患者治疗提供重要参考价值。MRI有着无放射损伤、多方位及多参数成像的优势，在临床上已作为针对直肠癌同时进行分期的有效检查手段^[12]。在淋巴结的性质、位置以及比邻关系中，MRI扫描相较于其他类影像技术有着较明显优势，随着近年来MRI扫描的迅速发展，各类序列在不断进步，其中高分辨率盆腔MRI有着明显优点，能够获得高质量图像，为临床医师诊断，提供重要价值^[13]。

在常规MRI上主要依据淋巴结的大小情况作出判断,但近年来科技的不断发展,同时增加了某些指标作出判断,如淋巴结形态变化、边界清晰度、信号均匀情况等,但在实际应用过程中N期依旧偏低^[14]。其中原因为根据这些指标不足准确判断淋巴结是否改变,同时常规MRI相较于高分辨率MRI分辨率较低,会影响到对淋巴结转移的判定。如一些大的淋巴结中边界模糊,信号欠缺均匀,但未必是淋巴结转移^[15]。而部分较小的淋巴结,形态尚可,但最后经过术后确认为转移的淋巴结^[16]。随着对淋巴结转移的了解,在国内外采用ADC值定量分析已成为热点研究^[17]。当恶性淋巴结内部出现液化坏死或者囊变时,局部的水分子能够自由运动。ADC值能够有效反映出肿瘤组织中细胞水分子扩散能力,并且与扩散速度呈正相关^[18]。同时还与肿瘤分化程度有关,恶性肿瘤由于细胞分裂增殖较快,细胞的异型性越显著。当ADC值低时,肿瘤分化就越差^[19]。目前,在头颈部与妇科肿瘤中,ADC值定量分析已得到广泛应用^[20]。本研究结果显示,使用高分辨率盆腔MRI扫描对淋巴结转移,ADC平均值相对较低,长径、短径平均值相对较低,与上述表达一致,能够有效地观察到直肠癌淋巴结转移肿瘤分化程度。

在病变形态学中通过高分辨率盆腔MRI扫描反映出其特点,通过药代动力学两室模拟定量分析得出定量参数值: K^{trans} 值、 V_e 、 V_{ep} 值。在MRI扫描淋巴结中, K^{trans} 能够反映出对比剂在血管进入细胞外血管外间隙速度^[21]。而EES中对比剂占各体素的百分比通过 V_e 能够有效反映,对比剂在EES反流回血管速度由 V_{ep} 反映。本研究结果显示,在直肠癌淋巴结转移中应用高分辨率盆腔MRI扫描, K^{trans} 、 V_e 、 V_{ep} 值高于非淋巴结转移,说明高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中能够有效观测到 K^{trans} 、 V_e 、 V_{ep} 值变化。

在国际上,TNM在辅助治疗直肠癌淋巴结转移中得到广泛应用,是由国际抗癌联盟(UICC)以及美国癌症联合委员会(AJCC)共同制定^[22]。相关研究显示,在T分期方面,对于T₁₋₂期肿瘤的识别,高分辨率MRI准确性较传统MRI高,高分辨率MRI在T₃₋₄期的肿瘤判断中,灵敏度更高^[23]。临床医师在判断有无淋巴结转移除了明确直肠内其病变性质、大小、位置外,并需要确认病变与周围脏器关系、周围淋巴结转移等因素。相关研究显示肿瘤T分期会影响肿瘤切除率,因此在有无淋巴结转移中,术前准确的T分期对选择合理的治疗措施有重要意义^[24]。本研究结果显示,在直肠癌淋巴结转移中应用高分辨率盆腔MRI扫描,在T分期治疗方面,准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均较高,T₄准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均相对较高,说明应用高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移能够有效应用在T分期的治疗中。

由于目前对于淋巴结转移的判断,尚未有一个最好的阈值用以判断淋巴结转移。在MRI、螺旋CT以及EUS中,均未有特别满意的判断效能,尤其在对于≤5mm淋巴结中,准确性更低,但与螺旋CT、EUS相比,MRI能够发现系膜外盆腔淋巴结转移,而盆腔内淋巴结是预后不良其中主要因素^[25]。为了进一步探究高分辨率盆腔MRI扫描对直肠癌淋巴结转移的判断及预后,本研究同时选择观察N分期的结果,结果显示,在应用

高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中,在N分期治疗方面,准确率、敏感性、特异性、阳性预测、阴性预测均高,说明高分辨率盆腔MRI扫描在直肠癌淋巴结转移中同时能够在N分期治疗中应用。

综上所述,MRI扫描是目前检测直肠癌淋巴结转移最常用的方法之一,而高分辨率盆腔MRI扫描较常规MRI进一步改进,使得其对直肠癌淋巴结转移诊断的精确度更高,同时能够有效应用于分期治疗中,对临床术前总体规划及全面、合理地治疗具有重要的价值及临床意义。

参考文献

- [1] 亢玺刚,张建伟,支蕾.T淋巴瘤侵袭转移诱导因子1、赖氨酰氧化酶mRNA的表达与结直肠癌淋巴结微转移及预后的关系[J].中国医刊,2020,55(2):209-213.
- [2] 李梦蕾,张敬,淡一波,等.术前预测结直肠癌淋巴结转移的临床-影像组学列线图的建立和验证[J].中国癌症杂志,2020,30(1):49-56.
- [3] 肖乾,任华,沈俐,等.多学科团队诊治直肠癌伴腹股沟淋巴结转移一例[J].中华结直肠疾病电子杂志,2019,8(5):525-532.
- [4] Wayant C, Puljak L, Bibens M, et al. Risk of bias and quality of reporting in colon and rectal cancer systematic reviews cited by national comprehensive cancer network guidelines[J]. J Gen Intern Med, 2020, 32(2): 1-5.
- [5] 都洋,周建宇,孙宝杰,等.腹腔镜直肠癌根治术中肠系膜下动脉低位结扎下第3站淋巴结转移危险因素分析[J].创伤与急危重病医学,2020,8(2):124-125,128.
- [6] 毕研琴,翟所席,孟慧英.MSCT与MR-DWI在诊断结直肠癌区域淋巴结分期与转移中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(5):52-55.
- [7] 沈水军,郑新成,罗静咏.MR成像对直肠癌盆腔淋巴结转移的诊断价值[J].浙江创伤外科,2020,25(2):383-384.
- [8] 白雪杉,林国乐.2019.V1版《NCCN结直肠癌诊治指南》更新要点解析[J].中国全科医学,2019,22(33):4031-4034.
- [9] Lawson E H, Melvin J C, Geltzeiler C B, et al. Advances in the management of rectal cancer[J]. Curr Probl Surg, 2019, 56(11): 100648.
- [10] Peacock O, Chang G J. The landmark series: Management of lateral lymph nodes in locally advanced rectal cancer[J]. Ann Surg Oncol, 2020, 27(8): 2723-2731.
- [11] 董健,谢宗源,李垣婕,等.多模态MRI对直肠癌区域良恶性淋巴结的鉴别诊断价值[J].中国煤炭工业医学杂志,2020,23(1):62-66.
- [12] 康立清,郭索引,赵梦,等.IVIM-DWI联合DCE-MRI诊断直肠癌盆腔淋巴结转移的价值[J].磁共振成像,2019,10(8):583-588.
- [13] 戴志明,丁忠华.增强MRI对结直肠癌患者发生淋巴结转移的诊断价值分析[J].浙江创伤外科,2019,24(5):1059-1060.
- [14] 杨军克,黄筠洋,王运成.动态增强磁共振成像定量参数与直肠癌Dukes分期、淋巴结转移及肿瘤分化程度的相关性[J].中国医师杂志,2019,21(10):1468-1472.
- [15] Almlöv K, Woisetschlager M, Loftås P, et al. MRI lymph node evaluation for prediction of metastases in rectal cancer[J]. Anticancer Res, 2020, 40(5): 2757-2763.
- [16] 宋幸鹤,杨素行,王屹.高分辨率MRI检查诊断直肠癌淋巴结转移及分期的准确性[J].中华消化外科杂志,2017,16(8):865-873.

- [17] 谢宗源, 虞向阳, 谭志斌, 等. DWI及DCE-MRI对直肠癌区域良恶性淋巴结的诊断价值[J]. 天津医药, 2019, 47(6): 575-579.
- [18] 崔亚琼, 韩艳萍. 表观弥散系数联合动态增强MRI时间-信号曲线对直肠癌盆腔淋巴结转移的诊断价值[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(14): 2375-2376.
- [19] 谢宗源, 谭志斌, 王志强, 等. DWI及DCE-MRI在直肠癌N分期中的应用价值[J]. 重庆医学, 2018, 47(20): 2673-2675.
- [20] 潘霞, 严陈晨, 刘松, 等. ADC全容积直方图在直肠癌分期中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(1): 124-129.
- [25] 于鹏. 高分辨率MRI检查诊断直肠癌淋巴结转移及分期的准确性[J]. 影像技术, 2020, 32(1): 9-11.
- [21] 花婷, 梁婉君, 王红兵. 三种淋巴结分期方法预测III期直肠癌预后价值的比较[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(9): 1480-1484.
- [22] Glynn-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, et al. Rectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Ann Oncol, 2017, 28(suppl4): iv22-iv40.
- [23] Sun Y, Hu P, Wang J, et al. Radiomic features of pretreatment MRI could identify T stage in patients with rectal cancer: Preliminary findings[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 48(3): 615-621.
- [24] Ogura A, Konishi T, Cunningham C, et al. Neoadjuvant (Chemo)radiotherapy with total mesorectal excision only is not sufficient to prevent lateral local recurrence in enlarged nodes: Results of the multicenter lateral node study of patients with low CT3/4 rectal cancer. J Clin Oncol, 2019, 37(1): 33-43.
- [25] 于鹏. 高分辨率MRI检查诊断直肠癌淋巴结转移及分期的准确性[J]. 影像技术, 2020, 32(1): 9-11.

(收稿日期: 2020-08-25)