

## 儿童门冬酰胺酶相关性胰腺炎的临床影像特点分析

陈睿媛, 叶文宏, 高芷欣, 魏珂, 曹卫国

**【摘要】 目的:**探讨急性淋巴细胞性白血病(ALL)患儿继发门冬酰胺酶(Asp)相关性胰腺炎(AAP)的临床特征、影像学表现及预后。**方法:**回顾性分析 2014 年 10 月—2022 年 1 月在本院初诊为急性淋巴细胞性白血病(ALL)并接受 Asp 联合化疗后出现急性胰腺炎的 14 例患儿的临床和影像资料,主要包括 ALL 患儿的联合化疗方案、危险度分层、主要临床表现、发生胰腺炎时所处治疗阶段、药物累积用量、实验室指标(血常规、胰酶指标、肝肾功能、血脂血糖、凝血功能等化验结果)、影像学表现(胰腺是否坏死及坏死程度、出血、积液范围等影像特征)、转归及预后等。**结果:**14 例中,男 12 例、女 2 例,中位年龄 6.5 岁(1~14 岁);Asp 用药 1~8 次(中位数为 5 次)后发病;中度 AAP 9 例,重度 5 例。14 例行腹部超声检查,均可见声像异常,主要表现为胰腺增大,包膜回声欠光滑,实质回声增强且欠均匀,坏死部分表现为液性暗区,伴有胰周和腹、盆腔积液 12 例。13 例行腹部 CT 检查,1 例行 MRI 检查,主要影像特点为胰腺肿大、胰腺边缘毛糙和胰周液体积聚,其中 11 例胰腺实质内出现坏死灶;伴有腹腔积液 11 例,盆腔积液 7 例。禁食及药物治疗 4 周后随访结果为 1 例间质水肿性 AAP 发展为胰腺假性囊肿,8 例出血坏死性 AAP 发展为包裹性坏死。2 例 AAP 患儿分别于治疗后 21 及 107 天后再次使用 Asp 进行化疗,分别随访 18、20 个月,均未再发胰腺炎。**结论:**AAP 是 Asp 药物治疗相关的严重并发症,随访显示 AAP 可完全吸收或形成胰腺假性囊肿或包裹性坏死,有必要及早通过临床影像特征确诊 AAP,以便提早干预,从而改善预后。

**【关键词】** 门冬酰胺酶;胰腺炎;急性淋巴细胞性白血病;儿童;体层摄影术,X 线计算机

**【中图分类号】** R681;R817.4;R814.42 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2024)08-1093-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2024.08.017

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Clinical and imaging characteristics analysis of childhood asparaginase-associated pancreatitis** CHEN

Rui-yuan, YE Wen-hong, GAO Zhi-xin, et al. Department of Radiology, Shenzhen Children's Hospital, Guangdong 518038, China

**【Abstract】 Objective:** To summarize the clinical features, imaging findings, and prognosis of secondary asparaginase-associated pancreatitis (AAP) in children with asparaginase (Asp)-related acute lymphoblastic leukemia (ALL). **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical and imaging data of 14 children with ALL initially diagnosed at the Shenzhen Children's Hospital between October 2014 and January 2022, who subsequently developed acute pancreatitis as a result of Asp-based combination chemotherapy. The data included the combination chemotherapy regimen, risk stratification, main clinical manifestations, treatment stage at which pancreatitis occurred, and cumulative drug dosage in ALL patients, laboratory indicators (blood routine, pancreatic enzyme indicators, liver and kidney function, blood lipids, blood glucose, coagulation function, etc.), imaging examinations and manifestations (the degree of pancreatic necrosis, bleeding, fluid accumulation range, etc.), outcomes and prognosis of the patient. **Result:** Among the 14 patients, there were 12 males and 2 females, with a median age of 6.5 years (1~14 years). The onset of AAP occurred after a median of 5 (1~8) doses of medication. 9 cases with moderate AAP and 5 cases with severe AAP. 14 cases showed abnormal findings on abdominal ultrasound imaging, mainly manifested as pancreatic enlargement, less smooth cap-

作者单位:518038 广东深圳,深圳市儿童医院放射科(陈睿媛、叶文宏、高芷欣、曹卫国);110122 辽宁沈阳,中国医科大学(陈睿媛、高芷欣);510120 广东广州,广东省中医院影像科(魏珂)

作者简介:陈睿媛(1999-),女,江西上饶人,硕士研究生,主要从事神经影像学研究工作。

通讯作者:曹卫国, E-mail: weiguo.cao@126.com

基金项目:深圳市科技计划项目(JCY20220530155607018);深圳市医疗卫生三名工程项目(SZSM 202011005)

sule echo, enhanced and uneven parenchymal echo, and necrotic areas appearing as liquid dark areas, and 12 cases of patients were accompanied by peripancreatic, abdominal and pelvic effusion. 13 cases underwent abdominal CT scan, one case underwent MRI scan. The main imaging features were pancreatic enlargement, irregular pancreatic margin, and peripancreatic fluid collection. Among them, 11 cases had pancreatic necrosis, accompanied by ascites in 11 cases, and pelvic effusion in 7 cases. After 4 weeks or longer period of fasting and pharmacological intervention, the follow-up result showed that interstitial oedematous pancreatitis developed into pancreatic pseudocyst in one case, and necrotising pancreatitis developed into walled-off necrosis in 8 cases. Two cases with AAP received Asp chemotherapy again 21 and 107 days after treatment, respectively, and the 18 or 20 month follow-up results showed that none of them had recurrent pancreatitis. **Conclusion:** AAP is a serious complication associated with Asp drug therapy. Follow up shows that AAP can be completely absorbed or form pancreatic pseudocysts or encapsulated necrosis. It is necessary to conduct early imaging evaluation of AAP in order to intervene early and improve prognosis.

**【Key words】** Asparaginase; Pancreatitis; Acute lymphoblastic leukemia; Children; Tomography, X-ray computed

急性淋巴细胞性白血病(acute lymphoblastic leukemia, ALL)是儿童最常见的血液系统恶性肿瘤,目前联合化疗后 ALL 患儿的总生存率已超过 90%<sup>[1]</sup>。门冬酰胺酶(asparaginase, Asp)类药物如培门冬酶(PEG-Asp)是治疗 ALL 患儿的重要一线药物。与正常细胞能够自行合成门冬酰胺不同,恶性淋巴瘤细胞缺乏这种合成能力,Asp 则通过水解血液循环中的外源性门冬酰胺,使白血病细胞蛋白质合成不足,从而导致白血病细胞凋亡<sup>[2]</sup>。胰腺炎是这类药物的主要不良反应之一,接受 Asp 类药物治疗后发生的胰腺炎称为门冬酰胺酶相关性胰腺炎(asparaginase-associated pancreatitis, AAP),其在治疗期间的发生率为 2%~18%<sup>[3]</sup>,而且它是中断或完全停止使用 Asp 药物治疗 ALL 的重要因素,导致 ALL 复发风险增加。目前 AAP 的发病机制尚未完全阐明,且缺乏明确的预测手段。因此我们回顾性分析了 14 例 AAP 患儿的临床表现、实验室检查、影像特点及其与预后转归的关系,旨在为 AAP 相关胰腺炎的早诊早治及改善预后提供帮助。

## 材料与方 法

### 1. 病例资料

回顾性分析 2014 年 10 月—2022 年 1 月深圳市儿童医院收治的 14 例 ALL 继发 AAP 患儿的临床和影像学资料。

纳入标准:(1)符合 ALL 及 AAP 诊断标准。ALL 诊断标准为骨髓涂片中原始/幼稚淋巴细胞比例 $\geq 20\%$ 即拟诊为 ALL,融合基因阳性则可确诊;骨髓涂片中原始/幼稚细胞淋巴细胞比例 $\geq 30\%$ 可明确诊断。在接受 Asp 治疗后符合以下 3 个特点中的 2 个

即可诊断为 AAP(①腹痛符合急性胰腺炎特点;②血清脂肪酶活性或淀粉酶活性至少大于正常上限 3 倍;③腹部影像学检查显示符合急性胰腺炎影像学改变,包括胰腺肿大、渗出或坏死等特征性改变。(2)首次发生胰腺炎时行 CT 或 MRI 检查者。

根据 2012 年修订版亚特兰大急性胰腺炎诊断标准划分 AAP 严重程度及局部并发症类型,局部并发症分为发病 4 周内的急性胰周液体积聚、急性坏死性积聚和发病 4 周后的胰腺假性囊肿、包裹性坏死<sup>[4]</sup>。

所有患儿在本院接受治疗,基于中国抗癌协会、广州和华南地区儿童 ALL 化疗协作组制订的治疗方案,6 例采用 CCG-ALL-2020 方案,3 例采用 CCG-ALL-2015 方案,3 例采用 SCCLG-ALL-2016 方案治疗,1 例采用 SCCC-2016-ALL 方案,1 例采用 GD2008 方案。13 例有培门冬酶药物使用史;1 例第一次采用培门冬酶肌注后出现寒战高热,遂改用欧文门冬酰胺酶进行治疗。

### 2. 临床指标分析

人口学资料:性别、年龄、BMI。临床指标:① ALL 临床危险度分型;② AAP 确诊时所处的治疗阶段;③ 胰腺炎的严重程度分级;④ Asp 类药物使用情况;⑤ 主要临床表现;⑥ 胰酶、血糖、血脂、肝功能和凝血功能等实验室检查结果;⑦ 胰腺炎转归及预后。

### 3. 图像分析

由两位具有 10 年以上腹部影像诊断经验的放射科医师分别独立评估 CT 和 MRI 资料,有分歧时通过讨论达成一致意见。

记录发病时 AAP 患儿的以下影像学表现:① 坏死是否累及胰腺;② 测量并计算胰腺坏死体积所占比例;③ 是否伴有出血;④ 积液范围;⑤ 由两位医师基于

CT严重指数(CTSI)评分标准分别对胰腺炎的严重程度进行评分。根据胰腺及胰周炎症反应的程度分为A~E五级,相应的记录为Balthazar评分0~4分,对胰腺坏死程度进行评分(0~6分),两者相加为CTSI的评分。取两位医师评分结果的平均值作为最终结果。

采用CT或MRI进行随访检查,4周后再次观察上述影像表现的变化。根据修订版亚特兰大分类标准,将病变转归分为吸收或出现胰腺假性囊肿/包裹性坏死两大类<sup>[4]</sup>。

## 结果

### 1. 基本临床资料

14例患儿的临床资料详见表2。14例均以腹痛起病,时长为2~35天,中位时间为6.5天;其中,5例伴有呕吐,7例合并脓毒血症,9例合并肺炎(其中1例为真菌性肺炎),1例继发性休克。

14例中,男12例,女2例;年龄1~14岁,中位年龄6.5岁;BMI为13.4~22.4 kg/m<sup>2</sup>,中位数为15.5 kg/m<sup>2</sup>;急性B淋巴细胞性白血病(B-ALL)11例,急性T淋巴细胞性白血病(T-ALL)3例。危险度分层:低危4例,中危8例,高危2例。4例患儿发病时处于诱导缓解期,5例处于巩固期,5例处于再诱导期。

14例中,9例为中度胰腺炎,5例为重度胰腺炎。急性胰腺炎发病距离最末1次使用Asp类药物的时间为0~20 d,中位时间为13 d;使用Asp的次数为1~8次,中位数为5次;药物累计使用剂量为2520~16385 IU/m<sup>2</sup>,中位剂量为10087 IU/m<sup>2</sup>。

### 2. 实验室检查

胰腺炎相关指标:血淀粉酶升高13例(13/14, 92.9%),其中7例(7/14, 50%)血淀粉酶水平高于正

常值上限3倍以上,6例(6/14, 42.9%)轻度升高;1例(1/14, 7.1%)无明显升高。12例进行了脂肪酶的检测,其中11例(11/12, 91.7%)升高至正常值上限的3倍以上,1例(1/12, 8.3%)患儿略有升高。

常规实验室指标:电解质紊乱9例(9/14, 64.3%),包括低钠血症9例(9/14, 64.3%)、高钾血症2例(2/14, 14.3%)、低钙血症5例(5/14, 35.7%)、低镁血症2例(2/14, 14.3%)、代谢性碱中毒1例(1/14, 7.1%)和代谢性酸中毒1例(1/14, 7.1%);白蛋白水平下降8例(8/14, 57.1%);凝血功能异常12例(12/14, 85.7%),主要表现为部分活化凝血活酶时间、血浆凝血时间延长及血浆纤维蛋白原降低。肝功能异常13例(13/14, 92.9%),主要表现为丙氨酸氨基转移酶及天门冬氨酸氨基转移酶上升10例(10/14, 71.4%)、总胆红素及直接胆红素上升8例(8/14, 57.1%),碱性磷酸酶下降8例(8/14, 57.1%);高血糖4例(4/14, 28.6%),其中1例短期内使用胰岛素;高脂血症1例(1/14, 7.1%);甘油三酯升高5例(5/14, 35.7%)。

### 3. 影像学表现

本组14例AAP患儿均在发病初期接受超声检查,表现为胰腺增大,包膜回声欠光滑,实质回声增强、欠均匀,其中5例可见极低回声区,12例伴有胰周积液,9例伴有腹腔积液,2例伴有盆腔积液。

发病初期13例行CT检查,其中7例行腹部CT增强扫描(图1),1例行腹部MRI增强扫描(图2),主要影像学表现详见表1。14例中3例表现为胰腺体积增大,11例表现为胰腺坏死,还可见周围脂肪间隙模糊、出血、游离腹和盆腔积液等征象,其中以游离腹腔积液最为常见。基于影像学评分,14例CTSI评分为3.5~10.0分,中位数为7.0分。

表1 14例AAP患儿发病初期的影像特征

影像特征	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	合计/例(%)
胰腺密度均匀、体积增大	√	√	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3(21.43%)
胰腺坏死	/	/	/	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11(78.57%)
出血	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	1(7.14%)
周围脂肪间隙模糊	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	14(100%)
游离腹腔积液	√	/	/	√	√	√	/	√	√	√	√	√	√	√	11(78.57%)
游离盆腔积液	/	/	/	/	√	√	/	√	√	√	√	√	/	/	7(50.00%)

注:√表示患儿具有该影像学特征;/表示患儿无该影像学特征。

表2 14例AAP患儿4周后随访时的影像特征

影像特征	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	合计/例(%)
间质水肿性胰腺炎	√	√	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3(21.43%)
胰腺假性囊肿	/	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1(33.33%)
吸收	√	/	√	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2(66.67%)
坏死性胰腺炎	/	/	/	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11(78.57%)
包裹性坏死	/	/	/	/	/	√	√	√	√	√	√	√	√	√	8(72.73%)
吸收	/	/	/	√	√	/	/	/	/	/	√	/	/	/	3(27.27%)

注:√表示患儿具有该影像学特征;/表示患儿无该影像学特征。

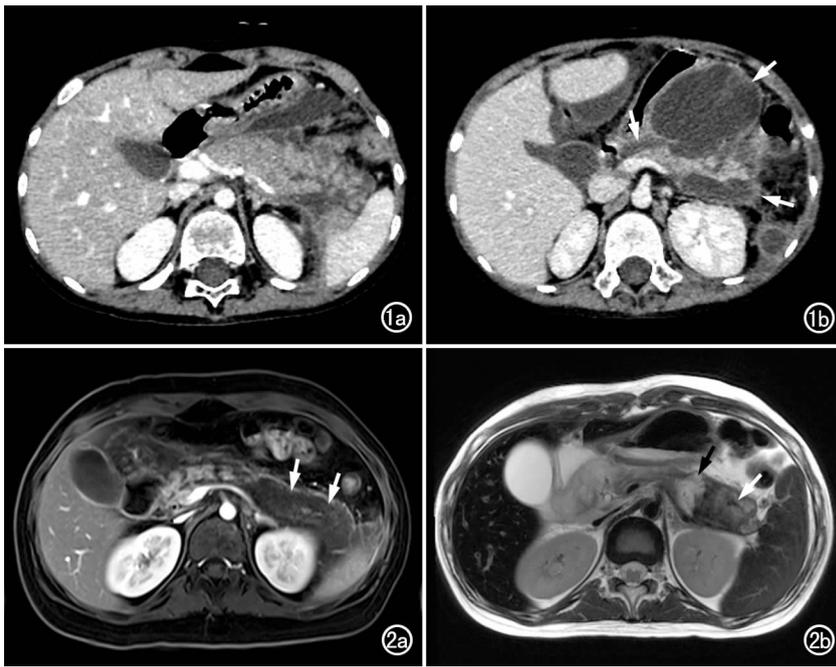


图1 急性坏死性AAP患儿,男,7岁。a)发病第11天CT增强扫描,显示胰腺肿胀,边缘毛糙,胰腺内可见斑片状低密度坏死灶,胰周有液体积聚;b)发病第42天CT增强扫描,显示胰腺形态失常,周围可见大小不等的囊状低密度影(白箭),囊壁较厚,边缘欠光整,囊壁有较明显强化。图2 急性坏死性AAP患儿,女,12岁。a)MRI增强扫描,胰腺体尾部可见大面积无强化区(白箭),提示胰腺大范围坏死;b)发病6个月后MRI复查,T<sub>2</sub>WI示胰腺体尾部正常胰腺信号基本消失,可见不规则片状液性高信号影(黑箭),周围可见条片状低信号影(白箭),增强扫描无强化,考虑为纤维灶。

4周后随访CT和MRI检查,主要影像学表现详见表2。与初次检查比较,5例患儿胰腺炎完全吸收,9例患儿胰腺内仍可见单一或多发不规则囊状液性密度或信号影,可见囊壁包裹,考虑胰腺假性囊肿/包裹性坏死形成。

#### 4. Asp再次使用情况

14例中2例再次使用PEG-Asp方案进行化疗,其中1例剂量减半,分别随访18、20个月,2例均未再次发生胰腺炎。其余患儿均未再使用门冬酰胺酶类药物进行化疗。

#### 5. 转归和预后

14例患儿在确诊为AAP的4周后行CT/MRI或超声随访复查,随访时间为30~279天,中位时间为52.5天。随访结果显示,病变完全吸收5例(占35.7%),进展为胰腺假性囊肿/包裹性坏死9例(占64.3%)。

#### 6. 影响转归的因素

根据4周后随访结果将AAP患儿的转归分为吸收(A组,n=5)和胰腺假性囊肿/包裹性坏死(B组,n=9),分别研究胰腺炎结局与临床指标、影像学表现的关联,包括年龄、ALL类型、ALL危险分级、Asp使用次数、Asp累计使用剂

表3 不同转归的2组AAP患儿临床和影像表现的对比

指标/征象	B组	A组	$\chi^2/Z$ 值	P值
年龄/岁	9(2~13)	4(2~11)	-1.473	0.147
ALL类型/例			—	0.258
B-ALL	6	5		
T-ALL	3	0		
ALL危险分级/例			—	0.580
低危	2	2		
中高危	7	3		
Asp使用次数	5(1~8)	3(2~5)	-1.577	0.147
Asp累计使用剂量/UI	8920(3000~12175)	10720(2520~16385)	-1.133	0.298
胰腺炎分级/例			—	0.086
中度	4	5		
重度	5	0		
坏死体积占比/例			—	0.266
<30%	3	4		
≥30%	6	1		
积液分布范围/例			—	1.000
局限于腹膜后	2	1		
游离于腹盆腔	7	4		
是否合并感染/例			—	1.000
合并感染	8	4		
未合并感染	1	1		
CTSI/例			—	0.266
<7分	3	4		
≥7分	6	1		

量、胰腺炎分级、胰腺坏死体积、积液分布范围、是否合并感染、CTSI 评分等,但各指标均无统计学差异( $P > 0.05$ ,表 3)。

## 讨 论

目前,影响 AAP 转归的影响因素尚未完全阐明,一项多中心研究结果表明年龄较大的患儿较年龄较小的患儿更易发生重度 AAP,局部和长期并发症、全身性并发症的发生和死亡的风险增加都与年龄增长有关<sup>[5]</sup>;另一项研究也发现,AAP 与年龄较大和体重较高相关<sup>[6]</sup>,因此年龄可能是 AAP 严重程度及预后的一个预测因素。本研究中疾病转归为胰腺假性囊肿/包裹性坏死的患儿组的中位年龄为 9 岁,明显大于吸收组的中位年龄 4 岁,尽管两组间差异无统计学意义,但一定程度上说明了年龄与局部并发症的发生可能存在关联。

既往研究结果表明 ALL 患儿发生胰腺炎的可能性与联合化疗中使用的 Asp 以外的其它药物有关。一项多中心研究结果发现地塞米松、6-巯基嘌呤与 AP 的发生有一定关联<sup>[7]</sup>,这两种药物分别是诱导缓解治疗及再诱导、维持治疗阶段治疗方案中的重要组成部分。本组 1 例患儿口服地塞米松后腹痛症状加重,并出现呕吐症状,猜测地塞米松的使用可能是导致该例患儿胰腺炎加重的原因。

超声检查无创且无辐射,适用于急性胰腺炎的筛查;而 CT 则在胰腺炎的精确诊断方面更有优势,而且可以准确评估局部并发症及其类型,有助于临床及时干预,从而改善患者的预后<sup>[8-9]</sup>。既往研究结果表明 CTSI 评分、坏死面积和积液分布范围等 CT 指标/征象可用于预测急性胰腺炎的局部并发症<sup>[10]</sup>。有研究结果显示胰腺坏死体积  $> 30\%$  和基线时胰腺坏死直径大于 6 cm 是预测包裹性坏死形成的重要指标<sup>[11-12]</sup>。本研究中发病初期胰腺坏死面积占比  $\geq 30\%$  的 7 例患儿中有 6 例(85.7%)、7 例 CTSI  $\geq 7$  分的患儿中有 6 例(85.7%)、以及 11 例合并游离腹盆腔积液的患儿中有 7 例(63.6%),进展为胰腺假性囊肿/包裹性坏死,与上述研究结果基本一致。因此,有必要通过监测上述影像学特征来早期评估和预测 AAP 的严重程度及预后。

对于 AAP 发生后是否再次使用 Asp 进行治疗目前尚无统一的标准。Wolthers 等<sup>[5]</sup>的研究中发现复发 AAP 的风险与首次 AAP 的严重程度无显著相关性,且复发 AAP 发生并发症的风险较首发 AAP 无明显增加;而 Raja 等<sup>[13]</sup>认为如果患者在 AAP 发生后 48h 内临床症状缓解,淀粉酶、脂肪酶水平下降到正常高值 3 倍以下且影像学检查无胰腺假性囊肿及胰腺坏

死的情况下,可再次采用门冬酰胺酶治疗。而本研究中再次使用 Asp 治疗的 2 例患儿中,1 例患儿确诊胰腺炎时 CT 检查表现为间质水肿性胰腺炎,1 例表现为坏死性胰腺炎,4 周后两者病变均完全吸收,再次使用 Asp 治疗后均未发生二次胰腺炎,因此是否再次使用门冬酰胺酶应由白血病的治疗需要决定。随着影像技术及人工智能技术的不断发展,有研究结果表明基于 CT 及 MRI 的影像组学模型在评估急性胰腺炎的严重程度,预测急性胰腺炎复发及并发症方面有一定价值<sup>[14]</sup>,未来的研究中,通过结合临床因素及影像特征构建预测模型,或许可以为临床诊治提供更加准确的指导。

本研究存在以下局限性:①本研究为一项回顾性研究,是基于患者既往的临床表现和实验室、影像学检查结果来选择病例,可能存在一定的选择偏倚;②样本量有限,由于 AAP 发病率较低,且部分患儿的影像资料缺失,导致本研究中的样本量较小,此外,在分析某一影响因素时,难以保证其它条件完全一致,上述原因均在一定程度上影响了本研究的可靠性;③每例患儿胰腺炎病程存在差异,其影像学随访时间跨度较大,对观察胰腺炎的演变及其结局可能存在一定的影响。因此,本研究的结论需要更大的样本量、更稳定的长时间随访来进一步验证,但鉴于 AAP 患儿数量较少,结果有一定的可解释性,我们仍然选择展示这些结果。

综上所述,Asp 是 ALL 患儿联合化疗中至关重要的药物,但 AAP 是与 Asp 类药物治疗相关的严重并发症之一,监测相关影像学表现及其演变有助于评估 AAP 的严重程度及预后,从而指导临床及时干预,降低 ALL 患儿的复发风险,改善患儿的生存质量。

## 参 考 文 献:

- [1] Hunger SP, Mullighan CG. Acute lymphoblastic leukemia in children[J]. N Engl J Med, 2015, 373(16): 1541-1552.
- [2] Salzer W, Bostrom B, Messinger Y, et al. Asparaginase activity levels and monitoring in patients with acute lymphoblastic leukemia[J]. Leuk Lymphoma, 2018, 59(8): 1797-1806.
- [3] Oparaji JA, Rose F, Okafor D, et al. Risk factors for asparaginase-associated pancreatitis: a systematic review[J]. J Clin Gastroenterol, 2017, 51(10): 907-913.
- [4] 何文华, 吕农华. 亚特兰大急性胰腺炎分类国际共识 2012 年修订解读[J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(9): 708-711.
- [5] Wolthers BO, Frandsen TL, Baruchel A, et al. Asparaginase-associated pancreatitis in childhood acute lymphoblastic leukaemia: an observational Ponte di Legno Toxicity Working Group study[J]. Lancet Oncol, 2017, 18(9): 1238-1248.
- [6] Denton CC, Rawlins YA, Oberley MJ, et al. Predictors of hepatotoxicity and pancreatitis in children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia treated according to contemporary regimens[J/OL]. Pediatr Blood Cancer, 2018, 65(3): e26891 [Epub 2017 Dec 8]. DOI: 10.1002/pbc.26891. https://onlinelibrary.wi-

ley.com/doi/10.1002/pbc.26891.

- [7] Gagnon L, Lavoie A, Frigon MP, et al. A drug-induced acute pancreatitis retrospective study[J/OL]. Can J Gastroenterol Hepatol, 2020; e151693 [2020 Nov 3]. DOI: 10.1155/2020/1516493. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/1516493
- [8] Rana SS, Sharma RK, Gupta P, et al. Natural course of asymptomatic walled off pancreatic necrosis[J]. Dig Liver Dis, 2019, 51(5):730-734.
- [9] 肖波. 急性坏死性胰腺炎: 胰腺坏死和胰外坏死的影像评价与临床意义[J]. 放射学实践, 2021, 36(7):832-836.
- [10] 刘建, 李昂, 刘殿刚, 等. CT 检查预测急性胰腺炎局部并发症转归的价值[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2017, 11(4):

285-288.

- [11] Manrai M, Kochhar R, Gupta V, et al. Outcome of acute pancreatic and peripancreatic collections occurring in patients with acute pancreatitis[J]. Ann Surg, 2018, 267(2):357-363.
- [12] Sarathi Patra P, Das K, Bhattacharyya A, et al. Natural resolution or intervention for fluid collections in acute severe pancreatitis[J]. Br J Surg, 2014, 101(13):1721-1728.
- [13] Raja RA, Schmiegelow K, Frandsen TL. Asparaginase-associated pancreatitis in children[J]. Br J Haematol, 2012, 159(1):18-27.
- [14] 王莎, 张艳利, 陈圆圆, 等. 影像组学在胰腺炎中的应用研究进展[J]. 放射学实践, 2024, 39(1):42-48.

(收稿日期:2023-10-23 修回日期:2024-01-20)

## 《放射学实践》杂志微信公众平台开通啦!

遵照同行评议、价值导向、等效应用原则,国内各大学会、协会、组织机构通过科技工作者推荐、专家评议、结果公示等规定程序,《放射学实践》杂志入选中国科协发布 10 大领域《我国高质量科技期刊分级目录》业内认可的较高水平期刊。《放射学实践》杂志入选 2020 年版北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家自然科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。

《放射学实践》杂志微信公众平台立足于准确地传递医学影像领域的最新信息,致力于为关注医学影像领域的广大人士服务。欢迎大家通过微信平台,以文字、图片、音频和视频等形式与我们互动,分享交流最新的医学影像资讯。您还可以通过微信平台免费阅读及搜索本刊所有发表过的论文,投稿作者可以查询稿件状态等。

您可以通过以下方式关注《放射学实践》杂志微信公众平台:

1. 打开微信,通过“添加朋友”,在搜索栏里直接输入“放射学实践”进行搜索。
2. 在“查找微信公众号”栏里输入“放射学实践”即可找到微信公众号,点击“关注”,添加到通讯录。
3. 打开微信,点击“扫一扫”,手机镜头对准下面的二维码,扫出后点击关注即可。



关注有惊喜!