

# Application and Imaging Features of MSCT in Preoperative Diagnosis of Acute Appendicitis in Children\*

论 著

## MSCT在儿童急性阑尾炎术前诊断中的应用及影像特点分析\*

1.川北医学院附属医院小儿外科

(四川南充 637000)

2.川北医学院肝胆胰肠疾病研究所

(四川南充 637000)

周柯均<sup>1,2</sup> 谢梦忆<sup>2</sup> 刘 瑜<sup>1</sup>  
邓 琳<sup>1</sup> 张 灿<sup>1</sup> 蒲 娟<sup>1</sup>  
黄 岚<sup>1</sup> 王 城<sup>1\*</sup>

**【摘要】目的** 探讨多层螺旋CT(MSCT)在儿童急性阑尾炎术前诊断中的应用以及影像学特点。**方法** 回顾分析2017年12月至2019年12月于我院收治的临床疑似急性阑尾炎并进行MSCT检查的84例患儿的临床及影像学资料,以手术病理结果作为最终诊断标准,分析MSCT检查对儿童急性阑尾炎的诊断价值以及急性阑尾炎影像学特点。**结果** 84例疑似急性阑尾炎患儿的手术病理结果显示急性阑尾炎63例,非急性阑尾炎21例;MSCT诊断结果显示急性阑尾炎64例,非急性阑尾炎20例,MSCT诊断小儿急性阑尾炎的灵敏度、特异度、准确度分别为98.41%、90.48%、96.43%,kappa值为0.903。急性阑尾炎患儿的阑尾最大直径、阑尾壁最大厚度、腔内液体最大直径分别为(11.14±1.24)、(2.76±0.42)、(4.47±0.99)mm,明显高于非急性阑尾炎患儿[(7.14±0.87)、(1.92±0.31)、(0.65±0.20)mm],差异均有统计学意义(P<0.05)。单纯急性阑尾炎患儿的MSCT影像学显示阑尾正常或者稍有肿大,阑尾壁稍增厚、淋巴结稍肿大,部分患儿阑尾内可见粪石;急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎MSCT影像学显示阑尾壁增厚、回盲部位有稍肿大淋巴结、阑尾内可见粪石以及软组织出现团块阴影,合并穿孔时还表现出阑尾壁显著增厚、脂质间隙模糊、肠管内扩张积液明显以及大量的絮状高密度影。**结论** MSCT可以提高小儿急性阑尾炎术前诊断,具有较高的灵敏度及准确度。

**【关键词】** 急性阑尾炎;儿童;多层螺旋CT;影像特点

**【中图分类号】** R574.61; R445.3

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 四川省医学会医学科研青年创新课题(Q16026)

四川省南充市市校科技战略合作项目(18SXHZ0378)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.05.034

ZHOU Ke-jun<sup>1,2</sup>, XIE Meng-yi<sup>2</sup>, LIU Yu<sup>1</sup>, DENG Lin<sup>1</sup>, ZHANG Can<sup>1</sup>, PU Juan<sup>1</sup>, HUANG Lan<sup>1</sup>, WANG Cheng<sup>1\*</sup>.

1.Department of Pediatric Surgery, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China

2.Hepatobiliary Research Institute of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China

### ABSTRACT

**Objective** To explore the application and imaging features of multi-slice spiral CT (MSCT) in preoperative diagnosis of acute appendicitis in children. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical and imaging data of 84 children with suspected acute appendicitis who underwent MSCT examination and were admitted to the hospital from December 2017 to December 2019. Taking pathological surgical results as the final diagnostic criteria, diagnostic value of MSCT examination in acute appendicitis and the imaging features of children with acute appendicitis were analyzed. **Results** The pathological results from the 84 children with suspected acute appendicitis showed that there were 63 cases with acute appendicitis and 21 cases without acute appendicitis. MSCT diagnosis results showed that there were 64 cases with acute appendicitis and 20 cases without acute appendicitis. The sensitivity, specificity, accuracy and kappa value of MSCT for diagnosis of pediatric acute appendicitis were 98.41%, 90.48%, 96.43%, and 0.903, respectively. The maximum diameter of the appendix, the maximum thickness of the appendix wall and the maximum diameter of intracavitary fluid in children with acute appendicitis were (11.14 ± 1.24)mm, (2.76 ± 0.42)mm and (4.47 ± 0.99)mm, which were significantly higher than those in children without acute appendicitis [(7.14 ± 0.87)mm, (1.92 ± 0.31)mm, (0.65 ± 0.20)mm] (P<0.05). In children with simple acute appendicitis, MSCT imaging showed that the appendix was normal or slightly enlarged, appendix wall was slightly thickened, lymph nodes were slightly enlarged. There was fecalith in the appendix in some children. MSCT imaging of acute suppurative appendicitis and acute gangrenous appendicitis showed that appendix wall was thickened. There were slightly enlarged lymph nodes in the ileocecal sites, fecalith in the appendix and clumps shadows in soft tissues. When there was a perforation, the appendix wall was thickened, the lipid gap was blurred, expansive effusion in the intestine was significant. Moreover there were a lot of flocculent high-density shadows. **Conclusion** MSCT can improve the preoperative diagnosis of acute appendix in children, with higher sensitivity and accuracy.

**Keywords:** Acute Appendicitis; Child; Multi-slice Spiral CT; Imaging Feature

急性阑尾炎为外科常见疾病之一,占据急腹症首位,临床症状常表现为阑尾点压痛或者反跳痛、转移性右下腹等<sup>[1-2]</sup>。急性阑尾炎是儿童常见急腹症,发病人群在5岁以上的儿童为主,虽然其发病率低于成人年,但由于小儿急性阑尾炎患儿的年龄较小,临床症状不典型,其病势却比急性阑尾炎成年患者严重,容易并发弥漫性腹膜炎以及阑尾穿孔,甚至死亡。因此,对小儿急性阑尾炎的临床有效诊断对提高临床治疗效果具有重要意义。CT为电子计算机断层扫描,利用X线束、γ射线、超声波等以及高灵敏度的探测器对受检部位进行断层扫描,具有灵敏度高、扫描成像时间快、图片清晰度等特点,可用于阑尾炎在内的多种疾病检测<sup>[3-4]</sup>。随着微电子学、计算机技术的快速发展,CT检查的理论、设置得到更新完善,研制多层螺旋CT(multislice helical CT, MSCT),MSCT含有多排宽探测器结构,能够获得多个层面图像数据,扫描范围大,缩短扫描时间,能够重建得到物体数据,得到三维重建图像。本研究通过回顾分析我院收治的疑似急性阑尾炎患儿的临床资料以及影像学资料,分析MSCT对小儿急性阑尾炎的诊断价值以及影像学特点,以期临床术前诊断、治疗提供参考信息。

**【第一作者】** 周柯均,女,主治医师,主要研究方向:小儿普外。E-mail: 3614063@qq.com

**【通讯作者】** 王 城,男,主任医师,主要研究方向:小儿普外。E-mail: wangchengemail@126.com

## 1 材料与方法

**1.1 一般资料** 选取2017年12月至2019年12月期间我院收治的84例临床症状疑似急性阑尾炎患儿临床及影像学资料,其中男48例,女36例;年龄1~12岁,平均年龄(7.01±2.41)岁;发病至入院时间为2~17h,平均入院时间(10.22±3.54)h。根据术后病理结果将其分为急性阑尾炎组(急性组)、非急性阑尾炎组(非急性组),分别有64例、20例。纳入标准:年龄1~12岁;患儿临床表现为发热、呕吐、腹痛、哭闹、烦躁不安等;白细胞计数异常者,正常参考范围为(3.5~9.5)×10<sup>9</sup>/L;中性粒细胞计数异常者,参考范围40.0%~75.00%;超声检查无法明确者;均采用手术治疗。排除标准:伴有肝肾功异常、血液系统严重疾病患儿;伴有自身免疫疾病、先天性心脏病、畸形以及其他组织器官存在感染者;患儿阑尾周围出现脓肿者;临床资料及影像学资料不完整者。

**1.2 方法** 所有患儿入院后均进行MSCT检查,CT扫描仪采用Siemens Somatom Definition AS 128层螺旋CT扫描仪,扫描范围为上腹至盆腔,同时对患儿性腺部位给予遮挡,线式自动化实时动态放射剂量调节技术(CARE Dose4D)用于检查,扫描参数为:120kV、200Ma,层厚0.625mm,螺距1.75mm,重建间隔0.3mm,每周0.75s,床速35mm/s。在扫描过程中,叮嘱患儿尽量屏气,所有患儿均不采取肠道准备,若患儿不配合给予5%水合氯醛(1mL/kg),待患儿镇静熟睡后再进行扫描检查。

**1.3 图像分析** 扫描完成后,将所得的原始图像数传送到AW4.3工作站,由2名有10~20年工作经验的放射科医师进行双盲阅片,若诊断结果出现分歧时,由另一位高年资医师进行双盲阅片。采用多平面重组(MPR)、曲面重建(CPR)等重建后处理技术对收集的图像数据进行处理。观察患儿阑尾最大横径、形态、阑尾壁以及周围组织炎症反映情况。急性阑尾炎MSCT诊断标准:阑尾直径≥6mm,阑尾边缘毛糙、管壁增厚,阑尾腔外积气或粪石,阑尾周围脂肪内条纹,阑尾腔外积液,右下腹呈现出软组织密度团块影,脓肿周围呈现出边界不清楚的肿块、壁厚薄不均匀,增强后表现出明显强化。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 22.0软件对本文中数据进行分析,计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,服从正态分布与方差齐性检验则采取独立样本t检验,若不满足则采取Mann-Whitney U检验;用Kappa检验法比较MSCT对小儿急性阑尾炎诊断于术后病理检查的一致性,Kappa值低于0.4说明与术后病理诊断的一致性差,在0.4~0.75说明一致性一般,超过0.75说明一致性较高;计数资料采用百分比[n(%)]表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,P<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 MSCT诊断结果与手术病理结果比较** 手术病理诊断结果显示,84例患儿中63例为急性阑尾炎,21例为非急性阑尾炎;术前MSCT诊断结果显示急性阑尾炎64例,非急性阑尾炎20例;Kappa检验分析结果显示术前MSCT诊断小儿急性阑尾炎的灵敏度为98.41%,特异度为90.48%,准确度为96.43%,kappa值为0.903,见表1。

表1 MSCT诊断结果与手术病理结果比较[n]

检查方法	手术病理结果		合计
	急性阑尾炎	非急性阑尾炎	
MSCT诊断	急性阑尾炎	62	64
	非急性阑尾炎	1	20
合计		63	84

**2.2 两组患儿阑尾情况比较** 急性阑尾炎患儿的阑尾最大直径、阑尾壁最大厚度、腔内液体最大直径均明显高于非急性阑尾炎患儿,差异均有统计学意义(P<0.05),见表2。

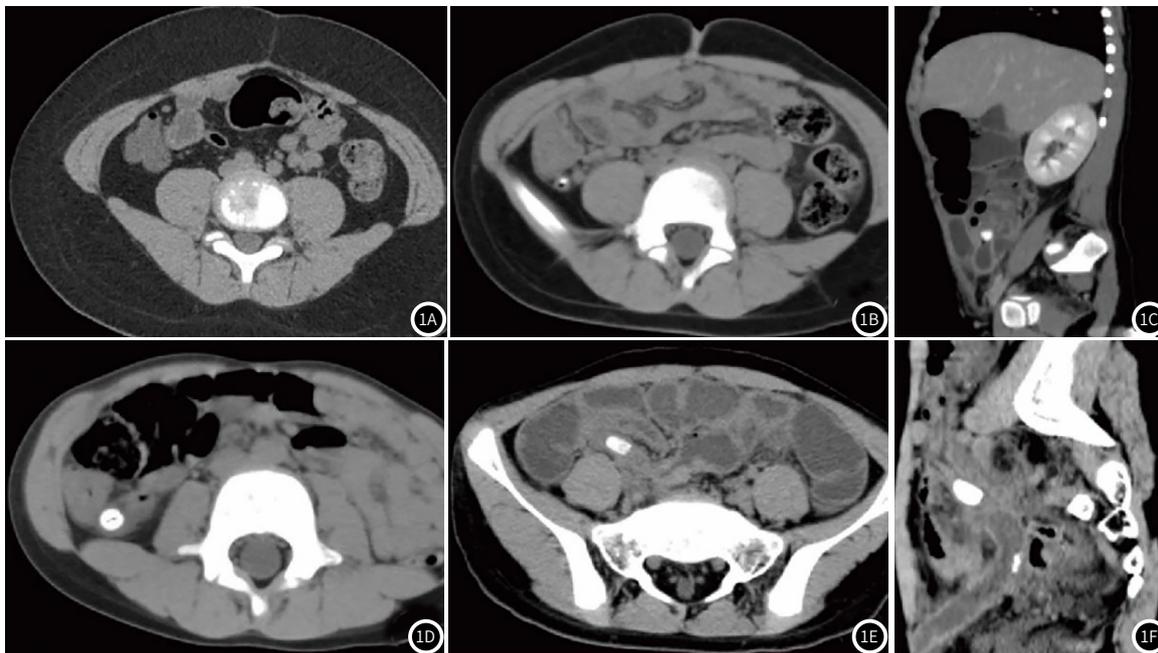
**2.3 急性阑尾炎患儿影像学征象** 64例急性阑尾炎患儿可分为急性单纯性阑尾炎、急性化脓性阑尾炎、急性化脓性阑尾炎合并穿孔、急性坏疽性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎合并穿孔。急性单纯性阑尾炎患儿的影像学表现为阑尾正常或者稍有肿大、阑尾壁稍有增厚、周围淋巴结稍有肿大、阑尾内可见粪石。急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎的影像学表现为阑尾壁增厚,回盲部位存在稍中大的淋巴结,阑尾内可见粪石、有软组织出现团块阴影。急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎患儿易发生穿孔,影像学显示阑尾壁显著增厚,阑尾内见粪石,脂质间隙模糊,呈现大量的絮状高密度影以及肠管内扩张积液明显(图1)。

## 3 讨论

急性阑尾炎是儿科常见的急腹症之一,可在儿童各个年龄阶段发生,其发病率随着儿童年龄增大而升高<sup>[5-6]</sup>。小儿急性阑尾炎临床症状不典型,早期的腹痛属于内脏的神经性疼痛,并且疼痛部位不明显,患儿又不能准确描述疼痛部位,增加临床诊断难度,可能与急性胆囊炎、消化道穿孔等混淆。此外,儿童的回、盲肠相对于成人具有较大的游离性,导致患儿盲肠的位置变化较大,上可位于中腹部或者肝下缘,下可位于盆腔,患儿的阑尾壁较薄、管腔小、肌组织构成比例少,并且患儿的系膜短、系膜动脉细小,增加栓塞发生风险,同时患儿的大网膜发育尚不完全,导致其包裹能力有限,容易产生弥

表2 两组患儿阑尾情况比较( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	例数	阑尾最大直径	阑尾壁最大厚度	腔内液体最大直径
急性阑尾炎	64	11.14±1.24	2.76±0.42	4.47±0.99
非急性阑尾炎	20	7.14±0.87	1.92±0.31	0.65±0.20
t		13.405	8.255	17.709
P		0.000	0.000	0.000



**图1** 急性阑尾炎影像学特点。1A: 男, 6岁, 单纯急性阑尾炎, 回肠末端水肿、周边的淋巴结稍肿大, 阑尾未见明显肿大; 1B: 女, 7岁, 单纯急性阑尾炎, 阑尾内见粪石, 盆腔的脂肪间隙模糊, 阑尾未见明显肿大; 1C: 女, 4岁, 急性化脓性阑尾炎, 阑尾壁增厚, 阑尾内见粪石, 远端阑尾内存在扩张积液, 回盲部周围存在多枚稍肿大的淋巴结; 1D: 男, 5岁, 急性化脓性阑尾炎合并穿孔, 阑尾增粗12mm, 阑尾内见粪石, 脂肪间隙模糊, 回盲部周围可见稍肿大的淋巴结; 1E: 女, 7岁, 急性坏疽性阑尾炎合并穿孔, 阑尾增粗10mm, 阑尾壁呈现模糊性增厚, 阑尾见粪石影, 肠管内存在扩张积液, 脂肪间隙模糊; 1F: 男, 10岁, 急性坏疽性阑尾炎合并穿孔, 阑尾增粗16mm, 阑尾内充满积液并且可见粪石, 脂肪间隙模糊, 呈现大量的絮状高密度影, 回盲部存在数枚肿大的淋巴结。

散性腹膜炎, 加快急性阑尾炎患儿的疾病进展, 导致急性阑尾炎患儿在较短时间内极易产生穿孔、坏死<sup>[7-8]</sup>。阑尾穿孔会引发腹膜炎以及阑尾周围组织脓肿, 增加感染性休克、粘连性肠梗阻发生风险, 而儿童的免疫功能发育不全, 对机体抗感染能力较低, 容易发生全身性感染, 甚至死亡。因此, 早期及时、有效、准确地对小儿急性阑尾炎做出诊断具有重要意义。

小儿急性阑尾炎临床诊断主要根据患儿临床症状、体征、实验室检查、影像学检查或者采取腹腔镜检查, 临床症状与体征、实验室检查可以对小儿急性阑尾炎进行一定程度的鉴别诊断, 但是在某些特定的状态却无法进行确诊, 此时需要借助快捷、无损伤的影像学检测, 超声检查以及CT检查在一定程度上可以为临床诊断提供客观的诊断依据<sup>[9]</sup>。急性阑尾炎影像学检查方法存在肠道引入对比剂与增强扫描<sup>[10]</sup>, 肠道引入对比剂一般采用口服阳性对比剂, 由于阳性对比剂会影响阑尾内粪石、阑尾壁增强观察, 需要多次服用大量对比剂, 导致检查时间长, 可能会延误急性阑尾炎患儿最佳治疗时间<sup>[11]</sup>。由于急性阑尾炎患儿的年龄普遍偏小, 并且病情进展较快, 不适合采用肠道引入对比剂进行检测。普通CT扫描厚度常在3mm以上, 获得图像的分辨率较低并且易受容积效应的影响, 不利于阑尾全面观察, 随着多排CT的出现, 目前对急性阑尾炎诊断的敏感性达到90%以上。本研究采用的Siemens Somatom Definition AS 128层螺旋CT扫描仪对患儿上腹至盆腔区域进行扫描, 采用层厚0.625mm, 螺距1.75mm, 重建间隔0.3mm, 每周0.75s, 床速35mm/s对病灶部位进行扫描, 不仅可以改善传统CT图像分辨率低的缺点, 而且不用进行肠道准备, 缩短患儿检查时间, 提高临床诊断效率。

本研究通过回顾分析我院收治的疑似急性阑尾炎患儿的临床资料, 以术后病理结果作为“金标准”, 手术病理结果显示

急性阑尾炎63例, 非急性阑尾炎21例, MSCT诊断急性阑尾炎64例, 非急性阑尾炎20例, 同“金标准”结果比较显示MSCT对小儿急性阑尾炎诊断的灵敏度为98.41%、特异度为90.48%、准确度为96.43%, 与“金标准”比较具有较高的一致性, 此结果也支持前人的观点<sup>[12-13]</sup>。同时还发现急性阑尾炎患儿的阑尾最大直径、阑尾壁最大厚度、腔内液体最大直径均明显高于非急性阑尾炎患儿。多层螺旋CT征像对急性阑尾炎的病理分型具有较高的诊断价值<sup>[14]</sup>, 本研究中, 急性阑尾炎患儿中包括急性单纯性阑尾炎、急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎, 部分患儿合并穿孔, 急性单纯性阑尾炎患儿的MSCT影像学表现为阑尾正常或者稍有肿大、阑尾壁稍增厚或存在淋巴结肿大, 而急性化脓性阑尾炎、急性坏疽性阑尾炎以及合并穿孔患儿的影像学特征表现为阑尾壁明显增厚、阑尾内可见粪石以及软组织团块阴影, 严重时还伴有脂质间隙模糊、絮状高密度影、肠管内扩张积液, 这与刘太峰等<sup>[15]</sup>的研究结果相似。

综上所述, MSCT对小儿急性阑尾炎术前诊断具有较高的诊断价值, 具有较高的灵敏度与准确度, 阑尾壁增厚、淋巴结肿大、阑尾内可见粪石是小儿急性阑尾炎的常见影像学特征, 合并阑尾穿孔时, 会出现脂质间隙模糊、肠管内扩张积液明显以及大量的絮状高密度影。

### 参考文献

- [1] 郭建国, 徐卫平, 陈新龙. 急性阑尾炎的多层螺旋CT表现与病理对照研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(2): 149-152.
- [2] 曹火亮. 急性阑尾炎的多层螺旋CT表现与病理对照研究[J]. 右江民族医学院学报, 2014(5): 766-767.
- [3] 王明超, 王志斌, 李又洁, 等. MSCT诊断各级别阑尾炎的差异及与病理结果的一致性[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(5): 753-756.

(下转第 150 页)

(上接第 108 页)

- [4] 张淑慧, 曾庆玉, 尹晓明, 等. 穿孔性阑尾炎CT征象[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(8): 1238-1241.
- [5] 田云粉, 李媛, 尹雪蓉, 等. 新生儿急性阑尾炎误诊分析[J]. 中国小儿急救医学, 2019, 26(7): 549-551.
- [6] 张英格. 多排螺旋CT扫描在儿童急性阑尾炎诊断中的应用研究[J]. 检验医学与临床, 2014(8): 1096-1097.
- [7] 张昌余, 陈荟竹, 宁刚. 低剂量CT在小儿急性阑尾炎中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(7): 106-108.
- [8] 顾秀婷, 王苇, 尹笑笑, 等. 小儿急性阑尾炎多层螺旋CT分级与病理表现比较研究[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(1): 118-121.
- [9] 夏晓伟. 急性阑尾炎患儿腹部超声、CT检查的影像学特征分析[J]. 医学临床研究, 2018, 35(9): 1794-1796.
- [10] 王如维, 解莉莎, 刘明霞. 急性阑尾炎应用不同剂量腹部增强CT诊断比较分析[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(4): 54-55.
- [11] 史晓宝, 赵罡, 任克. 口服碘对比剂在胃肠道的吸收及其安全性进展[J]. 放射学实践, 2016, 31(2): 187-189.
- [12] 杨晋, 张期莲, 杨文海. 多层螺旋CT诊断急性阑尾炎临床应用分析[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(1): 154-156.
- [13] 胡善文, 王磊, 侯晓丽, 等. 多层螺旋CT在急性阑尾炎术前诊断中的应用价值[J]. 山西医药杂志, 2019, 48(13): 1553-1554.
- [14] 廖焕元, 林盛义, 程启彬. 多层螺旋CT征象诊断急性阑尾炎病理类型的价值分析[J]. 黑龙江医药, 2019, 32(4): 985-986.
- [15] 刘太峰, 龙德云. 多层螺旋CT诊断急性阑尾炎的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(5): 985-987.

(收稿日期: 2020-02-09)