

论 著

3.0T MRI及DWI对结直肠癌及术前分期诊断的价值*

胡知江^{1,*} 宋铁军¹ 邵 帅²
马 军³ 汪 飞¹ 刘刚虎¹

1.安庆市立医院医学影像科

2.安庆市立医院肛肠科

3.安庆市立医院普外科(安徽 安庆 246003)

【摘要】目的 探究3.0T磁共振成像(MRI)及弥散加权成像(DWI)在结直肠癌及其术前原发肿瘤(T)、区域淋巴结(N)分期诊断中的应用价值。方法 选取2022年1月至2023年12月本院收治的疑似结直肠癌患者138例,所有患者术前1周内均接受3.0T MRI及DWI检查。以术后病理结果为金标准,评估3.0T MRI及3.0T MRI+DWI在结直肠癌及其术前分期中的诊断价值。结果 以病理诊断结果为金标准,3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌的准确率为92.03%,高于3.0T MRI的89.86%,但差异无统计学意义($P>0.05$);3.0T MRI误诊5例,漏诊9例,诊断敏感度为90.72%,特异度为87.80%,阳性预测值为94.62%,阴性预测值为80.00%, $Kappa=0.764$,与病理具有较高的诊断一致性;3.0T MRI+DWI误诊5例,漏诊6例,诊断敏感度为93.81%,特异度为87.80%,阳性预测值为94.79%,阴性预测值为85.71%, $Kappa=0.810$,具有极高的诊断一致性;3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌患者T、N分期的准确率明显高于3.0T MRI,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 术前3.0T MRI及3.0T MRI+DWI图像分析结果均对结直肠癌术前诊断有一定价值,均可作为结直肠癌有效诊断方法,但3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌的一致性及在术前病理分期诊断准确率方面的价值更高。

【关键词】3.0T磁共振成像;弥散加权成像;结直肠癌;分期诊断

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】安庆市医疗卫生类自筹经费科技计划项目(2023Z1016);安徽省安庆市立医院院级科研项目(2021agykj04);安徽省卫健委基金项目(AHWJ2021b117)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.045

Value of 3.0T MRI and DWI in the Diagnosis of Colorectal Cancer and Preoperative Staging*

HU Zhi-jiang^{1,*}, SONG Tie-jun¹, SHAO Shuai², MA Jun³, WANG Fei¹, LIU Gang-hu¹.

1.Department of Medical Imaging, Anqing Municipal Hospital, Anqing 246003, Anhui Province, China

2.Department of Proctology, Anqing Municipal Hospital, Anqing 246003, Anhui Province, China

3.Department of General Surgery, Anqing Municipal Hospital, Anqing 246003, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of 3.0T magnetic resonance imaging (MRI) and diffusion weighted imaging (DWI) in the diagnosis of colorectal cancer and its preoperative primary tumor (T) and regional lymph node (N) staging. **Methods** A total of 138 patients with suspected colorectal cancer admitted to the hospital from January 2022 to December 2023 were selected. All patients underwent 3.0 T MRI and DWI examination within 1 week before surgery. The diagnostic value of 3.0T MRI and 3.0T MRI + DWI on colorectal cancer and its preoperative staging was evaluated with postoperative pathological result as the gold standard. **Results** Taking the pathological diagnosis result as the gold standard, the accuracy rate of 3.0T MRI + DWI in the diagnosis of colorectal cancer was 92.03%, which was higher than 89.86% of 3.0T MRI ($P>0.05$). 5 cases were misdiagnosed and 9 cases were missed by 3.0T MRI, and its diagnostic sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and Kappa were 90.72%, 87.80%, 94.62%, 80.00% and 0.764, and it had a high diagnostic consistency with pathology. There were 5 cases of misdiagnosis and 6 cases of missed diagnosis by 3.0T MRI+DWI, and the diagnostic sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and Kappa were 93.81%, 87.80%, 94.79%, 85.71%, and 0.810, with high diagnostic consistency. The accuracy rate of 3.0T MRI + DWI in the diagnosis of T and N staging of colorectal cancer patients was significantly higher than that of 3.0T MRI ($P<0.05$). **Conclusion** Preoperative 3.0 T MRI and 3.0 T MRI + DWI image analysis results are of certain value in the preoperative diagnosis of colorectal cancer, and can be used as effective diagnostic methods for colorectal cancer. However, 3.0 T MRI + DWI has higher consistency in the diagnosis of colorectal cancer and higher value on accuracy rate of preoperative pathological staging.

Keywords: 3.0T Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging; Colorectal Cancer; Staging Diagnosis

结直肠癌与低纤维饮食、消化道溃疡、结直肠息肉、吸烟等多种因素导致结直肠黏膜异常增生有关,发病率和死亡率均处于较高水平^[1]。2020年全球癌症统计报告显示全球结直肠癌发病率和死亡率分别居于各癌种的第3位和第2位,且受不良生活方式等因素影响,发病率仍呈上升趋势,这对各国经济造成严重负担^[2]。此外,受早期症状不典型等因素影响,多数结直肠癌患者确诊时已处于中晚期,而研究表明Ⅳ期结直肠患者5年生存率不足Ⅰ期结直肠癌5年生存率的20%,这提示结直肠癌诊疗形势较为严峻^[3]。目前临床对于该病的诊断主要依靠术后病理活检结果,但为了提高治疗的准确性和疗效,常需术前明确疾病类型和分期^[4]。影像学检查是判断结直肠癌术前诊断与分期的常用手段,其中3.0T磁共振成像(MRI)扫描范围大,能够准确显示病灶与肠壁之间的解剖关系并判断周围肌肉是否受侵^[5]。此外,弥散加权成像(DWI)是一种依赖水分子弥散运动成像的无创影像学检测方法,能够监测结直肠癌患者组织内部水分子布朗运动,将淋巴结量化,进而定量分析淋巴结转移情况^[6]。二者均对结直肠癌术前分期有一定诊断价值,但其联合检测在结直肠癌中的应用价值尚未完全明确^[7]。鉴于此,本试验对138例疑似结直肠癌患者进行研究,旨在探讨3.0T MRI及DWI在结直肠癌及其术前分期诊断中的应用价值,现详述如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2022年1月至2023年12月本院收治的疑似结直肠癌患者138例。其中男85例、女53例;年龄19~87岁,平均(54.51±16.16)岁。

纳入标准:(1)患者存在便血、排便习惯改变、大便性状改变等结直肠癌症状;(2)患者愿意接受且耐受本研究相关检查及手术治疗;(3)患者术后病理诊断明确;(4)患者3.0T MRI及DWI检查与手术时间间隔≤7d;(5)年龄≥18岁。排除标准:(1)结直肠癌复发患者;(2)患者合并肠结核等其他消化系统疾病;(3)患者因凝血功能障碍、严重营养不良、心功能不全等无法按时进行手术治疗;(4)患者已进行过结直肠癌手术、放化疗等相关治疗;(5)患者合并肠梗阻、肠穿孔等严重并发症;(6)患者置入心脏起搏器、钢钉或带有金属假牙等金属设备无法进行相关检查;(7)患者患有幽闭恐惧症等精神障碍性疾病无法配合检查;(8)治疗、检查依从性差。

1.2 研究方法 使用磁共振成像系统(SIGNA Architect;美国通用电气医疗系统公司)进行检测。(1)检测方法:患者检查前1d:清淡少渣饮食,睡前适量服用缓泻剂后禁食禁水。检查前:嘱患者取下所有金属物品,排空肠道(必要时进行清洁灌肠或服用泻药)避免检

【第一作者】胡知江,男,主治医师,主要研究方向:影像诊断。E-mail: 13625677883@163.com

【通讯作者】胡知江

查过程中出现胃肠道反应；保持膀胱适度充盈；准备好肘静脉通道；在检查前半小时肌内注射山莨菪碱等抗肠道痉挛药物，以减少运动伪像。检查时患者取仰卧位，保持平静呼吸，必要时为患者佩戴耳塞。先取横轴位、冠状位T1WI、T2WI序列进行常规平扫，扫描范围为膈肌上缘到耻骨下缘，T1WI：TR为612 ms，TE为20 ms，FOV为35 mm×26mm，矩阵为384×268，激励次数为2次，扫描时间1min；T2WI：TR为5000 ms，TE为71 ms，FOV为224 mm×135 mm，矩阵为224×135，激励次数为2次，扫描时间1min。再应用扩散加权成像(DWI)进行扫描，扫描参数同T2WI。完成全部扫描后，经肘静脉以3mL/s的注射速率注入0.12 mmol/kg剂量的钆喷酸葡胺(国药准字H10860002；北京北陆药业股份有限公司)进行增强扫描，注射开始时启动扫描，扫描时间为1min。(2)图像分析：MRI及DWI检查结果上传至磁共振医学影像处理软件，由本院2名10年以上诊断经验的医师采用双盲法独立阅片，对于结果不一致患者，经2名医师共同商讨决定。

1.3 结直肠癌分期标准 根据美国癌症联合委员会/国际抗癌联盟制定第8版标准^[6]对结直肠癌分期进行诊断，具体见表1。

1.4 观察指标 对比结直肠癌患者术前3.0T MRI及3.0T MRI+DWI图像分析结果与术后病理诊断结果差异。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0分析数据。符合正态分布的计数资料用n(%)表示，组间行 χ^2 检验；计量资料采用表示为($\bar{x} \pm s$)，组间比较采用t检验；以术后病理诊断结果为金标准，采用Kappa检

验评价结直肠癌患者术前3.0T MRI及3.0T MRI+DWI图像分析诊断结果与术后病理诊断结果的一致性，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理诊断结果分析 138例疑似结直肠癌患者中经病理确诊的结直肠癌例数97例，T分期：T1期4例、T2期22例、T3期55例、T4期16例；N分期：Nx期1例、N0期57例、N1期26例、N2期13例。

2.2 结直肠癌术前3.0T MRI及DWI诊断与术后病理诊断准确率比较 3.0T MRI图像分析结果显示，138例患者中阴性病例45例、阳性病例93例，阳性率为67.39%；3.0T MRI+DWI图像分析结果显示，138例患者中阳性病例96例、阴性病例42例，阳性率为69.57%。2组诊断阳性率比较无明显差异($P>0.05$)。3.0T MRI诊断与病理相符例数124例，诊断准确率为89.86%，3.0T MRI+DWI与病理相符例数127例，诊断准确率为92.03%，3.0T MRI+DWI诊断准确率高于3.0T MRI，但差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

2.3 结直肠癌术前3.0T MRI及DWI诊断与术后病理诊断一致性比较 以病理诊断结果为“金标准”，3.0T MRI误诊5例，漏诊9例，敏感度为90.72%，特异度为87.80%，阳性预测值为94.62%，阴性预测值为80.00%，Kappa=0.764；3.0T MRI+DWI误诊5例，漏诊6例，敏感度为93.81%，特异度为87.80%，阳性预测值为94.79%，阴性预测值为85.71%，Kappa=0.810，见表3。

表1 结直肠癌TNM分期

分期	标准
原发肿瘤(T)	
Tx	无法评价
T0	无原发肿瘤证据
T1	侵犯黏膜下层
T2	侵犯固有肌层
T3	侵透固有肌层达结直肠周组织
T4	侵犯脏层腹膜，或侵犯或粘连邻近器官或结构
区域淋巴结(N)	
Nx	无法评价
N0	无区域淋巴结转移
N1	有1~3枚区域淋巴结转移(淋巴结内肿瘤 ≥ 0.2 mm)，或存在任何数量的肿瘤结节并且所有可辨识的淋巴结无转移
N2	有4枚或以上区域淋巴结转移
远处转移(M)	
M0	无远处转移
M1	转移至1个或更多远处部位或器官，或腹膜转移被证实

表2 结直肠癌术前3.0T MRI及DWI诊断与术后病理诊断准确率比较[n(%)]

组别	n	阳性例数	阴性例数	与病理相符例数	准确率(%)
3.0T MRI	138	93	45	124	89.86
3.0T MRI+DWI	138	96	42	127	92.03
χ^2		0.151		0.396	
P		0.698		0.529	

表3 结直肠癌术前3.0T MRI及DWI诊断与术后病理诊断一致性比较[n(%)]

成像方法	病理诊断		合计	
	阳性	阴性		
3.0T MRI	阳性	88	5	93
	阴性	9	36	45
	合计	97	41	138
3.0T MRI+DWI	阳性	91	5	96
	阴性	6	36	42
	合计	97	41	138

表4 3.0T MRI及DWI与术后病理诊断T分期准确率比较(n, %)

成像方法		病理诊断			合计	准确率(%)
		T1~T2	T3	T4		
3.0T MRI	T1~T2	20	3	0	23	76.92
	T3	6	46	2	54	83.64
	T4	0	6	14	20	87.50
	合计	26	55	16	97	82.47
3.0T MRI+DWI	T1~T2	24	1	0	25	92.31
	T3	2	51	1	54	92.73
	T4	0	3	15	18	93.75
	合计	26	55	16	97	92.78

2.4 3.0T MRI及DWI与术后病理诊断T分期准确率比较 3.0T MRI与术后病理T1~T2期、T3期、T4期结果一致的例数分别为20例、46例、14例，共计80例，诊断准确率为82.47%；3.0T MRI+DWI与术后病理T1~T2期、T3期、T4期结果一致的例数分别为24例、51例、15例，共计90例，诊断准确率为92.78%，3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌患者的T分期准确率明显高于3.0T MRI，差异有统计学意义($\chi^2=4.755$, $P=0.029$)，见表4。

2.5 3.0T MRI及DWI与术后病理诊断N分期准确率比较 3.0T MRI与术后病理N0期、N1期、N2期结果一致的例数分别为43例、20例、11例，共计74例，诊断准确率为77.08%；3.0T MRI+DWI与术后病理N0期、N1期、N2期结果一致的例数分别为49例、24例、12例，共计85例，诊断准确率为88.54%，3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌患者的N分期准确率明显高于3.0T MRI，差异有统计学意义($\chi^2=4.428$, $P=0.035$)，见表5。

2.6 典型病例 见图1。

表5 3.0T MRI及DWI与术后病理诊断N分期准确率比较(n, %)

成像方法		病理诊断			合计	准确率
		N0	N1	N2		
3.0T MRI	N0	43	2	0	45	75.44
	N1	14	20	2	36	76.92
	N2	0	4	11	15	84.62
	合计	57	26	13	96	77.08
3.0T MRI+DWI	N0	49	0	0	49	85.96
	N1	8	24	1	33	92.31
	N2	0	2	12	14	92.31
	合计	57	26	13	96	88.54

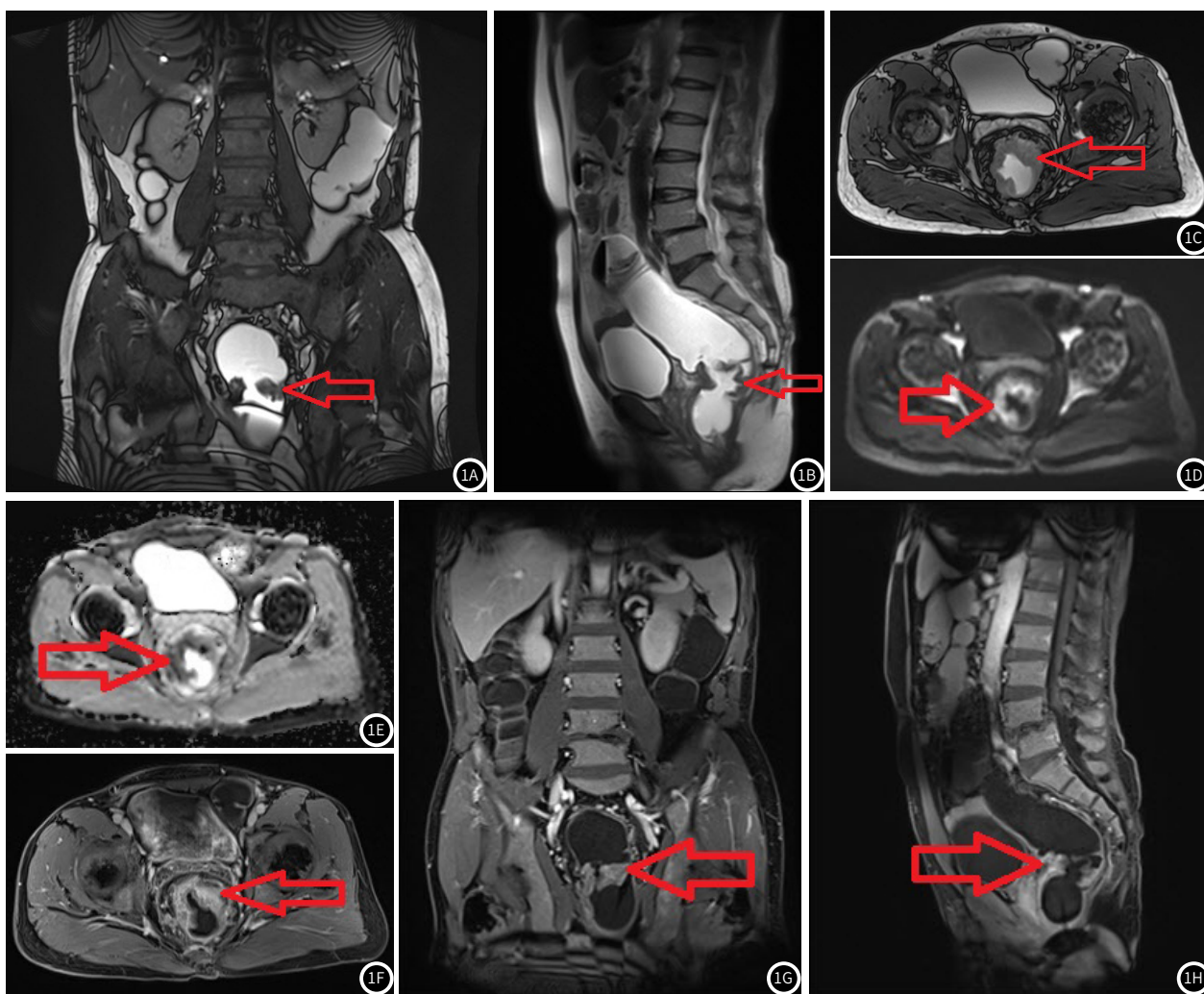


图1A-图1H 3.0T MRI及DWI扫描图像。患者男，58岁，因大便带血，为鲜红色血便，大便次数增多1年来院就诊，入院第2d行3.0T MRI及DWI检查，图1A、图1B、图1C可见直肠病变段见充盈改变，管腔变窄，水成像亮腔序列呈明显低信号；图1D中DWI检查结果显示：直肠病变呈明显高信号；图1E中ADC图显示：直肠病变呈明显低信号。图1F、图1G及图1H显示直肠病变DCE增强呈明显不均匀高信号强化改变，病变累及右前大半圈肠管。

3 讨论

结直肠癌是临床常见癌种，占全部癌症发病的9.87%。尽管结直肠癌诊疗技术有着显著进步，但患者5年生存率仍然只有45%^[9]。因此，积极寻找更加有效诊疗方法改善结直肠癌患者预

后是目前亟待解决的问题。手术、放化疗是治疗结直肠癌患者的主要手段，但为保证手术及放化疗效果，术前常需明确患者病灶位置、外侵程度及淋巴结转移情况^[10]。目前电子计算机断层扫描

(CT)和MRI是结直肠癌患者术前诊断最常使用检查方法,其中CT可清晰显示患者病灶外侵情况,分期诊断准确率较高,但也存在难以鉴别肿大淋巴结与血管等问题^[11]。3.0T MRI是目前最先进的MRI检查设备,具有空间分辨率高、扫描时间短等优点,更有利于捕捉微小病变,提高疾病检出率。已有研究证实3.0T MRI对结直肠癌周围癌结节与转移性淋巴结的鉴别诊断有一定价值^[12]。DWI以水分子弥散为基础,较常规MRI具有更高的空间分辨率,在急性脑梗死等中枢神经系统病变中的应用较广,但在腹部病变诊断中的应用仍处于探索阶段^[13]。

郑立志^[14]等研究结果显示MRI联合DWI术前诊断结直肠癌的结果与术后病理诊断结果一致性较高。本试验结果显示3.0T MRI+DWI诊断准确率为92.03%,高于3.0T MRI的89.86%,3.0T MRI+DWI与病理诊断结果具有极好的一致性(Kappa=0.810),3.0T MRI与病理诊断结果具有较高的一致性(Kappa=0.764),说明3.0T MRI及3.0T MRI+DWI均有利于结直肠癌术前诊断,但3.0T MRI+DWI的价值更高。分析原因,3.0TMRI主要依据组织细胞中氢质子核磁共振产生的射频信号进行诊断,较CT等影像学检查方法具有更高的软组织分辨率和信噪比,且3.0TMRI可以同时完成多个切面的展示,图像信息丰富,在显示结直肠粘膜等结构方面更加清晰、完整,更有利于诊断CT不能确诊的肿瘤样病变,因而诊断一致性较高^[15]。但3.0TMRI属于形态学成像范畴,无法反映细胞分子等微观结构,当结直肠癌瘤体较小或淋巴结较小时,易与周围组织及临近小血管相混淆,具有一定的漏诊率。而DWI诊断结直肠癌病理分期主要依据组织内水分子运动方式。正常组织细胞自由水分子布朗运动较快,信号衰减较多,图像对比度较低。而结直肠癌患者病灶组织细胞及周围基质密度较大,淋巴结滤泡/淋巴窦增生,细胞外间隙缩小,此时水分子布朗运动受限,DWI相应的表观扩散系统较正常组织减小,产生的图像对比度增加^[16]。这种检测方法能够反映组织细胞分子学结构,抑制不需要的组织信号,突出病变部位,进而提高疾病检出率^[17]。3.0T MRI与DWI联合使用,既可以降低信噪比等影响,弥补各自缺点,又有利于反映病灶组织变化与细胞分子运动,进一步提高诊断准确率。

杨志宏等^[18]将3.0T MRI+DWI应用于老年直肠癌患者TN分期的诊断中,结果发现3.0T MRI+DWI诊断TN分期的准确率明显高于3.0T MRI单独诊断。本试验结果显示3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌患者的T、N分期准确率明显高于3.0T MRI,这与上述研究结果相似,提示3.0T MRI+DWI在结直肠癌术前病理分期方面的价值更高。分析原因,结直肠周边是否存在肌层受累/脂肪浸润/侵犯其他器官是鉴别结直肠癌患者T1、T2、T3及T4期的重要指标^[19]。3.0T MRI能够实现对黏膜层、黏膜肌层等不同结直肠壁层次及结直肠周围组织器官结构的清晰展示,进而识别不同分期结直肠癌。但受伪影干扰、组织氢质子含量低、对钙化不敏感等因素影响,在遇到肠道内存在气体、黏膜下层病变与肌层分界不清、纤维化肠壁增厚或炎症、钙化灶等情况时,3.0T MRI存在一定诊断不足或过度的情况。而DWI检查中,正常肠壁和粪便呈低信号,肿瘤区域呈明显高信号,这更有利于区分直肠癌与正常结构。此外,DWI在检测肠周脂肪受累时能够明确显示突出的结节样高信号,这有利于弥补3.0T MRI无法完全识别病灶周围脂肪受累的缺点,进而提高对T分期的鉴别诊断准确性。综合评估结直肠癌患者淋巴结大小、形态、内部信号是提高N分期诊断准确率的关键^[20]。DWI主要通过水分子布朗运动显示病灶内部信号强度,淋巴结检出不受血管影响,但评估病灶形态、边缘方面效果欠佳。3.0T MRI虽然有利于显示淋巴结大小,但在显示淋巴结信号强度方面的敏感度不佳,且

可能出现血管病变与淋巴结转移难以区分的情况。二者单独使用均存在一定缺陷。而3.0T MRI联合DWI检测能够将病变部位形态学改变与信号强度特征相结合,进而提高结直肠癌患者N分期诊断准确率^[21]。

综上所述,术前3.0T MRI及3.0T MRI+DWI图像分析结果均对结直肠癌术前诊断有一定价值,均可作为结直肠癌有效诊断方法,但3.0T MRI+DWI诊断结直肠癌的一致性及在术前病理分期诊断准确率方面的价值更高。

参考文献

- [1] 闫超, 陕飞, 李子禹. 2020年中国与全球结直肠癌流行概况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2023, 45(3): 221-229.
- [2] 周雄, 胡明, 李子帅, 等. 2020年全球及中国结直肠癌流行状况分析[J]. 海军军医大学学报, 2022, 43(12): 1356-1364.
- [3] 郭兰伟, 张兴龙, 蔡林, 等. 全球结直肠癌流行和防控现状[J]. 中华肿瘤杂志, 2024, 46(1): 57-65.
- [4] 张北平, 魏玮, 李爱民, 等. 结直肠腺瘤及早期结直肠癌中西医结合诊治专家共识(2021)[J]. 中医杂志, 2022, 63(10): 989-997.
- [5] 崔逐云, 卫佳佳, 田艳, 等. CT、MRI检查评估直肠癌淋巴结转移的临床价值研究[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(9): 73-74.
- [6] Otto PO, Loft MK, Rafaelsen SR, et al. Diffusion-weighted MRI as a quantitative imaging biomarker in colon tumors[J]. Cancers (Basel), 2023, 16(1): 144.
- [7] 牛乐军, 王巧玲. 磁共振全身弥散加权成像评价消化道恶性肿瘤临床分期研究进展[J]. 临床军医杂志, 2020, 48(6): 737-739.
- [8] Gress DM, Edge SB, Greene FL, et al. Principles of cancer staging[J]. AJCC, 2017(1): 3-30.
- [9] Baidoun F, Elshiw Y, Elkerai Y, et al. Colorectal cancer epidemiology: recent trends and impact on outcomes[J]. Curr Drug Targets, 2021, 22(9): 998-1009.
- [10] 梁旭, 董倩倩, 崔永欣, 等. 探讨经自然腔道标本移除(NOTES)术对结直肠癌临床效果、胃肠功能产生的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2025, 32(2): 140-142.
- [11] Chan SCH, Liang JQ. Advances in tests for colorectal cancer screening and diagnosis[J]. Expert Rev Mol Diagn, 2022, 22(4): 449-460.
- [12] 周之怀, 王龙胜, 刘三春, 等. 基于3.0T MR增强影像构建鉴别结直肠癌周围癌结节与转移性淋巴结的预测模型[J]. 放射学实践, 2023, 38(12): 1562-1567.
- [13] Obara M, Kwon J, Yoneyama M, et al. Technical advancements in abdominal diffusion-weighted imaging[J]. Magn Reson Med Sci, 2023, 22(2): 191-208.
- [14] 郑立志, 邱晓晖. MRI常规成像序列结合DWI成像序列诊断直肠癌术前TN分期及其与病理的相关性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(1): 134-136.
- [15] 牛敬伟. 直肠癌术前T、N分期诊断中应用多层螺旋CT扫描与MRI的临床价值[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(3): 82-84.
- [16] 韩超, 陈新晖. 磁共振弥散加权成像ADC值对结直肠癌放化疗疗效的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(8): 144-147.
- [17] 黄卫兵, 宋文红, 蔡桃英. MRI联合DWI在结直肠癌病变诊断中的价值[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(9): 1524-1526, 1534.
- [18] 杨志宏, 曹杰, 朱少群, 等. 3.0T磁共振T2加权成像联合弥散加权成像在老年直肠癌术前TN分期中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(7): 1417-1420.
- [19] 彭军, 宋光林, 罗强. CT、MRI检查在结直肠癌术前评估中的应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 143-145.
- [20] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟, 中华医学会消化内镜学分会, 等. 中国早期结直肠癌筛查流程专家共识意见(2019, 上海)[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(10): 709-719.
- [21] 郭达, 杨陈, 周倩, 等. MR7503.0T DWI ADC值与直肠癌患者临床病理分级及术后复发和吻合口炎性纤维化关系[J]. 放射学实践, 2020, 35(10): 1310-1315.

(收稿日期: 2024-05-24)

(校对编辑: 韩敏求、姚丽娜)