

论 著

急诊腹部MDCT平扫在
自发性孤立性肠系膜上
动脉夹层中的诊断价值*

徐驰杰 李向阳 邓小毅*

江苏大学附属澳洋医院影像科

(苏州 张家港 215600)

【摘要】目的 旨在探讨急诊腹部MDCT平扫多参数成像在自发性孤立性肠系膜上动脉夹层中的诊断价值。方法 收集2018年1月~2021年03月以急性腹痛为首发症状入院的40例SISMAD患者，按1:1比例匹配同时段内非SISMAD患者作为对照组。所有患者均行MDCT腹部平扫，评估肠系膜上动脉管径(SMA-d)、肠系膜上动脉CT值(SMA-mean)、主动脉-肠系膜上动脉夹角(aortomesenteric angle, AM-a)及血管周围脂肪间隙模糊(perivascular fat stranding, PFS)。采用单因素、多因素Logistic回归分析SMA-d、SMA-mean、AM-a、PFS与SISMAD之间关系。结果 SISMAD组SMA-d明显高于对照组(分别为 $9.06 \pm 1.61\text{mm}$ 、 $7.24 \pm 0.79\text{mm}$, $P < 0.001$)；SMA-mean明显高于对照组($55.93 \pm 5.71\text{HU}$ 、 $42.94 \pm 6.00\text{HU}$, $P = 0.03$)；AM-a高于对照组($67.03 \pm 18.92^\circ$ 、 $48.19 \pm 13.99^\circ$, $P < 0.001$)；SISMAD组PFS患者明显多于对照组(分别为23例、4例, $P < 0.001$)。多因素Logistic回归显示，SMA-d(OR=1.95, 95%CI: 1.05~3.61, $P = 0.033$)和AM-a(OR=1.08, 95%CI: 1.02~1.15, $P = 0.007$)、PFS(OR=1.08, 95%CI: 1.01~1.59, $P = 0.013$)是SISMAD的独立风险因素。ROC分析显示，SMA-d诊断SISMAD敏感性、特异性为87.5%、94.4%，AUC值为0.83；AM-a诊断SISMAD敏感性、特异性为80.0%、77.8%，AUC值为0.81；PFS诊断SISMAD敏感性、特异性为85.2%、88.9%，AUC值为0.73。结论 SISMAD在急诊腹部MDCT平扫上具有一定影像学特征，尤其SMA-d、AM-a及PFS可作为SISMAD的独立风险因素，具有较高诊断效能，可提示放射科医师SISMAD的存在并为进一步CTA成像检查提供依据，帮助患者及时治疗并改善预后。

【关键词】多排螺旋CT；孤立性肠系膜上动脉夹层

【中图分类号】R657.2

【文献标识码】A

【基金项目】江苏大学临床医学科技发展基金
项目资助(JLY20180151)；张家港市
科技局项目(ZKS2042)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.10.045

The Diagnostic Value of Abdominal Non-contrast-enhanced MDCT Scan in Spontaneous Isolated Superior Mesenteric Artery Dissection*

XU Chi-jie, Li Xiang-yang, DENG Xiao-yi*.

Department of Radiology, Jiangsu University Affiliated AoYang Hospital, Zhangjiagang 215600, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To study the diagnostic value of abdominal non-contrast-enhanced MDCT scan in Spontaneous Isolated Superior Mesenteric Artery Dissection. **Methods** A total of 40 SISMAD patients with acute abdominal pain as the first symptom and 40 non-SISMAD patients in our hospital and the Second Affiliated Hospital of Soochow University from January 2018 to March 2021 were retrospectively analyzed. All patients underwent MDCT abdominal plain scan. The diameter of superior mesenteric artery (SMA-d), CT value of superior mesenteric artery (SMA-mean), and aortomesenteric Angle (AM-a)、perivascular fat stranding(PFS) between superior mesenteric artery and abdominal aorta were measured, and the differences were analyzed. Logistic regression model was used to analyze the relationship between SMA-d, SMA-Mean, AM-a, PFS and SISMAD, and receiver operating characteristic curve (ROC) was used to evaluate the diagnostic efficacy. **Results** SMA-d in SISMAD group was significantly higher than that in control group ($9.06 \pm 1.61\text{mm}$, $7.24 \pm 0.79\text{mm}$, respectively), and the difference was statistically significant ($P < 0.001$); SMA-mean was significantly higher than that of the control group ($55.93 \pm 5.71\text{HU}$, $42.94 \pm 6.00\text{HU}$, respectively), and the difference was statistically significant ($P < 0.001$); AM-a was higher than that in the control group ($67.03 \pm 18.92^\circ$, $48.19 \pm 13.99^\circ$, respectively), and the difference was statistically significant ($P < 0.001$); PFS patients in the SISMAD group were more than those in the control group (23 cases and 4 cases respectively, $P < 0.001$). Logistic regression model analysis showed that SMA-d(OR =1.95, 95%CI: 1.05~3.61, $P = 0.033$) and AM-a(OR=1.08, 95%CI: 1.02~1.15, $P = 0.007$), PFS(OR =1.08, 95%CI: 1.01~1.59, $P = 0.013$)were correlated with SISMAD. The ROC curve analysis showed that the 87.5% sensitivity and 94.4% specificity of SMA-d, the AUC was 0.83; the 80.0% sensitivity and 77.8% specificity of AM-a, the AUC was 0.81; the 85.2% sensitivity and 88.9% specificity of AM-a, the AUC was 0.73. **Conclusion** MDCT plain scan of the abdomen can reveal the imaging features of SISMAD. SMA-d, AM-a and PFS are correlated with SISMAD, which can be regarded as independent risk factors, and have high diagnostic efficacy. It can indicate the existence of SISMAD by radiologists, provide basis for further CTA imaging examination, and help patients to treat and improve prognosis.

Keywords: MDCT; Spontaneous Isolated Superior Mesenteric Artery Dissection(SISMAD)

自发性孤立性肠系膜上动脉夹层(spontaneous isolated of superior mesenteric artery dissection, SISMAD)于1947年由Bauersfeld首次描述^[1]，是指夹层仅局限于肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)，而主动脉未受累。一旦未得到准确诊断，会出现危及生命的情况。因此，早期诊断SISMAD有助于患者及时治疗并改善预后。

目前，腹部多排螺旋CT平扫(multi-detector CT, MDCT)基于其检查快速且分辨率高的优点，可全面地显示血管和腹部器官形态学异常，往往作为SISMAD的首选成像检查方法，尤其是以腹痛入院的急诊患者。既往已有研究表明，SISMAD与肠系膜上动脉形态学特征相关，SISMAD可表现为SMA管径增粗、CT值增高、主动脉-肠系膜上动脉角增大和血管周围脂肪间隙模糊^[2-4]，然而相关文献报道甚少且缺乏客观评价。本研究通过对40例SISMAD患者MDCT腹部平扫图像进行多参数值定量分析，旨在探讨腹部MDCT平扫在SISMAD中的价值，其能否帮助放射科医师及时发现SISMAD的存在并提供影像学依据，从而避免误漏诊。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集自2018年1月至2021年3月期间我院以急性腹痛入院的SISMAD患者65例。

纳入标准：经DSA确诊或符合CTA影像诊断标准^[1]的患者；不伴有主动脉和其他内脏动脉夹层；以急性腹痛为首发症状入院。排除标准：创伤性SISMAD患者；腹腔肿块手术史；单纯附壁血栓；已接受治疗的患者；合并其他急腹症；诊断不明确或有争议。

排除8例主动脉夹层患者、5例髂总动脉夹层患者、5例急性胰腺炎患者、3例急性胆囊炎患者、2例已接受临床治疗患者、1例胆囊癌术后史患者、1例胰腺癌手术史患者。最终，共计40例SISMAD患者纳入研究。同期，按1:1比例选取年龄、性别相匹配且以急性腹痛为首发症状入院的40例非SISMAD患者作为正常对照组。

1.2 检查方法 使用德国西门子炫速双源CT(Somatom Definition Flash Dual-Source CT)。扫描参数如下：A、B球管电压及有效电流分别为：100KV和250mAs、140KV和483mAs。采用实时自动毫安秒技术。准直器宽度：40×0.6mm，螺距：1.2，球管旋转时间：0.5s/周。重建层厚为0.75mm，重建间隔：0.5mm。扫描范围上至膈顶、下至耻骨

【第一作者】徐驰杰，男，主治医师，主要研究方向：CT影像。E-mail: 592947824@qq.com

【通讯作者】邓小毅，男，主任医师，主要研究方向：CT影像。E-mail: 13921956545@139.com

联合下缘。增强CTA图像使用Medred双筒高压注射器经肘前静脉注射非离子型对碘美普尔(350mgI/mL),药量:1mL/kg,速率:4.5mL/s。采用MPR、MIP、CPR、VR等方法对图像进行重建。

1.3 图像分析 所有患者均通过DSA或CTA结果最终确诊。CTA影像诊断标准^[1]为:撕裂内膜片;双腔形成(真、假腔);假腔内血栓或壁间血肿形成。

由1名放射科医师(从事放射学诊断工作5年以上)收集并记录患者性别、年龄、有无高血压、有无吸烟史(见表1)。

由2名高年资放射科医师(从事放射学诊断工作10年以上)采用盲法对MDCT平扫图像进行2次数据测量,取平均值作为最终参考值。包括:肠系膜上动脉管径(SMA-d);肠系膜上动脉CT值(SMA-mean);主动脉-肠系膜上动脉夹角(aortomesenteric angle, AM-a),在矢状位重建图像上进行测量,沿肠系膜上动脉后壁、主动脉前壁1cm处作直线进行,两者之间夹角作为AM-a^[11];血管周围脂肪间隙模糊(perivascular fat stranding, PFS),表现为夹层周围脂肪组织异常增加导致的血管周围密度减低,与SMA境界不清。

1.4 统计学分析 利用SPSS 19.0统计软件进行分析。正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)描述,采用t检验比较两组间差异性;非正态分布的计量资料以中位数(P25, P75)描述,采用Mann-Whitney U检验比较两组间差异性。检验水准取 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。采用单因素、多因素Logistic回归分析,将单因素分析中 $P<0.10$ 的变量输入多因素Logistic回归模型,以评价SMA-d、SMA-mean、AM-a、PFS与SISMAD的独立相关性,计算比值比(odd-ratio, OR)和95%可信区间(confidence interval, CI)。采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)计算曲线下面积(area under curve, AUC),比较各定量值对SISMAD的诊断效能。

2 结果

SISMAD组患者40例,男性32例、女性8例,中位年龄51岁;正常对照组患者40例,男23例、女17例,中位年龄55岁,详见表1。两组患者年龄与性别无明显统计学差异($P>0.05$);SISMAD组、正常对照组中高血压患者分别为19例、10例,有统计学意义($P=0.04$);SISMAD组、正常对照组中吸烟患者分别为16例、14例,无明显统计学意义($P>0.05$)。

2.1 差异性分析 病例组SMA-d值高于对照组,管径分别为 9.06 ± 1.61 mm、 7.24 ± 0.79 mm,存在显著统计学意义($P<0.001$);病例组SMA-mean值高于对照组,CT值分别为 55.93 ± 5.71 HU、 42.94 ± 6.00 HU,存在显著统计学意义($P<0.001$);病例组AM-a高于对照组,夹角分别为 $67.03 \pm 18.92^\circ$ 、 $48.19 \pm 13.99^\circ$,存在显著统计学意义($P<0.001$);病例组PFS患者多于对照组,分别为23例(占57.5%)、4例(10%),存在显著统计学意义($P<0.001$),详见表1。

2.2 Logistic回归分析

2.2.1 单因素分析 SMA-d、SMA-d、AM-a、PFS、性别及高血压是SISMAD的危险因素,对SISMAD的影响有统计学意义($P<0.05$);而年龄、吸烟史与SISMAD无明显相关,对SISMAD的影响无统计学意义($P=0.139$ 、 0.728),详见表2。

2.2.2 多因素分析 SMA-d(OR=1.95, 95%CI: 1.05~3.61, $P=0.033$)和AM-a(OR=1.08, 95%CI: 1.02~1.15, $P=0.007$)、PFS(OR=1.08, 95%CI: 1.01~1.59, $P=0.013$)是SISMAD的独立危险因素,对SISMAD的影响有统计学意义,详见表3。

2.3 ROC曲线分析 SMA-d对SISMAD的诊断敏感性为87.5%、特异性为94.4%,AUC值为0.83;AM-a对SISMAD的诊断敏感性为80.0%、特异性为77.8%,AUC值为0.81;PFS对SISMAD的诊断敏感性为85.2%、特异性为88.9%,AUC值为0.73;联合指标对SISMAD的诊断敏感性82.5%、特异性88.9%,AUC值为0.91,详见图3、表4。

表1 SISMAD组与正常对照组患者基本资料

	SISMAD组(n=40)	对照组(n=40)	P值
性别(男/女)	32/8	23/17	0.16
年龄(岁)	51(51, 65)	55(43, 64)	0.15
高血压(%)	19(47.5%)	10(25%)	0.04
吸烟(%)	16(40%)	14(35%)	0.73
PFS(%)	23(57.5%)	4(10%)	<0.001
SMA-d(mm)	9.06 ± 1.61	7.24 ± 0.79	<0.001
SMA-mean(HU)	55.93 ± 5.71	42.94 ± 6.00	0.03
AM-a($^\circ$)	67.03 ± 18.92	48.19 ± 13.99	<0.001

注:符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布资料以中位数(P25, P75)表示。

表2 单因素Logistic回归分析结果

	OR	95%CI	P值
性别	3.58	1.30~9.87	0.014 [*]
年龄	1.03	0.99~1.08	0.139
高血压	0.34	0.14~0.98	0.045 [*]
吸烟	0.85	0.34~2.15	0.728
SMA-d	3.20	1.86~5.51	<0.001 [*]
SMA-mean	1.10	1.01~1.19	0.036 [*]
AM-a	1.08	1.04~1.12	<0.001 [*]
PFS	1.09	1.03~1.31	<0.001 [*]

注: SMA-d(肠系膜上动脉管径); SMA-mean(肠系膜上动脉CT值); AM-a(肠系膜上动脉与腹主动脉夹角); PFS(血管周围脂肪间隙模糊)。

表3 多因素Logistic回归分析结果

	adjusted OR	95%CI	adjusted P值
性别	7.34	0.95~9.54	0.056
高血压	0.62	0.13~2.93	0.543
SMA-d	1.95	1.05~3.61	0.033 [*]
SMA-mean	0.93	0.80~1.08	0.318
AM-a	1.08	1.02~1.15	0.007 [*]
PFS	1.08	1.01~1.59	0.013 [*]

注: SMA-d(肠系膜上动脉管径); SMA-mean(肠系膜上动脉CT值); AM-a(肠系膜上动脉与腹主动脉夹角); PFS(血管周围脂肪间隙模糊)。

表4 SMA-d、AM-a对SISMAD的诊断效能分析

	AUC	敏感性	特异性	95%CI
SMA-d	0.83	87.5%	94.4%	0.74~0.93
AM-a	0.81	80.0%	77.8%	0.71~0.91
PFS	0.73	85.2%	88.9%	0.62~0.85
联合指标	0.91	82.5%	88.9%	0.84~0.97

注: SMA-d(肠系膜上动脉管径); SMA-mean(肠系膜上动脉CT值); AM-a(肠系膜上动脉与腹主动脉夹角); PFS(血管周围脂肪间隙模糊)。

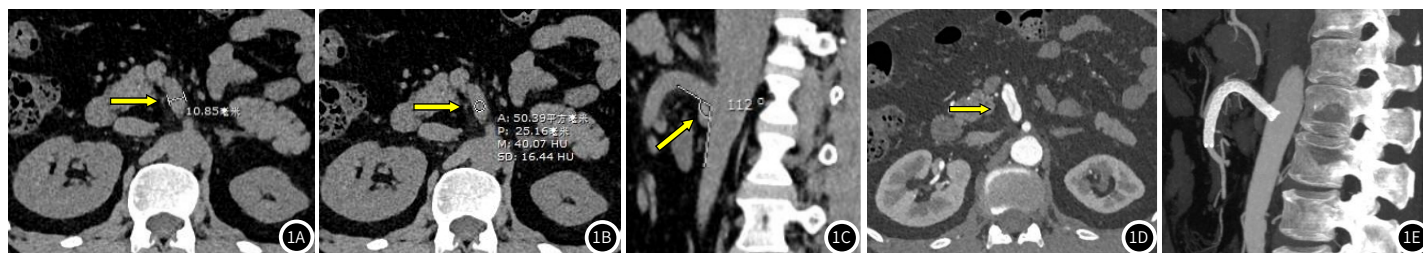


图1A-图1F 患者，男，50岁，中上腹痛8小时。图1A-1C：腹部MDCT平扫图像，显示肠系膜上动脉管径为10.85mm，CT值为40.07HU、肠系膜上动脉与腹主动脉夹角112°、肠系膜上动脉周围脂肪间隙模糊；图1D：腹主动脉CTA图像证实肠系膜上动脉夹层；图1E 患者立即行血管支架置入术，目前恢复良好。

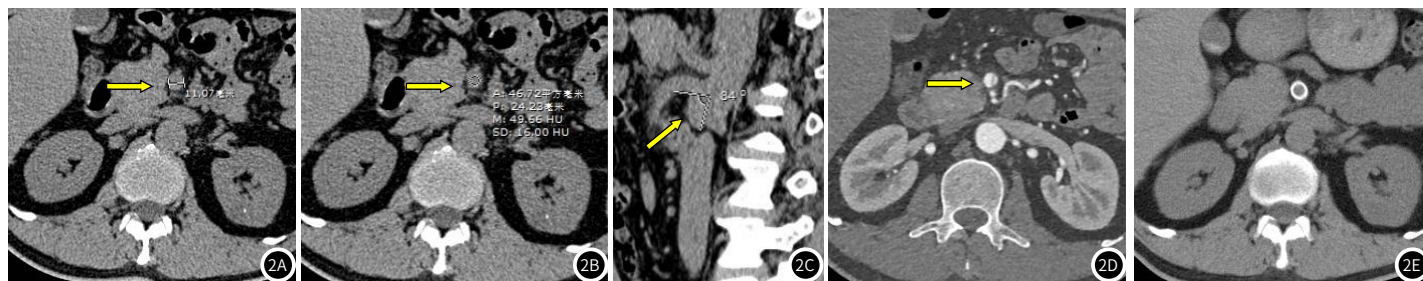


图2A-图2F 患者，男，48岁，阵发性上腹痛加剧约11小时。图2A-2C 腹部MDCT图像，显示肠系膜上动脉管径为11.07mm，CT值为49.66HU，肠系膜上动脉与腹主动脉夹角为84°，肠系膜上动脉周围脂肪间隙模糊；图2D 腹主动脉CTA图像证实肠系膜上动脉夹层；图2E 患者立即行血管支架置入术，目前恢复良好。

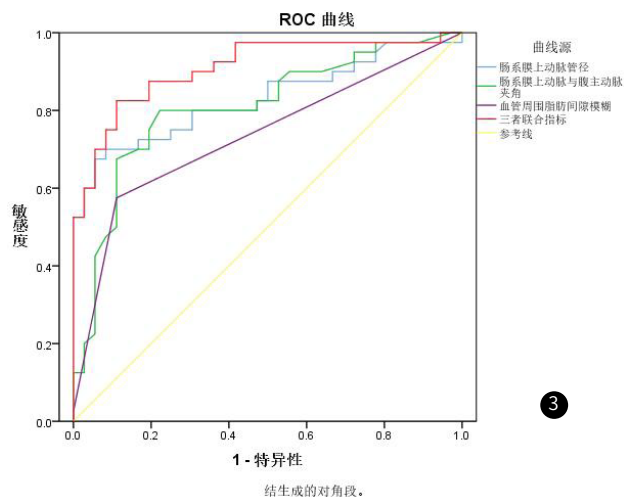


图3 SMA-d、AM-a、PFS及联合指标诊断SISMAD的ROC曲线。

3 讨论

本研究结果显示，SISMAD组中SMA-d、SMA-mean及AM-a值均高于正常对照组，以SMA-d、AM-a值差异更明显，SMA组中PFS患者明显多于正常对照组。其中，SMA-d、AM-a、PFS是SISMAD的独立风险因素，具有较高的诊断效能。

近年来，腹部MDCT成像技术不断发展并在临床中广泛应用，使越来越多的SISMAD患者得到确诊。由此可见，SISMAD在临床上并不罕见且更多见于发于东亚地区，在我国发病率可能更高，主要为男性，平均年龄约55岁^[5-6]。SISMAD病因和发病机制至今仍不明确，有报道认为可能与性别、高血压及吸烟有关^[7-8]。本研究中，SISMAD组中男性32例(占80%)，平均年龄约51岁，高血压、吸烟患者所占比例分别约47.5%、44.4%。研究结果显示，性别、高血压及吸烟与SISMAD的发生有关，这与先前研究相一致。

由于超声存在操作者依赖性且容易受到肠道气体干扰，MRI检查时间长、容易受肠道蠕动伪影的影响^[9]，两者对SISMAD的早期诊断不够理想，特别是对首发腹痛入院的急诊患者。在临床实践中，SISMAD患者常表现为急性或慢性腹痛，但缺乏特异性表现，并且大部分基层医院受限于急诊医疗资源的缺乏，MDCT腹部平扫一般作为首选检查方式。MDCT检查快速且全面，基于

其强大的后处理功能为肠系膜上动脉形态学研究提供技术支持，能清晰地显示SMA影像学特征及与邻近结构的解剖关系^[10]。据报道，正常人SMA-d约为6.9cm、SMA-mean较夹层患者低约10~20HU、AM-a约为45°(波动范围30°~60°)。本研究结果与既往研究相一致，SISMAD组SMA-d、SMA-mean、AM-a分别为9.06mm、55.93HU、67.03°，均高于正常对照组。孙敏^[11]等研究认为，这主要是由于血液通过内膜缺损进入动脉中层形成双腔，假腔内血栓及壁间血肿形成所导致的，在CT平扫图像中若发现SMA管径增粗和/或管径CT密度增高，应引起放射科医师对SISMAD的足够重视；Park^[12-14]等研究认为随着SMA-d、AM-a的增大，SMA主干前壁弯曲部位受到异常剪切力，引起血管内膜损伤，血流进入形成假腔，进一步加剧内膜的撕裂，导致夹层的发生。近期，Tan Z^[15]等研究报道PFS是SISMAD潜在原因，在腹部CT平扫中检测到PFS可能提示SISMAD的诊断。本研究中，SISMAD组有23例腹痛患者CT平扫中检测到PFS，发生率为57.5%(23/40)，明显多于正常对照组，这是由于SMA周围脂肪水肿或炎症引起的，血管内损伤、血管壁变薄和渗透性增加导致血管中的炎症细胞迁移到血管周围脂肪，进而导致患者出现腹痛症状，进一步证实了Tan Z等研究结果。此外，利用Logistic回归分析及ROC曲线发现，SMA-d、AM-a及PFS是SISMAD的独立风险因素，三者对SISMAD的诊断效能均优于SMA-mean。由此可见，放射科医师需要熟练掌握SMA形态学特征改变，通过腹部MDCT平扫更直观、客观地提供影像学依据，更及时且准确地发现SISMAD的存在。然而，放射科医师一旦发现SISMAD，仍需立即行CTA检查明确，方可使患者得到及时治疗并改善预后。

本研究存在以下局限性：(1)本研究属回顾性研究，存在一定选择偏倚；(2)本研究样本量较小，仅纳入了急性腹痛入院的SISMAD患者，未来需要大样本研究进一步证实；(3)本研究虽然对MDCT腹部平扫SMA-d、SMA-mean、AM-a、PFS在SISMAD中的价值，但SISMAD与其他潜在影像特征相关性仍待进一步研究；(4)MDCT腹部平扫对SISMAD患者治疗及预后的价值，需要长期随访研究。

综上所述，本研究发现MDCT腹部平扫对SISMAD的诊断有潜在的应用价值，其中，SMA-d、AM-a及PFS可作为急诊MDCT发现SISMAD的独立风险因素并具有较高诊断效能。尤其是对以腹痛入院的急诊患者至关重要，早期发现SISMAD的存在并尽快行CTA明确，能够帮助避免误漏诊。

(参考文献下转第154页)

3 讨 论

X线排粪造影是国内出口梗阻型便秘主要采用的影像学检查，其可以很直观的观察直肠下端及肛管的活动功能，可以观察直肠前突、会阴下降的程度，可以观察直肠粘膜有无脱垂，是部分脱垂，还是全层脱垂，可以观察有无内脏下垂，有无盆底疝，有无耻骨直肠肌综合征，有无盆底痉挛等异常征象，且其设备要求低、操作简单、快捷，费用低，因此应用较广泛，但是其无法直观观察盆底肌肉组织的运动情况，无法观察盆腔其它脏器有无功能性和器质性病变，对复杂的盆底功能异常不能进行准确而全面的评估、诊断。且因其X线辐射剂量较大，对患者存在一定的危害风险，在国外逐渐被MRI排粪造影所取代。相比之下磁共振检查优势明显，其不仅无X线辐射危害、有安全无创等优点，而且能够多平面的成像，空间分辨率和软组织分辨率较高，一次成像，就能对整个盆底(包括器官和支撑结构)进行全面、高分辨的成像，能够清晰的将各个脏器显示出来，周围脂肪不仅能够将它们进行清晰的分界，还能够将盆底各个肌肉清晰的显示出来，FISTA序列成像不仅速度快，平均0.8s完成图像采集，而且可通过电影回放动态观察整个排便过程，结合静息相常规扫描，既可以观察整个盆底脏器的功能异常，又可以观察是否有器质性病变。除了观察直肠、肛管本身的功能异常，如测量肛上距、肛直角等，还能观察膀胱、子宫等盆底其它脏器的功能异常及病变，评价便秘是由直肠、肛管本身功能异常引起，还是由其它脏器的异常引起，如子宫后倾压迫直肠引起，也可观察盆底肌肉及肛门括约肌在排便时是否协调，有无结构损伤和功能障碍，对出口梗阻型便秘，尤其是复合性盆底功能障碍引起的便秘有重要价值，对其治疗提供了可靠的依据。

本研究发现因MRI排粪造影患者采用仰卧位检查，不符合人体正常的排泄状态，导致盆底痉挛的患者明显较X线排粪造影患者增加，部分患者因不在自然排泄状态，造影剂排出不全，导致直肠粘膜脱垂显示不全。MRI排粪造影发现的直肠前突、会阴下降、盆底疝程度均较X排粪造影程度轻。

综上所述，X线排粪造影和MRI排粪造影各有自身的优势，X线排粪造影简单、廉价，易推广，能够诊断由直肠、肛管自身功能障碍引起的便秘，与X线排粪造影相比，MRI排粪造影提供了一个更广阔的视野和更多的信息，更适用于诊断复合性盆底功能障碍引起的便秘。要想全面、准确的评估出口梗阻型便秘的病因，为其治疗提供可靠的依据，应选择合适的检查方法。

参考文献

[1] 练延帮, 苏丹, 曹务腾, 等. 出口梗阻型便秘: 动态磁共振排粪造影和X线排粪造影对比研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2015, 24 (1): 40-46.
[2] 王蓓蓓, 张照晴, 阎红云, 等. 磁共振与X线排粪造影诊断女性出口梗阻型便秘的对比[J]. 分子影像学杂志, 2021, 44 (1): 83-87.
[3] 丁俞江, 王永兵, 李刚, 等. X线排粪造影与多参数盆底动态MRI对盆底痉挛综合征及其相关的复合型病变的诊断价值研究[J]. 结直肠肛门外科, 2019, 25 (4): 462-465.
[4] 冯克, 高玲, 陈标, 等. FIESTA序列应用于磁共振排粪造影诊断排便异常的效果评价[J]. 实用医学临床杂志, 2012, 9 (2): 58-60.
[5] 高玲, 江滨, 丁署琴, 等. 联合静态与动态核磁共振排粪造影在排粪排便障碍性疾病中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 10 (12): 71-74.
[6] 俞汀, 姜柳琴, 林琳. 功能性便秘的新认识——罗马IV标准更新点解读[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20 (12): 1334-1338.
[7] 郭有雷, 王欣, 马英. 直肠前突的诊治进展[J]. 中国肛肠病杂志, 2018, 38 (1): 60-62.
[8] 韩滨泽, 鲁明良. 三维肛肠超声与X线排粪造影对直肠前突临床诊断价值[J]. 中国临床研究, 2019, 32 (6): 819-822.
[9] 曾广正, 饶本强, 雷雨萌, 等. MRI动态排粪造影在出口梗阻性便秘诊断中的应用[J]. 世界华人消化杂志, 2019, 27 (2): 131-138.
[10] 田宁, 邵广瑞. 动态直肠排粪造影在出口梗阻型便秘中的应用价值 (附1055例分析)[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28 (4): 659-661, 669.
[11] 许冬梅, 韩洪林, 魏贤英. 排粪造影在功能性出口梗阻性便秘诊断中的作用[J]. 白求恩医学杂志, 2017, 15 (6): 758-760.

(收稿日期: 2023-06-14)
(校对编辑: 韩敏求)

(上接第148页)

参考文献

[1] 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会. 孤立性肠系膜上动脉夹层诊治专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2021, 55 (4): 352-358.
[2] Ghodasara N, Liddell R, Fishman EK, et al. High-value multidetector CT angiography of the superior mesenteric artery: what emergency medicine physicians and interventional radiologists need to know[J]. Radiographics, 2019, 39 (2): 559-577.
[3] Chen G, Gao X, Xu Y, et al. Accurate diagnosis and treatment of isolated mesenteric artery dissections[J]. Vascular, 2020, 28 (2): 117-125.
[4] Rika Y, Takeshi Y, Minako M, et al. The value of CT findings for prognostic prediction of spontaneous superior mesenteric artery dissection[J]. Acta Radiol, 2019, 60 (4): 542-548.
[5] Choke E, Jia S T. SISMAD: leave alone or stent[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2020, 60 (6): 872.
[6] Björck M. More light on isolated mesenteric artery dissection from the countries of the rising sun[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 58 (3): 400.
[7] Jia Z, Chen W, Su H, et al. Factors associated with failed conservative management in symptomatic isolated mesenteric artery dissection[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 58 (3): 393-399.
[8] 王丽娟, 刘慧, 徐燕, 等. 自发性孤立性肠系膜上动脉夹层多层螺旋CT征象与临床特点相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35 (12): 1944-1947.
[9] Huang C Y, Sun J T, Lien W C. Early detection of superior mesenteric artery dissection by ultrasound: Two case reports[J]. Journal of Medical Ultrasound, 2019, 27 (1): 47-49.
[10] 严涛. CT与MRI在主动脉夹层诊断中的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (1): 186-188.
[11] 孙敏, 罗彩华, 苏秦, 等. CT平扫在自发性孤立性肠系膜上动脉夹层诊断中的意义[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28 (1): 113-116.

[12] H Kim, Lab N. The role of aortomesenteric angle in occurrence of spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection[J]. Int Angiol, 2020, 39 (2): 125-130.
[13] 李大鹏, 李红军, 夏顺明, 等. 肠系膜上动脉正常值的CT测量[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (11): 143-145.
[14] Ullah W, Mukhtar M, Abdullah H M, et al. Diagnosis and management of isolated superior mesenteric artery dissection: a systematic review and meta-analysis[J]. Korean Circ J, 2019, 49 (5): 400-418.
[15] Tan Z, Jin Q, Fan W, et al. Clinical implications of perivascular fat stranding surrounding spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection on computed tomography[J]. Exp Ther Med, 2021, 21 (1): 34.

(收稿日期: 2022-04-25)
(校对编辑: 韩敏求)