

论著·腹部

CT增强扫描联合MRI小肠造影对原发性小肠肿瘤诊断分析*

王晓盼 姚佳乐 高 岚*
宝鸡市人民医院医学影像科
(陕西 宝鸡 721000)

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT(MSCT)增强扫描联合磁共振成像(MRI)小肠造影对原发性小肠肿瘤诊断价值。方法 选取2019年8月至2024年8月本院收治的98例疑似原发性小肠肿瘤患者的临床资料进行回顾性分析,所有患者入院后均行MSCT增强扫描与MRI检查。以病理结果为金标准,比较MSCT增强扫描联合MRI单独及联合诊断小肠肿瘤的结果,并分析它们的诊断效能。结果 98例患者中共诊断出72例小肠肿瘤,其中,腺瘤、淋巴瘤、间质瘤、神经内分泌肿瘤、脂肪瘤、海绵状血管瘤分别为15例、12例、27例、5例、6例、7例,分布于十二指肠、近段空肠、远段空肠、近段回肠、远段回肠分别为17例、15例、14例、21例、5例。以病理结果为金标准,122例疑似小肠肿瘤患者,MSCT增强扫描诊断肿瘤61例,非肿瘤37例;MRI诊断肿瘤67例,非肿瘤31例;两者联合诊断肿瘤80例,非肿瘤18例,其诊断小肠肿瘤的敏感度和准确度分别为98.61%、89.80%,均高于单一诊断方式(P<0.05)。结论 MSCT增强扫描联合MRI小肠造影对诊断原发性小肠肿瘤具有较高价值。

【关键词】原发性小肠肿瘤;
多层螺旋CT增强扫描;磁共振成像;
小肠造影;诊断

【中图分类号】R735.3+2

【文献标识码】A

【基金项目】陕西省卫生计生科研
基金项目(S2021-D075)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.06.046

Diagnosis of Primary Small Intestinal Tumors by CT Enhancement Scan Combined with MRI Enterography*

WANG Xiao-pan, YAO Jia-le, GAO Lan*.
Department of Imaging Medicine, Baoji People's Hospital, Baoji 721000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the diagnostic value of multi-slice spiral CT (MSCT) enhancement scan combined with magnetic resonance imaging (MRI) enterography in primary small intestinal tumors. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 98 patients with suspected primary small intestinal tumors in the hospital between August 2019 and August 2024. After admission, all patients underwent MSCT enhancement scan and MRI examination. Taking pathological results as the golden standard, diagnostic results of small intestinal tumors by MSCT enhancement scan, MRI and combined detection were compared, and their diagnostic efficiency was analyzed. **Results** In the 98 patients, there were 72 cases with small intestinal tumors, including 15 cases with adenomas, 12 cases with lymphomas, 27 cases with stromal tumors, 5 cases with neuroendocrine tumors, 6 cases with lipomas and 7 cases with cavernous hemangiomas. There were 17 cases with small intestinal tumors in duodenum, 15 cases in proximal jejunum, 14 cases in distal jejunum, 21 cases in proximal ileum and 5 cases in distal ileum. Taking pathological results as the golden standard, among 98 patients with suspected small intestine tumors, MSCT enhancement scan showed that there were 61 cases with tumors and 37 cases without tumors, MRI showed that there were 67 cases with tumors and 31 cases without tumors, and combined detection showed that there were 80 cases with tumors and 18 cases without tumors. The sensitivity and accuracy of combined detection were 98.61% and 89.80%, higher than those of single index (P<0.05). **Conclusion** MSCT enhancement scan combined with MRI enterography has high diagnostic value in primary small intestinal tumors.

Keywords: Primary Small Intestinal Tumor; Multi-slice Spiral CT Enhancement Scan; Magnetic Resonance Imaging; Enterography; Diagnosis

小肠为人体重要的消化器官,出现肿瘤的可能性较低,约占胃肠道肿瘤的3%~6%^[1]。小肠肿瘤患者症状以便血、腹痛、包块为主,缺乏明显特异性症状,容易被患者和医师忽视^[2]。手术作为小肠肿瘤的首要治疗方法,大部分患者经手术治疗后可以痊愈,因此,小肠肿瘤的早期诊断具有重要临床意义^[3]。但在临床诊断中,由于小肠结构复杂,其肠管冗长并相互重叠,且活动度大,导致小肠肿瘤的诊断较为困难,是影像科医师面临的重大挑战^[4]。多层螺旋CT(multi-slice spiral CT, MSCT)增强扫描可以显示肠壁病变,以及周围毗邻脏器状况,有利于提高小肠肿瘤的诊断准确率^[5]。近年来,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)因其软组织分辨率高,无电离辐射,操作简单等优势,在小肠疾病的诊断中开始应用^[6]。本研究探讨MSCT增强扫描联合MRI小肠造影对原发性小肠肿瘤诊断价值,以期原发性小肠肿瘤的诊疗提供思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年8月至2024年8月本院收治的98例疑似原发性小肠肿瘤患者的临床资料进行回顾性分析。

纳入标准:符合小肠肿瘤体征,且经病理学确诊^[7];均接受CT增强扫描联合MRI小肠造影;年龄≥18周岁。排除标准:妊娠或哺乳期女性;消化道急性出血者;碘对比剂过敏者;脏器功能不全者;其他肿瘤肿瘤者;自身免疫系统疾病者;继发性小肠肿瘤者;凝血功能障碍者。患者男47例,女31例;年龄22~78岁,平均(46.62±7.34)岁。本研究已免去知情同意及伦理审核。

1.2 方法

1.2.1 检查前准备 (1)病人于检查前一天少渣半流食饮食,避免服食豆制品等产气较多的晚餐后18:00开始禁食,如有便秘者,晚餐后半小时左右酌情服用口服缓泻剂。如番泻叶(9克、泡水喝)或硫酸镁。(2)检查当天早上禁食,早晨05:00,服用2盒恒康正清+3000ml(6斤)温开水,06:00前喝完,至排泄物为清水为佳。(3)检查前1小时,将20%甘露醇250ML加1750ML温开水配成2000ML2.5%等渗溶液,10分钟内均匀间断喝完800mL。(4)检查前45分钟,甘露醇混合液500mL,5分钟内均匀间断喝完。(5)检查前35分钟,甘露醇混合液300mL,5分钟内均匀间断喝完,使远端小肠充盈扩张。(6)检查前25分钟,肌肉注射654-2,充盈肠管、减少肠管蠕动伪影。(7)检查前20分钟,甘露醇混合液200ml,5分钟内均匀间断喝完。(8)检查前10分钟,甘露醇混合液200mL喝完,保证近段小肠充盈扩张。(9)检查开始前,训练并叮嘱病人配合吸气、屏气,减少呼吸运动伪影。

1.2.2 MSCT增强检查:采用美国GE公司生产的64排多层螺旋CT扫描仪(Lightspeed VCT-64)进行动脉期和门脉期双期扫描,必要时加延迟期三期扫描。动脉期一般采用

【第一作者】王晓盼,女,主治医师,主要研究方向:中枢神经、头部、腹部、心血管。E-mail: 15191769928@163.com
【通讯作者】高 岚,女,主治医师,主要研究方向:中枢神经、腹部、心血管、乳腺。E-mail: GL18161777931@126.com

SmartPrep技术进行动态监测腹主动脉(肝顶部), 监测阈值为120Hu, 监测开始时间为10s, 间隔时间为1s, 自动最短时间。门脉期开始扫描时间为动脉期扫描结束后30s, 以动脉期和门脉期来兼顾肠壁期, 延迟期开始扫描时间为门脉期扫描结束后40s。A筒高压注射器: 对比剂为碘普罗胺(拜耳医药保健有限公司), 规格: 100ml:30g(I), 对比剂剂量1.2-1.5mL/kg, 剂量约80mL~100mL, 注射流率4mL/s。B筒高压注射器: 生理盐水(石家庄四药有限公司), 国药准字: H13023202 规格: 100mL:0.9g)20-30mL, 注射流率4mL/s。扫描完成后传输至工作站进行平面重建, 原始图像采薄为两组图像, 一组层厚/层距为2.5mm~5mm, 用于普通观察, 一组层厚/层距为0.625mm~1.25mm, 用于进行二维及三维重建。

1.2.3 MRI检查: 采用Discovery MR750W3.0T超导型磁共振成像仪(美国GE公司)进行MRI小肠造影, 线圈: Auto: Body 24 AA3。患者取仰卧位, 身体长轴与床面长轴一致, 足先进, 双臂上举过头。绑上呼吸门控, 矢状位定位线正对患者身体中线, 横断位定位线范围上至胃下至膀胱, 扫描参数设置: 平扫序列: ①3-PILoc SSFSE 三平面定位: TR:1085ms, TE:78ms, 层厚8.0mm, 层间距15mm, FOV: 480mm×480mm, 矩阵384×160, NEX=0.55。②BHO Cor FIESTA ASPIR AST: TR:3ms, TE:1.1ms, 层厚5mm, 层间距1.0mm, FOV: 420mm×420mm, 矩阵160×256, NEX=1.00, TI:210ms。③Cor fs T2FSE: TR:5286ms, TE:85.8ms, 层厚3mm, 层间距1.0mm, FOV: 460mm×460mm, 矩阵320×288, NEX=2.00。④Cor T2FSE: TR:4972ms, TE:85.8ms, 层厚3mm, 层间距1.0mm, FOV: 460mm×460mm, 矩阵320×288, NEX=2.00。⑤AX DWI: TR: 6200ms, TE: 66.8ms, 层厚5mm, 层间距1.0mm, FOV: 360mm×288mm, 矩阵128×128, NEX=1.00, b=0、500、800、1000s/mm²。⑥BH AX fs FIESTA Shim: TR: 4ms, TE: 1.5ms, 层厚5mm, 层间距2.0 mm, FOV: 400mm×320mm, 矩阵192×256, NEX=1.00, TI:210ms。⑦BH AX SSFSE: TR:1327ms, TE: 90.9ms, 层厚5mm, 层间距2.0mm, FOV: 400mm×360mm, 矩阵288×256, NEX=0.57。扫描范围: 上下腹+盆腔。⑧BH AX fs SSFSE: TR:1327ms, TE: 90.9ms, 层厚5mm, 层间距2.0mm, FOV: 400mm×360mm, 矩阵288×256, NEX=0.57。扫描范围: 上下腹+盆腔。⑨BH Cor LAVA-FleX: TR: 4ms, TE: 1.7ms, 层厚3.6mm, 层间距-1.8ov mm, FOV: 440mm×396mm, 矩阵292×224, NEX=0.7。⑩AX

LAVA-FleX: TR: 5ms, TE: 1.8ms, 层厚4mm, 层间距-2.0ov mm, FOV: 400mm×360mm, 矩阵256×256, NEX=0.69。增强序列: ⑪BHCOR LAVA-FleX+C: TR: 4ms, TE: 1.8ms, 层厚3.6mm, 层间距-1.8ov mm, FOV: 460mm×414mm, 矩阵256×180, NEX=0.70。⑫AX LAVA-FleX+C: TR: 5ms, TE: 1.8ms, 层厚4.0mm, 层间距-2.0ov mm, FOV: 400mm×320mm, 矩阵256×180, NEX=0.69。⑬Cor LAVA-FleX+C: TR: 4ms, TE: 1.8ms, 层厚3.6mm, 层间距-1.8ov mm, FOV: 460mm×414mm, 矩阵256×180, NEX=0.7。⑭Sag LAVA-FleX+C: TR: 4.1ms, TE: 1.8ms, 层厚4.0mm, 层间距-2.0ov mm, FOV: 440mm×352mm, 矩阵256×180, NEX=0.68。完成平扫序列扫描后经肘静脉注入0.1mmol/kg剂量的钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)进行增强扫描, 注射速率为3ml/s, 行多期增强扫描, 推药前扫一期冠状位、一期横轴位蒙片, 推药后15-20s开始扫描, 动脉期20-30s及门静脉期50-60、延迟期110-150s。连续扫5期, 一期冠状位、一期横轴位、一期矢状位、一期横轴位、一期冠状位。增强总扫描时间约2.5分钟。

1.2.4 图像处理 选取两位有经验的医师对MSCT增强和MRI图像进行扫描分析, 意见不同时协商一致。

1.3 观察指标 (1)统计病理诊断结果; (2)比较MSCT增强扫描联合MRI单独及联合诊断小肠肿瘤的结果, 并分析它们的诊断效能。

1.4 统计学处理 使用SPSS 24.0统计软件, 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 进行t检验; 计数资料以率(%)表示并以 χ^2 进行检验; $P<0.05$, 表示数据差异存在统计学意义。

2 结 果

2.1 病理诊断结果 98例患者中共诊断出72例小肠肿瘤, 其中, 腺瘤、淋巴瘤、间质瘤、神经内分泌肿瘤、脂肪瘤、海绵状血管瘤分别为15例、12例、27例、5例、6例、7例, 分布于十二指肠、近段空肠、远段空肠、近段回肠、远段回肠分别为17例、15例、14例、21例、5例。见表1。

2.2 MSCT增强扫描联合MRI单独及联合诊断小肠肿瘤的结果比较 以病理结果为金标准, 122例疑似小肠肿瘤患者, MSCT增强扫描诊断肿瘤61例, 非肿瘤37例; MRI诊断肿瘤67例, 非肿瘤31例; 两者联合诊断肿瘤80例, 非肿瘤18例, 其诊断小肠肿瘤的敏感度和准确度分别为98.61%、89.80%, 均高于单一诊断方式($P<0.05$)。见表2和表3。

2.3 典型病例 见图1-9。

表1 病理诊断结果

病理类型	十二指肠	近段空肠	远段空肠	近段回肠	远段回肠	合计
腺瘤	5	0	6	3	1	15
淋巴瘤	2	2	0	5	3	12
间质瘤	4	6	4	13	0	27
神经内分泌瘤	5	0	0	0	0	5
脂肪瘤	1	4	0	0	1	6
海绵状血管瘤	0	3	4	0	0	7
合计	17	15	14	21	5	72

表3 3种诊断方式的诊断效能比较[%(n1/n2)]

诊断方式	敏感度	特异度	准确度
MSCT增强扫描	76.39(55/72)	76.92(20/26)	76.53(75/98)
MRI	81.94(59/72)	69.23(18/26)	78.57(77/98)
联合诊断	98.61(71/72)*#	65.38(17/26)	89.80(88/98)*#
χ^2	15.668	0.863	6.669
P	<0.001	0.650	0.036

注: 与MSCT增强扫描比较, * $P<0.05$; 与MRI比较, # $P<0.05$ 。

表2 MSCT增强扫描联合MRI单独及联合诊断小肠肿瘤的结果比较(例)

诊断方式		病理结果		合计
		肿瘤	非肿瘤	
MSCT增强扫描	肿瘤	55	6	61
	非肿瘤	17	20	37
合计		72	26	98
MRI	肿瘤	59	8	67
	非肿瘤	13	18	31
合计		72	26	98
联合诊断	肿瘤	71	9	80
	非肿瘤	1	17	18
合计		72	26	98

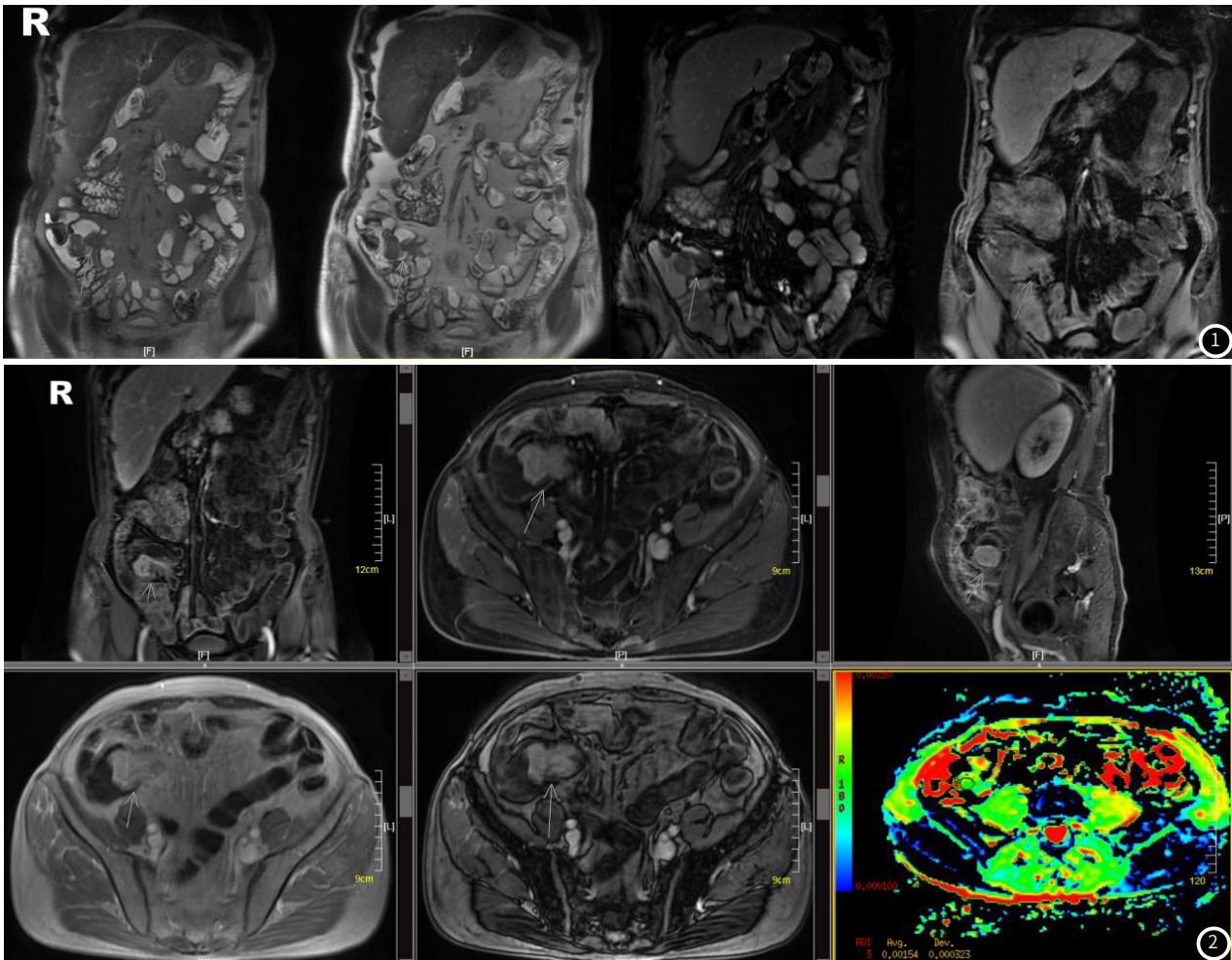


图1 MRI平扫图。
图2 MRI增强扫描图。MRI：盲肠内侧壁及回肠末端下壁见不规则软组织影，呈等T1、等T2信号，增强明显强化，信号欠均匀，肿块弥散受限，ADC值约： $1.10 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，回盲瓣受压上移，并狭窄。盲肠系膜见多发肿大淋巴结，呈均匀强化。

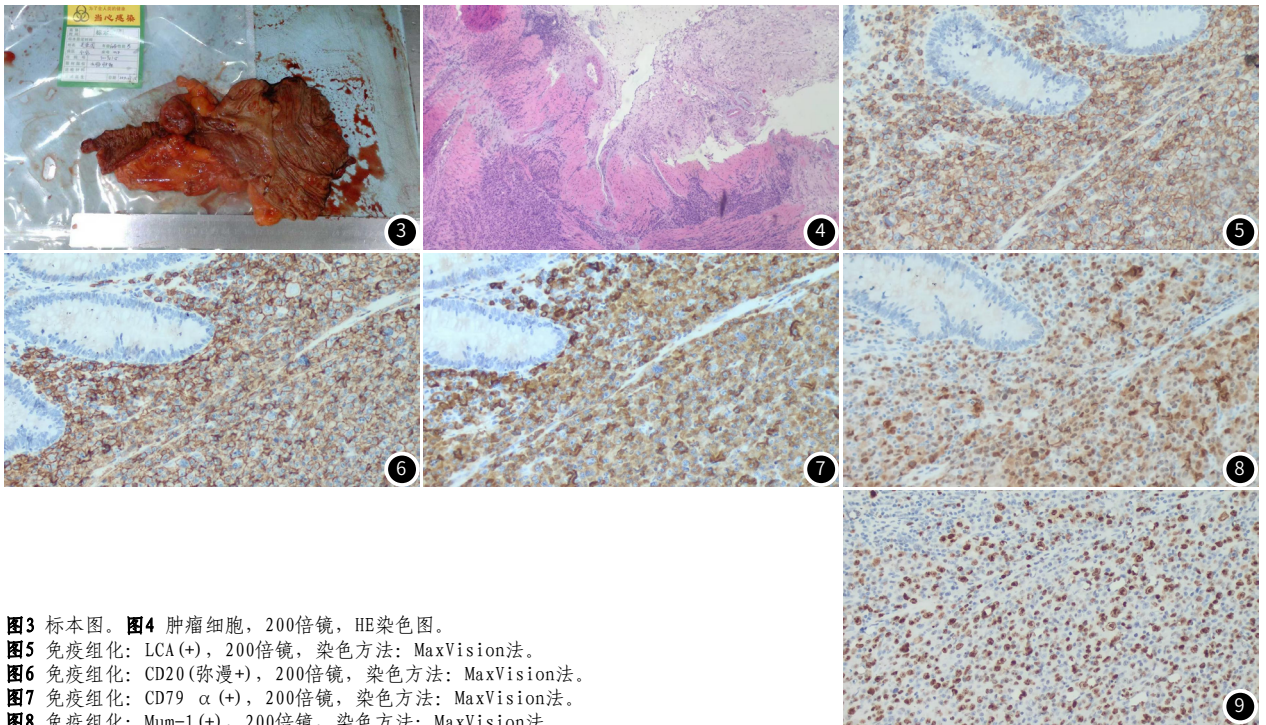


图3 标本图。**图4** 肿瘤细胞，200倍镜，HE染色图。
图5 免疫组化：LCA (+)，200倍镜，染色方法：MaxVision法。
图6 免疫组化：CD20 (弥漫+)，200倍镜，染色方法：MaxVision法。
图7 免疫组化：CD79 α (+)，200倍镜，染色方法：MaxVision法。
图8 免疫组化：Mum-1 (+)，200倍镜，染色方法：MaxVision法。
图9 免疫组化：Ki-67 (+60%)，200倍镜，染色方法：MaxVision法。
病理诊断：冰冻送检(部分小肠+右半结肠)手术标本：回肠恶性肿瘤，组织形态结合免疫组化标记符合高级别B细胞淋巴瘤，弥漫大B细胞性淋巴瘤可能性大(非生发中心型B细胞型)(具体分型及分子分型建议分子检测)；肿瘤分布于肠壁黏膜层至浆膜下层；见脉管内瘤栓及神经侵犯；未累及回盲瓣、阑尾；小肠切缘、结肠切缘均未见肿瘤。慢性阑尾炎及其周围组织急性化脓性炎。肿瘤累及肠周淋巴结(3/20)。
免疫组化结果：CK广(-)，Vimentin(-)，LCA(+)，CD3(-)，CD5(-)，CD20(弥漫+)，CD79 α (+)，CD10(-)，Bcl-6(+)，Mum-1 (+)，Cyclin D1(-)，HMB45(-)，S-100(-)，Ki-67(+60%)，SOX10(-)，CD30(-)，Syn(-)，CD56(-)，CgA(-)。

3 讨论

小肠肿瘤的临床表现会受到肿瘤类型、大小、分布位置、出血等多种因素的影响,部分患者无症状,还有部分患者会出现消化道出血、腹痛、肠梗阻等非典型症状,有症状的患者诊断为恶性肿瘤的风险更高^[8-9]。由于小肠结构复杂,再加上小肠肿瘤患者并未表现出典型症状,导致小肠肿瘤的诊断一直是临床消化科医师的重大挑战^[10]。小肠钡餐为传统的影像学手段,但是存在操作技术难度高,诊断敏感度差的缺点^[11]。胶囊内镜检查可以显示小肠肿瘤内部情况,发现小肠黏膜病变信息,但对管壁外情况无法观察,其诊断价值有限^[12]。

近年来,CT技术在临床应用越来越广,在消化系统疾病的诊治中也有较好应用,但是,早期CT会容易受到患者呼吸的影响,出现运动伪影,导致影像图片上小肠、肠壁显示模糊,影响医师的准确判断^[13]。伴随CT技术的发展,MSCT增强扫描可以缩短扫描时间,不受患者呼吸的影响,而且配置有强大的后期处理技术,可以对消化部位清晰显示,容易发现隐匿的肠管周围病变^[14]。伴随MRI成像设备的更新,MRI多种成像序列开始应用,导致其成像质量有了较大提升,在检查过程中,使用肠道特异性对比剂,能够清晰可见肠腔内外结构,还可以显示扩张后的肠管,肠壁增厚或狭窄,以及肠管外病变情况^[15]。

本研究结果发现,98例患者中共诊断出72例小肠肿瘤,其中,腺瘤、淋巴瘤、间质瘤、神经内分泌肿瘤、脂肪瘤、海绵状血管瘤分别为15例、12例、27例、5例、6例、7例,分布于十二指肠、近段空肠、远段空肠、近段回肠、远段回肠分别为17例、15例、14例、21例、5例,说明小肠肿瘤以间质瘤、腺癌、淋巴瘤为主,且多分布在近段回肠、十二指肠、近段空肠等部位,与既往研究^[16]结果一致。本研究中,以病理结果为金标准,122例疑似小肠肿瘤患者,MSCT增强扫描诊断肿瘤61例,非肿瘤37例;MRI诊断肿瘤67例,非肿瘤31例;两者联合诊断肿瘤80例,非肿瘤18例,其诊断小肠肿瘤的敏感度和准确度分别为98.61%、89.80%,均高于单一诊断方式,提示MSCT增强扫描联合MRI小肠造影对小肠肿瘤具有较高的诊断价值。其中,MSCT增强扫描在注入对比剂后,充盈较好的小肠可以显示管壁强化,与周围组织密度有明显的差异,有利于发现早期小肠肿瘤,医师通过小肠管壁异常,可以对病变定性诊断。MRI可以从不同方位对小肠病变进行扫描,显示肠腔内外细节,再经工作站对图像进行重建,既可以显示病变的形态学特征,也能提供病变功能学信息,方便鉴别小肠病变性质,由于不同小肠肿瘤的影像学特征不一样,如间质瘤可见边界清晰,不均匀肿块影,小肠淋巴瘤可观察到肠壁增厚且呈环形弥漫性,小肠腺癌可显示肠管息肉样或菜花状肿块,通过MRI可以对小肠肿瘤进行定性诊断。

综上所述,MSCT增强扫描与MRI小肠造影均是诊断原发性小肠肿瘤的有效手段,两者联合可以相互补充,提高对原发性小肠肿瘤的诊断价值,从而为患者手术方案的制定提供参考依据。

参考文献

- [1] Kmíotek E, Lakda S, Borakati A, et al. Management strategies and outcomes for small intestinal neuroendocrine tumours with involvement of the superior mesenteric vessels: a systematic review [J]. *Curr Oncol*, 2023, 30 (10): 9192-9204.
- [2] 陈盈秀, 刘浅浅, 姬慧君, 等. 多层螺旋CT增强扫描对原发性小肠肿瘤诊断的临床价值 [J]. *医学影像学杂志*, 2023, 33 (1): 70-74.
- [3] 廖谦和, 徐本文, 夏康. 转移性小肠肿瘤的临床病理学特征分析 [J]. *中华普通外科杂志*, 2021, 36 (10): 787-788.
- [4] 刘宇, 周竹萍. 小肠罕见肿瘤的CT造影特征表现及分析 [J]. *东南大学学报(医学版)*, 2022, 41 (1): 56-62.
- [5] 王德娟. 多层螺旋CT结合MRI对胃肠道间质瘤病理危险度分级的诊断价值 [J]. *罕少疾病杂志*, 2023, 30 (1): 57-59.
- [6] 王艳, 李宁, 于洋, 等. 双气囊小肠镜与磁共振成像对小肠出血性疾病的诊断价值 [J]. *中国医刊*, 2021, 56 (7): 736-738.
- [7] 宋润珍, 孟磊, 徐子森, 等. 甲磺酸伊马替尼治疗高危胃肠间质瘤预后的研究 [J]. *西北药学杂志*, 2015, 30 (5): 632-635.
- [8] Fujimori S, Hamakubo R, Hoshimoto A, et al. Risk factors for small intestinal adenocarcinomas that are common in the proximal small intestine [J]. *World J Gastroenterol*, 2022, 28 (39): 5658-5665.
- [9] Li X, Gui Y, Shen F, et al. The application value of capsule endoscopy in diagnosing small intestinal carcinoma [J]. *J Cancer Res Ther*, 2018, 14 (1): 57-60.
- [10] 安晓静, 石雪静, 叶菊香. 原发性小肠腺癌38例临床病理特征分析 [J]. *临床与实验病理学杂志*, 2022, 38 (10): 1209-1212.
- [11] 吴笋, 王刚, 车江涛, 等. 腹部CT扫描联合胃肠道造影诊断小肠恶性肿瘤临床应用 [J]. *中国临床医生杂志*, 2019, 47 (1): 69-71.
- [12] 杨雪苹, 朱亮, 余正萍, 等. 气囊辅助式小肠镜对小肠疾病诊疗分析 [J]. *中国实用内科杂志*, 2023, 43 (4): 307-311.
- [13] 张沁, 买买提明·马合木提, 谭娟. CT小肠造影对于鉴别肠结核与淋巴瘤的价值研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21 (7): 136-138.
- [14] 桑节峰, 韩磊, 李大鹏, 等. 多层螺旋CT增强在胃肠道间质瘤治疗前评估中的价值 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21 (11): 125-127.
- [15] 刘彬, 孙川, 赵新宇. 多模态MRI在直肠癌周围血管浸润及术前分期的应用价值 [J]. *医学影像学杂志*, 2023, 33 (9): 1703-1706.
- [16] 符莉莉, 李长清, 周洁, 等. 多模态MR小肠口服造影法与CT小肠造影在小肠肿瘤性病变诊断中的对比 [J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36 (11): 2741-2743.

(收稿日期: 2024-10-29)

(校对编辑: 姚丽娜)