

论 著

128层CT与MRI术前诊断直肠癌的应用分析*

张玉英^{1,*} 马 骏² 董 燕³
孙晓峰⁴1.沈阳医学院附属中心医院放射线科
(辽宁 沈阳 110024)2.沈阳医学院附属中心医院普外四科
(辽宁 沈阳 110024)3.沈阳医学院附属中心医院泌尿外科
(辽宁 沈阳 110024)4.沈阳医学院附属中心医院麻醉科
(辽宁 沈阳 110024)

【摘要】目的 探讨直肠癌术前诊断中,128层CT与MRI的应用价值。方法 选取2019年5月至2021年1月本院120例直肠癌患者,以病理结果作为金标准,分析CT与MRI对于疾病术前分期和淋巴结转移的判别效能。结果 CT检测直肠癌术前TNM分期包括T1-2期25例,T3期61例,T4期34例;MRI检测直肠癌术前TNM分期包括T1-2期26例,T3期58例,T4期36例;MRI对直肠癌T1-2、T3、T4分期诊断准确度分别为95.00%、87.50%、92.50%高于CT诊断87.50%、71.67%、84.17%,与病理结果的Kappa一致性分别为0.857、0.749、0.823高于CT诊断0.637、0.434、0.620($P<0.05$);术前CT扫描共检出淋巴结转移阳性71例,阴性49例;MRI共检出淋巴结转移阳性70例,阴性50例;MRI判断直肠癌淋巴结转移准确率90.83%高于CT扫描78.33%,与病理结果的Kappa一致性为0.812高于CT扫描0.554($P<0.05$)。结论 MRI相较于128层CT对于直肠癌临床分期和淋巴结转移的诊断正确率更高,可为临床手术治疗提供依据。

【关键词】直肠癌;电子计算机断层扫描;磁共振成像;术前诊断;分期;淋巴结转移

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】2018年度辽宁省自然科学基金计划项目(编号28)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.03.054

Application of 128-Slice CT and MRI in the Preoperative Diagnosis of Rectal Cancer*

ZHANG Yu-ying^{1,*}, MA Jun², DONG Yan³, SUN Xiao-feng⁴.

1.Department of Radiology, Department of general surgery, Shenyang 110024, Liaoning Province, China

2.Department of Urology, Department of Anesthesiology, Affiliated Central Hospital of Shenyang Medical College, Shenyang 110024, Liaoning Province, China

3.Department of Urology, Central Hospital Affiliated to Shenyang Medical College, Shenyang 110024, Liaoning Province, China

4.Department of Anesthesiology, Central Hospital Affiliated to Shenyang Medical College, Shenyang 110024, Liaoning Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of 128-slice CT and MRI in the preoperative diagnosis of rectal cancer. **Methods** A total of 120 patients with rectal cancer in the hospital were enrolled between May 2019 and January 2021. Taking pathological results as the golden standard, determining efficiency of CT and MRI for preoperative staging of diseases and lymph node metastasis was analyzed. **Results** CT detection showed that there were 25 cases with preoperative TNM staging of rectal cancer at stage T1-2, 61 cases at T3 and 34 cases at T4. MRI detection showed that there were 26 cases with preoperative TNM staging of rectal cancer at stage T1-2, 58 cases at T3 and 36 cases at T4. The diagnostic accuracy rates of MRI for rectal cancer at stages T1-2, T3 and T4 were 95.00%, 87.50% and 92.50%, higher than those of CT (87.50%, 71.67%, 84.17%). Kappa consistency of MRI with pathological results were 0.857, 0.749 and 0.823, higher than those of CT (0.637, 0.434, 0.620) ($P<0.05$). CT scan showed that there were 71 cases with positive lymph node metastasis and 49 cases with negative. MRI showed that there were 70 cases with positive lymph node metastasis and 50 with negative. The accuracy rate of MRI in determining lymph node metastasis of rectal cancer was higher than that of CT scan (90.83% vs 78.33%), and the Kappa consistency of MRI with pathological results was higher than that of CT scan (0.812 vs 0.554) ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with 128-slice CT, diagnostic accuracy rates of MRI are relatively higher for clinical staging and lymph node metastasis of rectal cancer, which can provide basis for clinical surgical treatment.

Keywords: Rectal Cancer; Computed Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Preoperative Diagnosis; Staging; Lymph Node Metastasis

直肠癌好发于中老年人尤其是45岁以上人群,相关治疗指南指出^[1],直肠癌术前分期直接和治疗方案的确定相关,分期越准确越有利于化疗方案制定,帮助实现R0切除目标,在改善患者预后方面均有重要价值^[2]。直肠癌的疾病诊断中,组织病理检查是疾病确诊金标准,然而由于其是一种侵入性检查,存在一定的风险性,尤其是对于高龄、体质较弱的患者来说,可能存在不能耐受的情况^[3]。电子计算机断层扫描(Computed tomography, CT)和核磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)在直肠癌辅助诊断中具有各自的优点^[4]。CT为直肠癌诊断中的重要影像学手段,具有分辨率高的优势,尤其随着多层螺旋的广泛应用,进一步提升了其空间分辨率,在小病灶的发现方面具有一定的优势。MRI具多参数成像特点,可在一定程度上有效提供病灶周边组织以及淋巴结等相关信息^[5]。本研究对比在直肠癌术前诊断中,CT与MRI二者的应用价值,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年5月至2021年1月本院120例直肠癌患者,其中男性64例,女性56例;年龄42~73岁,平均(60.36±7.39)岁;患者均行手术治疗,病理分期包括T1-2期28例,T3期55例,T4期37例。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:病理检查结果证实为直肠癌;术前CT、MRI检查和外科手术时间间隔不超过1周;检查前未进行化疗、放疗和其它抗肿瘤治疗;盆腔中其他脏器无肿瘤或炎症情况;伦理委员会批准,患者及其家属同意。**排除标准:**合并心脑血管疾病;合并严重肝肾等器质功能性疾病;合并免疫与凝血功能异常;合并全身或局部感染;合并精神病史、神经系统疾病;合并手术相关禁忌症。

1.3 方法 患者检查前需做相应的肠道准备工作:检查前48h流质饮食,检查前24h,给予口服50%硫酸镁(100mL),饮水(1500~2000mL),当日禁食,生理盐水灌肠;检查前1~2h肌注山莨菪碱10mg。

1.3.1 CT检查 采用德国西门子64排128层CT,参数设置:管电压、管电流120Kv、300mA,层间距、重建层厚均为0.625mm。仰卧位,首先,行常规扫描,由耻骨联合下缘扫描至膈顶。增强对比剂为欧乃派克100mL,注射后30s为动脉期,60~80s为静脉

【第一作者】张玉英,女,副主任医师,主要研究方向:磁共振影像诊断。E-mail: zyy18002477328@163.com

【通讯作者】张玉英

期, 240s为延迟期。

1.3.2 MRI检查 采用Siemens MAGNETOM Skyra 3.0T超导MRI, 16通道相控阵表面线圈。仰卧位, 先行横断面T₁WI、T₂WI扫描, 层厚和层间距分别设置为3mm、0.6mm; TR 845ms、TE 10ms, 矢状与冠状面行T₁WI扫描。静脉注射钆喷酸葡胺, 剂量为0.1mmol/kg, 层厚和层间隔分别为3.2mm、1.6mm, 30s、70s、240s行横断面三期增强扫描。

1.4 影像学分析 两名影像学医师在不知道病理诊断结果的情况下, 于工作站上进行影像学分析, 阅读MRI扫描图片和CT扫描图片, 若两位医师结果不一致, 则经讨论后取得统一结果。

1.5 诊断标准

1.5.1 分期TNM分期法^[6] ①T₁期: 肿瘤病灶局限于黏膜及其下层; ②T₂期: 侵犯肠壁固有肌层; ③T₃期: 穿透肌层, 侵及浆膜或达直肠旁; ④T₄期: 达腹膜部位, 或者是侵犯了邻近器官。(图1~图4)。

1.5.2 淋巴结阳性^[7] 淋巴结≥5mm (直径), 信号显示不均且边界较为模糊, 增强扫描显示不同程度强化, 扩散加权呈现高信号特点, 或成簇淋巴结超过3枚, 则为阳性。手术病理HE染色后, 光学显微镜下显示出现淋巴结转移, 即定义为淋巴结转移。

1.6 统计学方法 采用SPSS 21.0, 计数资料采用 χ^2 检验比较, 以病理结果为金标准, 计算影像学手段诊断效能, Kappa≥0.75为一致性较好; 0.75>Kappa≥0.4为一致性一般; Kappa<0.4为一致性较差, P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 直肠癌CT与MRI分期与病理TNM分期结果比较 CT检测直肠癌术前TNM分期包括T1-2期25例, T3期61例, T4期34例; MRI检测直肠癌术前TNM分期包括T1-2期26例, T3期58例, T4期36例。见表1。

2.2 CT与MRI对直肠癌TNM分期效能分析 MRI对直肠癌T1-2、T3、T4分期诊断准确度分别为95.00%、87.50%、92.50%高于CT诊断87.50%、71.67%、84.17%, 与病理结果的Kappa一致性分别为0.857、0.749、0.823高于CT诊断0.637、0.434、0.620(P<0.05)。见表2。

2.3 术前CT与MRI检测与术后病理淋巴结阳性诊断结果比较 术前128层CT扫描共检测出淋巴结转移阳性71例, 阴性49例; MRI共检测出淋巴结转移阳性70例, 阴性50例。见表3。

表1 直肠癌CT与MRI分期与病理TNM分期结果比较

诊断方法	分期	病理分期			合计
		T1-2	T3	T4	
CT	T1-2	19	6	0	25
	T3	9	41	11	61
	T4	0	8	26	34
MRI	T1-2	24	2	0	26
	T3	4	49	5	58
	T4	0	4	32	36

表2 CT与MRI对直肠癌TNM分期效能分析

诊断方法	分期	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
CT	T1-2	67.86(19/28)	93.48(86/92)	87.50(105/120)	76.00(19/25)	90.53(86/95)	0.637
	T3	74.55(41/55)	69.23(45/65)	71.67(86/120)	67.21(41/61)	76.27(45/59)	0.434
	T4	70.27(26/37)	90.36(75/83)	84.17(101/120)	76.47(26/34)	87.21(75/86)	0.620
MRI	T1-2	85.71(24/28)	97.83(90/92)	95.00(114/120)	92.31(24/26)	95.74(90/94)	0.857
	T3	89.09(49/55)	86.15(56/65)	87.50(105/120)	84.48(49/58)	90.32(56/62)	0.749
	T4	86.49(32/37)	95.18(79/83)	92.50(111/120)	88.89(32/36)	94.05(79/84)	0.823

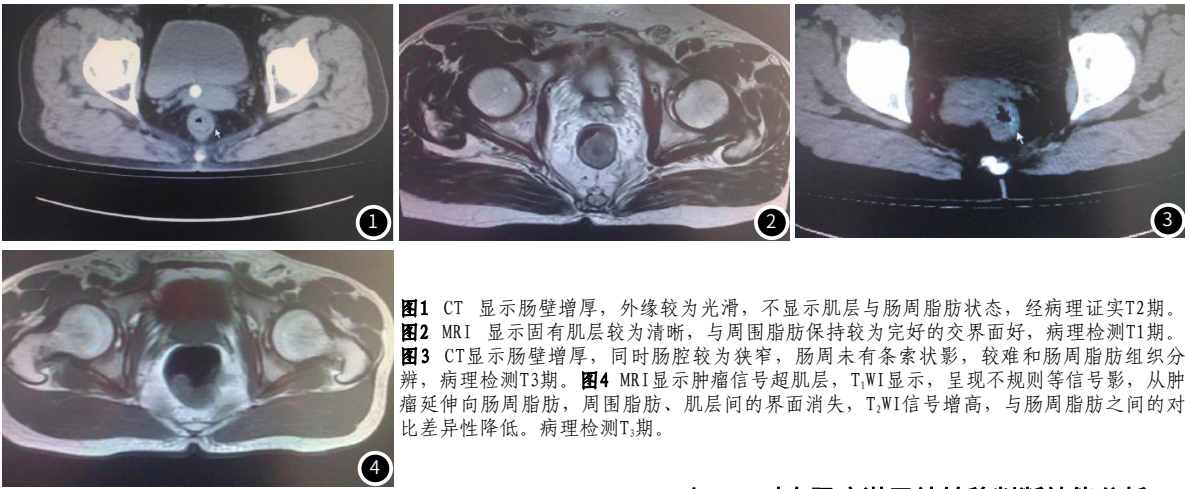


图1 CT 显示肠壁增厚, 外缘较为光滑, 不显示肌层与肠周脂肪状态, 经病理证实T2期。
图2 MRI 显示固有肌层较为清晰, 与周围脂肪保持较为完好的交界面好, 病理检测T1期。
图3 CT显示肠壁增厚, 同时肠腔较为狭窄, 肠周未有条索状影, 较难和肠周脂肪组织分辨, 病理检测T3期。
图4 MRI显示肿瘤信号超肌层, T₁WI显示, 呈现不规则等信号影, 从肿瘤延伸向肠周脂肪, 周围脂肪、肌层间的界面消失, T₂WI信号增高, 与肠周脂肪之间的对比差异性降低。病理检测T3期。

表3 术前CT与MRI检测与术后病理淋巴结阳性诊断结果比较

诊断方法	类型	病理结果		合计
		阳性	阴性	
CT	阳性	57	14	71
	阴性	12	37	49
MRI	阳性	64	6	70
	阴性	5	45	50

2.4 CT与MRI对直肠癌淋巴结转移判断效能分析 MRI判断直肠癌淋巴结转移准确率90.83%高于CT扫描78.33%, 与病理结果的Kappa一致性为0.812高于CT扫描0.554(P<0.05)。见表4。

3 讨论

直肠癌早期往往缺乏特异性表现, 往往是当出现癌肿破溃、感染征象后, 患者才表现出一定症状。相关研究表明^[8], 直肠癌诊断是患者预后改善的关键环节之一, 疾病早期诊断, 在患者治疗方案的选择中具有重要价值。

表4 CT与MRI对直肠癌淋巴结转移判断效能分析

诊断方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
CT	82.61(57/69)	72.55(37/51)	78.33(94/120)	80.28(57/71)	75.51(37/49)	0.554
MRI	92.75(64/69)	88.24(45/51)	90.83(109/120)	91.43(64/70)	90.00(45/50)	0.812

相比,受试者的年龄、性别以及膝关节均无显著差异,具有可比性。与正常对照组相比,研究组患者的滑膜厚度明显增高。PDWI-FS序列成像检测,患者多为1~2分,与之对比,结果显示,FLAIR-FS序列成像检测患者多为2~3分,二者评分具有显著差异。FLAIR-FS序列成像检测结果显示,1级与2级患者的滑膜厚度无显著差异;1、2级与3级患者的滑膜厚度具有显著差异。说明MRI的FLAIR-FS序列对滑膜炎患者的诊断、分级与PDWI-FS序列相比,优势显著,其对滑膜炎的诊断较准确,具有较高临床应用价值。赵铎^[30]的研究表明,采用MRI诊断膝关节滑膜炎患者时,FLAIR-FS序列成像对滑膜厚度、滑膜评分分级以及评估滑膜形态与信号具有明显优势。各观察部位滑膜厚度评级、病理评分以及滑膜病理指标评分均无显著差异。相关性分析结果显示,滑膜厚度评级与病理评分、滑膜病理指标评分均有相关性,而与膝关节疼痛以及功能评分均无相关性。说明MRI可用于检查滑膜炎患者的治疗效果,但不能通过主观评分来评估患者的病情。

综上所述,滑膜炎患者的滑膜厚度较正常人明显增高。MRI的FLAIR-FS序列成像对于滑膜炎患者具有较高的诊断以及分级价值。MRI可用于检查滑膜炎患者的治疗效果,但不能通过主观评分来评估患者的病情。

参考文献

- [1] Ishii Y, Noguchi H, Sato J, et al. Predictive factors for longer operative times in patients with medial knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty[J]. *Journal of Orthopaedics*, 2020, 20(8): 181-185.
- [2] French H P, Hager C K, Venience A, et al. Psychometric properties and domains of postural control tests for individuals with knee osteoarthritis: a systematic review [J]. *International Journal of Rehabilitation Research*, 2020, 43(2): 102-115.
- [3] Lee WS, Kim HJ, Kim KI, et al. Intra-articular injection of autologous adipose tissue-derived mesenchymal stem cells for the treatment of knee osteoarthritis: A phase IIb, randomized, placebo-controlled clinical trial [J]. *Stem Cells Transl Med*, 2019, 8(6): 504-511.
- [4] Chan L C, Li H H T, Chan P K, et al. A machine learning-based approach to decipher multi-etiology of knee osteoarthritis onset and deterioration [J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2021, 3(1): 1-9.
- [5] 王欢, 孙贺, 张耀南, 等. 中国40岁以上人群原发性膝关节炎各间室患病状况调查[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2019, 12(7): 528-532.
- [6] 阮家诚, 蒯声政, 王太平. 步态及影像学在膝骨性关节炎严重程度评估中的应用进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2020, 35(10): 1274-1279.

- [7] 金先跃, 林贞桦. 膝关节治疗的研究进展[J]. *微创医学*, 2019, 14(6): 689-692.
- [8] 王钦辉, 陈雅. 盐酸氨基葡萄糖或美洛昔康联合超短波治疗膝骨关节炎的疗效分析[J]. *现代实用医学*, 2020, 32(3): 410-412.
- [9] Ardeljan A D, Polissetty T S, Palmer J R, et al. Pigmented villonodular synovitis of the hip in patients undergoing total hip arthroplasty: A retrospective case-controlled analysis[J]. *The Journal of Arthroplasty*, 2021, 36(3): 1018-1022.
- [10] Venerito V, Angelini O, Cazzato G, et al. A convolutional neural network with transfer learning for automatic discrimination between low and high-grade synovitis: A pilot study[J]. *Intern Emerg Med*, 2021, 16(6): 1457-1465.
- [11] 赵玉石. 中药外敷联合关节冲洗治疗膝关节炎60例[J]. *中医外治杂志*, 2019, 28(6): 12-13.
- [12] 韩金生, 唐君. 肌骨超声下“夹肢推肘牵膝拿法”治疗膝骨关节炎的临床疗效观察[J]. *中国现代医生*, 2019, 57(6): 107-111.
- [13] 杨波. 膝关节滑膜炎的病因学诊断及意义[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2021, 14(5): 360-364.
- [14] 詹红生, 郑显新. 成人膝关节滑膜炎诊断与临床疗效评价专家共识[J]. *中国中西医结合骨科杂志*, 2016, 24(1): 1-3.
- [15] Vries B A D, Breda S J, Sveinsson B, et al. Detection of knee synovitis using non-contrast-enhanced qDSS compared with contrast-enhanced MRI [J]. *Arthritis Res Ther*, 2021, 23(1): 1-9.
- [16] Han W, Aitken D, Zheng S, et al. Higher serum levels of resistin are associated with knee synovitis and structural abnormalities in patients with symptomatic knee osteoarthritis[J]. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2019, 20(10): 1242-1246.
- [17] Ishibashi K, Sasaki E, Ota S, et al. Detection of synovitis in early knee osteoarthritis by MRI and serum biomarkers in Japanese general population[J]. *Scientific Reports*, 2020, 10(1): 1-9.
- [18] 裴现伟, 张国秋. OA滑膜炎的认知和治疗[J]. *临床医药文献电子杂志*, 2020, 7(16): 194-194.
- [19] Rockel J S, Wu B, Nakamura S, et al. TAT-Becl-1 induces severe synovial hyperplasia and does not protect from injury-induced osteoarthritis in mice[J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2020, 28(10): 1394-1400.
- [20] 李亚楠, 刘吉华, 余伯阳. 慢性滑膜炎的发病机制及其药物治疗研究进展[J]. *药理学进展*, 2019, 43(11): 856-864.
- [21] 刘开放, 孟婕, 周楠, 等. 扩散加权成像ADC值在滑膜炎诊断及分级中的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2021, 19(4): 154-157, 164.
- [22] 李海波. 关节镜下诊断和治疗膝关节滑膜炎的临床分析[J]. *中国卫生标准管理*, 2020, 11(4): 36-38.
- [23] 杨楠, 超声, X线及MRI在膝骨关节炎临床诊断中的应用[J]. *医疗装备*, 2019, 32(22): 28-29.
- [24] 韦秀宁, 张学培, 杨莉娟, 等. 过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅激活因子1 β 在类风湿关节炎滑膜中的表达及临床意义[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(5): 327-332.
- [25] 列锐锋. 膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎MRI表现[J]. *罕少疾病杂志*, 2020, 27(2): 67-69.
- [26] 陈宁杰, 赵升, 郝凤云, 等. 晚期膝骨关节炎的滑膜炎MRI厚度分级与滑膜病理相关性[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2018, 12(5): 653-661.
- [27] 张晓欢, 刘梦琦, 王波涛, 等. MRI脂肪抑制液体衰减反转恢复成像在膝关节滑膜炎中的诊断价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2019, 27(1): 42-45.
- [28] 张昆阳, 张文博, 毕方刚. 磁共振脂肪抑制液体衰减反转恢复序列成像对膝关节滑膜炎的应用价值[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2020, 41(23): 2949-2951.
- [29] 巢华, 陈受变, 钱璐瑶, 等. 脂肪抑制液体衰减反转恢复序列增强扫描在肺癌软组织转移中的诊断价值[J]. *肿瘤影像学*, 2020, 29(4): 390-392.
- [30] 赵铎. 膝关节滑膜炎的MRI脂肪抑制液体衰减反转恢复(FLAIR-FS)序列成像及临床意义分析[J]. *临床研究*, 2020, 28(1): 155-156.

(收稿日期: 2021-11-17)

(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第154页)

疾病传统术前诊断主要有: 直肠镜检、肠镜、钡灌肠等, 但上述方法往往局限性较大, 尤其是不能有效观察到周围组织浸润、淋巴结转移等情况^[9]。CT可显示肿瘤位置、形态、大小、肠壁浸润状态, 分辨率较高, 但其也具有一定的局限性, 如早期直肠癌往往因为肠壁浸润不明显, 而导致检出率不高^[10]。随着影像学技术的不断进步, MRI技术被应用于肿瘤成像, 该技术利用人体水分子中的氢原子, 脉冲激发后, 产生磁共振, 通过计算机进行冠状、矢状以及横断面成像, 对于病灶及周围组织、脂肪浸润等的显示更为明确^[11-12]。

本研究中术前T分期诊断方面, MRI准确度高于CT, 和病理诊断Kappa一致性较高。CT对于不同组织的分辨, 主要是基于相邻组织之间存在的密度差, 然而, 由于直肠壁与软组织间密度差异较小, 无法对肿瘤侵及黏膜下层、肌层、浆膜层的情况进行有效鉴别^[13]。MRI软组织分辨率高, 可进行多方位成像, 可清楚显示肠壁诸层结构、盆腔淋巴结等, 有效提升了疾病临床T分期的准确性^[14]。本研究中MRI检测仍有4例T₁~T₂期被高估为T₃期, 肿瘤肠周脂肪间隙不清且肠壁外缘欠光整, 可见参差不齐毛刺, 可见小淋巴结影, 分析分期被高估可能是由于炎性病变或周围纤维化情况被误判断为肿瘤浸润。此外, 2例T₃期被低估为T₁~T₂期, 患者MRI图像中, 病变肠管外缘光整, 脂肪间隙清晰, 对于体积较小肿瘤, MRI技术浸润征象显示效果欠佳。对比分析CT与MRI对于淋巴结转移的辨别效能, 结果显示MRI检测与病理结果的一致性高于CT, 正常血管MRI显示为低信号影, MRI显示正常血管呈低信号影, MRI下, 血管与淋巴结可有效区分, 具有更高的判断准确率^[15]。然而MRI尽管诊断价值高, 但其价格相对较高, 且体内磁性金属物也是其应用禁忌。

综上所述, MRI相较于128层CT对直肠癌临床分期和淋巴结转移诊断的正确率更高, 临床检测方法应根据患者具体情况进行选择, 临床应根据患者具体情况进行选择。

参考文献

- [1] Whabc D, Rsab C, Lcab C, et al. Prognostic significance of resident CD103+CD8+T cells in human colorectal cancer tissues-ScienceDirect[J]. *Acta Histochemica*, 2019, 121(5): 657-663.
- [2] Tai C, Kuan K, Shih C, et al. Prognosticators of Long-Term Outcomes of TMM Stage II Colorectal Cancer: Molecular Patterns or Clinicopathological Features[J]. *World Journal of Surgery*, 2019, 43(12): 3207-3215.
- [3] 谭晶文, 朱兰, 王兰, 等. 新型双层探测器光谱CT在直肠癌术前T分期中的价值[J]. *中华放射学杂志*, 2020, 54(7): 671-676.
- [4] Miles A, Taylor SA, Evans R, et al. Patient preferences for whole-body MRI or conventional staging pathways in lung and colorectal cancer: a discrete choice experiment[J]. *European Radiology*, 2019, 29(7): 3889-3900.
- [5] Ct A, Sj B, Akg A, et al. Deterministic Arterial Input Function selection in DCE-MRI for automation of quantitative perfusion calculation of colorectal cancer[J]. *Magnetic Resonance Imaging*, 2021, 75(11): 116-123.
- [6] Pappa G. TMM staging system of colorectal carcinoma: surgical pathology of the seventh edition[J]. *Diagnostic Histopathology*, 2011, 17(6): 243-262.
- [7] Piso P, Dahlike MH, Mirena P, et al. Total mesorectal excision for middle and lower rectal cancer: a single institution experience with 337 consecutive patients[J]. *Journal of Surgical Oncology*, 2004, 86(3): 115-121.
- [8] 霍鹏, 单秋旺, 李琳琳, 等. 1.5T磁共振成像与128层CT在直肠癌术前肠周脂肪浸润诊断中的价值比较[J]. *癌症进展*, 2019, 17(19): 113-116.
- [9] 周小力, 雷振. CT和磁共振成像在直肠癌术前局部分期的诊断价值研究[J]. *山西医药杂志*, 2020, 49(4): 42-43.
- [10] 刘华, 边芳, 翟冬枝. MSCT与MRI技术在鉴别结直肠癌术前T、N分期的诊断价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2019, 17(4): 113-115.
- [11] Jang JK, Sang HC, Park SH, et al. MR tumor regression grade for pathological complete response in rectal cancer post neoadjuvant chemoradiotherapy: a systematic review and meta-analysis for accuracy[J]. *European Radiology*, 2020, 30(4): 2312-2323.
- [12] Dueland S, Syversveen T, Solheim JM, et al. Survival Following Liver Transplantation for Patients With Nonresectable Liver-only Colorectal Metastases[J]. *Annals of Surgery*, 2019, 271(2): 16-19.
- [13] 吴晓琼, 陆红萍, 肖洪伟, 等. 磁共振和CT对评估早期直肠癌前哨淋巴结的灵敏度比较[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2019, 24(1): 84-87.
- [14] 刘利荣, 李燕, 燕敏. 术前MRI诊断直肠癌分期与术后病理检查结果的比较分析[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2019, 17(12): 107-109.
- [15] 刘敦波, 范新, 张乾世, 等. 3.0 T MRI在直肠癌术前分期和评估中的应用价值[J]. *大连医科大学学报*, 2019, 41(3): 19-23.

(收稿日期: 2021-10-25)

(校对编辑: 姚丽娜)