

DOI:10.13350/j.cjpb.250714

• 论著 •

儿童急性阑尾炎脓液培养病原菌分布、超声特征及 NLR 联合检测价值

赵悦¹, 田娟娟¹, 尹朝^{2,3}, 李扬^{1,2*}

(1. 山东第一医科大学附属中心医院医学实验诊断中心, 山东济南 250013; 2. 山东第一医科大学附属中心医院肠菌诊疗中心; 3. 山东第一医科大学附属中心医院消化内科)

【摘要】 目的 探讨儿童急性阑尾炎脓液培养病原菌的分布情况和超声特点, 并分析各指标与中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)联合对儿童急性阑尾炎的诊断价值。 **方法** 回顾收集 2021 年 1 月-2022 年 12 月在本院小儿外科就诊的 226 例急性阑尾炎患儿资料, 根据病理结果分为单纯性阑尾炎(ASA)、急性化脓性阑尾炎(APA)、坏疽及穿孔性阑尾炎(GPA)3 组, 分别为 85 例、74 例、67 例。收集患儿术前超声指标和血液指标, 检测中性粒细胞, 淋巴细胞水平, 计算 NLR。在手术时收集阑尾处脓液标本, 检测标本病原菌。将各项资料纳入多因素 logistics 回归模型, 分析 GPA 发生的影响因素; 建立列线图模型绘制受试者曲线(AUC), 分析临床指标对 GPA 发生的诊断价值。 **结果** 226 例脓液标本中, 病原菌检测阳性 148 例, 阳性检出率为 65.49%。148 例患儿中有 4 例检出 2 种病原菌, 其他均为单种病原菌, 共病原菌检测出 152 株。GPA 患儿的病原菌检出率略高于 ASA、APA, 但差异无统计学意义($P>0.05$)。226 例患者经超声确诊 216 例, 对 ASA、APA、GPA 的检测确诊例数分别为 85、72 和 59 例, 可疑 10 例, 确诊率为 95.56%。阑尾轮廓清晰度较差, 腹壁层次不清晰, 中央阑尾腔回声透声差, 内部较少血供。3 组术前发热占比及血清 WBC、NEU、LYM、CRP、NLR、IL-6、TNF- α 水平对比, 差异有统计学意义($P<0.05$)。根据单因素分析结果, 将组别(1=ASA 组+APA 组, 2=GPA 组)作为因变量, 将有统计学意义的各项指标纳入二元 Logistic 回归模型, 发现 NLR 为患儿 GPA 发生的危险因素($OR=3.018, P=0.003$)。根据 Logistic 回归结果得到预测模型方程指标= $1.034 \times$ 术前发热 $-0.160 \times$ WBC $+0.176 \times$ NEU $+0.778 \times$ LYM $-0.020 \times$ PLR $+1.105 \times$ NLR $+0.020 \times$ CRP $+0.012 \times$ IL-6 $+0.035 \times$ TNF- α -16.176, 该模型的曲线 AUC 为 0.966, 对 GPA 发生具有较高预测价值, 其约登指数、敏感度、特异度分别为 0.781、0.806、0.975。 **结论** NLR 是儿童发生 GPA 的危险因素, 且 GPA 患儿的阑尾轮廓和壁层次在超声图像不清晰, 中央阑尾腔回声透声差, 血供少, 可为临床检测提供辅助作用。

【关键词】 急性阑尾炎; 儿童; 病原菌; 中性粒细胞/淋巴细胞比值; 诊断

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2025)07-0894-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Jul. ;20(07):894-898.]

Distribution of pathogenic bacteria in purulent culture of acute appendicitis in children, ultrasound characteristics, and the value of NLR combined detection

ZHAO Yue¹, TIAN Juanjuan¹, YIN Chao^{2,3}, LI Yang^{1,2} (1. Medical Experimental Diagnosis Center, Shandong First Medical University Affiliated Central Hospital, Jinan 250013, China; 2. Enterobacteriaceae Diagnosis and Treatment Center, Shandong First Medical University Affiliated Central Hospital; 3. Gastroenterology, Shandong First Medical University Affiliated Central Hospital) *

【Abstract】 Objective To explore the distribution and ultrasound characteristics of pathogenic bacteria in purulent culture of acute appendicitis in children, and analyze the diagnostic value of various indicators combined with neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) for acute appendicitis in children. **Methods** A retrospective study was conducted on 226 children with acute appendicitis who were treated in the pediatric surgery department of our hospital from January 2021 to December 2022. According to pathological results, they were divided into three groups: simple appendicitis (ASA), acute suppurative appendicitis (APA), gangrenous and perforated appendicitis (GPA), with 85 cases, 74 cases, and 67 cases, respectively. Collected preoperative ultrasound and blood indicators of the patient, detected neutrophil and lymphocyte levels, and calculated NLR. Collected pus samples from the appendix during surgery and detected pathogenic bacteria in the samples. Incorporated various data into a multivariate logistic regression model to analyze the influencing factors of GPA occurrence; Established a column chart model to draw the subject curve (AUC) and analyzed the diagnostic value of

* **【通信作者】** 李 扬, E-mail: kairuikailun@163.com

【作者简介】 赵 悦(1988-), 女, 山东济南人, 本科, 主管检验师, 主要研究方向: 临床病原菌检验。E-mail: 17686611021@163.com

clinical indicators for the occurrence of GPA. **Results** Among 226 samples, 148 cases tested positive for pathogens, with a positive detection rate of 65.49%. Among 148 pediatric patients, 4 cases were detected with 2 types of pathogens, while the others were all single type pathogens. A total of 152 strains of pathogens were detected. The detection rate of pathogens in children with GPA was slightly higher than that in ASA and APA, but there was not much difference between the groups ($P > 0.05$). 226 patients were diagnosed by ultrasound in 216 cases. The number of confirmed cases by ASA, APA, and GPA testing was 85, 72, and 59, respectively. There were 10 suspicious cases, with a diagnosis rate of 95.56%. The clarity of the appendix contour was poor, the level of the abdominal wall was not clear, the echogenicity of the central appendix cavity was poor, and there was less blood supply inside. The proportion of preoperative fever and serum WBC, NEU, LYM, CRP, NLR, IL-6, TNF in three groups- α Horizontal comparison, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). According to the results of univariate analysis, the group (1=ASA group+APA group, 2=GPA group) was used as the dependent variable, and statistically significant indicators were included in the binary logistic regression model. It was found that NLR was a risk factor for the occurrence of GPA in children ($OR = 3.018, P = 0.003$). According to the Logistic regression results, the predictive model equation index was $1.034 * \text{Preoperative fever} - 0.160 * \text{WBC} + 0.176 * \text{NEU} + 0.778 * \text{LYM} - 0.020 * \text{PLR} + 1.105 * \text{NLR} + 0.020 * \text{CRP} + 0.012 * \text{IL-6} + 0.035 * \text{TNF-}\alpha - 16.176$. The curve AUC of the model was 0.966, which has high predictive value for GPA occurrence. Its Jordan index, sensitivity, and specificity were 0.781, 0.806, and 0.975, respectively. **Conclusion** NLR is a risk factor for the development of GPA in children, and the contour and wall level of the appendix in children with GPA are unclear in ultrasound images, with poor echogenicity and low blood supply in the central appendix cavity, which can provide an auxiliary role for clinical detection.

【Keywords】 acute appendicitis; children; pathogenic bacteria; Neutrophil/lymphocyte ratio; diagnosis

儿童急性阑尾炎作为儿童外科常见的急腹症之一,其发病突然,病情变化迅速,给患儿及家长带来极大的身心压力^[1-2]。因此,深入研究儿童急性阑尾炎的发病机制、诊断方法以及治疗策略,对于提高患儿的治疗效果和um生活质量具有重要意义。近些年,从不同角度对疾病进行诊断的研究不断涌现^[3-4]。从病原菌分布的角度来看,了解儿童急性阑尾炎脓液培养中的病原菌分布有助于指导临床用药。不同的病原菌可能需要不同的抗生素治疗方案,因此,通过脓液培养确定病原菌种类,可以为医生选择合适的抗生素提供重要依据,从而提高治疗效果,减少抗生素滥用。超声检查作为一种无创、便捷的检查方法,可以观察到阑尾的形态、大小以及周围组织的改变等,帮助医生更准确地判断阑尾炎的病情和严重程度,为制定治疗方案提供依据。此外,中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)作为一种新型的血清学指标,能够反映机体的炎症反应和免疫状态,近年来在儿童疾病诊断和预后评估中受到广泛关注^[5-6]。研究表明,NLR在急性阑尾炎患者中往往升高,且与病情严重程度和预后密切相关^[7]。因此,将NLR与超声特征和脓液培养病原菌分布相结合,有望进一步提高儿童急性阑尾炎的诊断准确率和预后评估能力。

本研究回顾收集2021年1月-2022年12月在本院小儿外科就诊的226例急性阑尾炎患儿资料,根据病情进行分组,检测阑尾处脓液标本病原菌,对比各组超声指标和NLR水平,帮助优化儿童急性阑尾炎的诊断流程,提高治疗效果,降低并发症发生率,为患儿

提供更好的医疗服务。

对象与方法

1 研究对象

回顾收集2021年1月-2022年12月在本院小儿外科就诊的226例急性阑尾炎患儿资料,根据病理结果分为单纯性阑尾炎(ASA)、急性化脓性阑尾炎(APA)、坏疽及穿孔性阑尾炎(GPA)3组,分别为85、74、67例。该研究经过医院伦理会批准同意。

纳入标准:(1)所有患儿均经本院小儿外科门诊收入,择期进行阑尾切除手术;(2)术前接受常规血清和超声检查,病历资料完整无误;(3)患儿出现腹痛,从初期脐周疼痛转移至右下腹,可伴有恶心、呕吐、发热等症状;体征上出现右下腹压痛和反跳痛^[8];(4)向患儿及家属说明本研究的目的、主要方法等相关内容,均自愿配合。

排除标准:(1)患儿伴有心、肝、肾等重要器官严重不全或衰竭,无法耐受手术治疗;(2)发病时间长,腹膜炎较重,手术风险高;(3)存在腹腔镜下阑尾切除术和麻醉禁忌证;(4)意识欠清晰、危重病人和不能配合完成研究过程的患儿;(5)家属受文化程度、听力或智力等因素影响,无法与医生和护士进行有效沟通;(7)存在手术部位感染或腹部外伤史、手术史的患儿。

2 方法

(1)脓液培养病原菌分布。阑尾炎手术中,按照《全国临床检验操作规程》无菌管吸取阑尾脓液标本0.5~1 mL,在1 h内送至检验科。标本接种在血平

板和巧克力平板进行需养菌培养,35℃环境下培养 24 h 后观察生长情况。采用细菌鉴定/药敏分析仪(法国梅里埃公司,型号 ATB Expression)进行细菌鉴定,鉴定结果参照 CLSI 标准。质控菌株为金黄色葡萄球菌 ATCC25923、大肠埃希菌 ATCC25922。

(2)超声指标。检查前,向家长询问患儿病情,了解症状、体征等。随后安排患儿平躺在检查床上,使腹部充分暴露。使用彩色多普勒超声仪(HP Sonos1000),低频探头(5-8MHz 凸阵探头)对全腹部进行扫查,特别是右下腹的麦氏点区域。扫查时,结合回盲瓣顺时针转向法、麦氏点任意扫查法及右侧腹纵横切升结肠盲肠法等多种方法相对阑尾位置进行准确定位,若患儿存在肠胀气,可适当加压探头以确定压痛点。确定阑尾的位置后,对阑尾的形态大小、轮廓、壁厚、周围淋巴结及内部回声进行检查,特别注意阑尾是否增粗、张力是否增高、形态是否僵硬、管腔是否积脓等。同时,观察阑尾周围是否有积液、脓肿及肠系膜淋巴结等情况,并注意盆腔是否有积液。此外,对阑尾进行彩色多普勒显像及血流动力学参数测量。将采集的超声图像保存至分析系统,并根据图像特征对孩子的病情进行诊断。

(3)血清指标。取肘静脉血 6 mL,以 3 000 r/min (离心半径 8 cm)离心 5 min,送入检验科进行血常规分析。血常规仪检测白细胞(white blood cell, WBC)、中性粒细胞(neutrophil, NEU)、淋巴细胞(lymphocyte, LYM)、血小板(platelet, PLT)、血清 C-反应蛋白(c-reactive protein, CRP),计算 NLR。采用酶联免疫吸附试剂盒检测血清中炎症因子白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平。

3 观察指标

患儿入院后登记基本信息,收集患儿的性别、年龄、体征、发病时长,进行血常规、腹部超声等必要的常规检查。将各项资料纳入多因素 logistics 回归模型,分析 GPA 发生的影响因素;建立列线图模型绘制受试者曲线(AUC),分析个临床指标对 GPA 发生的诊断价值。

4 统计学方法

研究相关数据采用 SPSS22.0 进行处理,[n(%)]用于表示非等级计数资料,检验方法是 χ^2 ;符合正态分布的计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析。采用二元 Logistic 回归分析构建风险预测模型,采用 Hosmer-Lemeshow 评估风险预测模型的拟合优度, $P > 0.05$ 表明可接受的水平上模型的估计拟合了数据,评分模型工作效果良好;建立受试者工作特征(ROC)曲线分析预测效能,曲线下面积(AUC)为

0.7~0.9 时提示有一定准确性,AUC >0.9 时提示准确性较高; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 脓液培养病原菌分布情况

226 例患儿所取的脓液标本中,阳性 148 例,检出率为 65.49%。85 例单纯性阑尾炎(ASA)组、74 例急性化脓性阑尾炎(APA)组、67 例坏疽及穿孔性阑尾炎(GPA)组分别检出病原菌 52、46、50 株,检出率分别为 61.18%、62.16%、74.63%。

148 例患儿中有 4 例检出 2 种病原菌,其他均为单种病原菌,检出病原菌 152 株,革兰阴性菌 121 株(占 79.61%),革兰阳性菌 31 株(占 20.39%),真菌 2 株(占 1.32%,为白假丝酵母菌)。主要病原菌为大肠埃希菌(72 株,占 47.37%)、肺炎克雷伯菌(16 株,占 10.53%)、铜绿假单胞菌(13 株,占 8.55%)和金黄色葡萄球菌(15 株,占 9.87%)。弗氏枸橼酸杆菌、阴沟肠杆菌、奇异变形杆菌、产气肠杆菌、黏质沙雷菌、化脓性链球菌、溶血葡萄球菌分别为 8、5、3、2、2、8、6 株,分别占 5.26%、3.29%、1.97%、1.32%、1.32%、5.26%、3.95%。

2 急性阑尾炎患儿超声检查结果

226 例患者经超声确诊 216 例,可疑 10 例,确诊率为 95.56%。不同病情的急性阑尾炎超声检测结果见表 1,超声征象结果见表 2。

表 1 急性阑尾炎患儿超声检测结果
Table 1 Ultrasound examination results of children with acute appendicitis

超声检测	手术确诊			总计
	ASA	APA	GPA	
ASA	85	2	5	92
APA	0	72	3	75
GPA	0	0	59	59
总计	85	74	67	226

表 2 急性阑尾炎患儿超声征象图
Table 2 Ultrasound signs of children with acute appendicitis

分组	阑尾肿大	轮廓清晰度	壁层次	中央阑尾腔	内部血供
ASA	轻微	清晰	清晰	穿透声良好,可存在少量液性内容物(积液)	丰富点/条状血流信号
APA	严重	较清晰	较清晰	透声差,较多积液暗区	丰富血供
GPA	轻微或严重	不清晰	不清晰	透声差,积液量多或少	较少血供

3 一般资料及血清指标

三组患儿的年龄、性别、发病时间、恶心/呕吐症状及血清 PLT 水平对比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。3 组术前发热占比及血清 WBC、NEU、LYM、CRP、NLR、IL-6、TNF- α 水平差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 一般资料及血清指标比较					
Table 3 General information and comparison of serum indicators					
项目	类别	ASA (n=85)	APA (n=74)	GPA (n=67)	F/ χ^2 P
年龄(岁)		6.12±1.38	6.23±1.62	5.86±1.69	1.045 0.353
性别(例)	男	40	36	31	0.006 0.938
	女	45	38	36	
发病时间(d)		2.12±0.52	2.09±0.62	2.10±0.55	0.062 0.939
术前发热(例)	有	36	33	46	9.712 0.002
	无	49	41	21	
恶心/呕吐(例)	有	60	56	52	1.003 0.316
	无	25	18	15	
WBC($\times 10^9$ /L)		9.12±2.33 ^a	10.72±4.13	11.75±3.56	11.816 <0.001
NEU($\times 10^9$ /L)		9.11±1.36 ^a	10.54±2.03 ^a	13.77±3.02	87.863 <0.001
LYM($\times 10^9$ /L)		1.91±0.66 ^a	1.66±0.52 ^a	1.25±0.60	23.819 <0.001
PLT($\times 10^9$ /L)		250.42±40.56	252.44±45.56	256.45±48.45	0.347 0.707
PLR(%)		143.46±44.35	165.72±54.16	276.92±88.86	29.936 <0.001
NLR(%)		5.24±1.69 ^a	6.84±2.00 ^a	15.06±1.35	51.397 <0.001
CRP(mg/L)		21.45±2.23 ^a	24.45±3.66	26.45±6.56	25.451 <0.001
IL-6(pg/ μ L)		88.75±16.54 ^{ab}	170.54±20.98 ^a	180.77±43.85	246.126 <0.001
TNF- α (ng/L)		78.56±11.56 ^{ab}	160.45±10.56	165.45±28.58	574.200 <0.001

注:与 GPA 组比较,^a $P<0.05$;与 GPA 组比较,^b $P<0.05$ 。

4 肝癌介入术后不良预后的影响因素分析

根据单因素分析结果,将组别(1=ASA 组+APA 组,2=GPA 组)作为因变量,将有统计学意义的各项指标作为自变量进行赋值(术前发热:1=是;2=否;WBC、NEU、LYM、PLR、NLR、CRP、IL-6、TNF- α 均为连续变量,直接纳入),纳入二元 Logistic 回归模型。结果显示,NLR 为患儿 GPA 发生的危险因素。见表 4 和图 1。

表 4 GPA 发生的影响因素 Logistic 回归分析						
Table 4 Logistic regression analysis of the influencing factors of GPA occurrence						
变量	B	SE	Wald	P	OR	95%CI
术前发热	1.034	0.556	3.455	0.063	2.811	0.945~8.359
WBC	-0.160	0.096	2.811	0.094	0.852	0.706~1.027
NEU	0.176	0.256	0.475	0.491	1.193	0.722~1.970
LYM	0.778	1.710	0.207	0.649	2.176	0.076~62.128
PLR	-0.020	0.011	3.436	0.064	0.980	0.959~1.001
NLR	1.105	0.368	9.032	0.003	3.018	1.468~6.202
CRP	0.020	0.071	0.082	0.775	1.021	0.887~1.174
IL-6	0.012	0.011	1.030	0.310	1.012	0.989~1.035
TNF- α	0.035	0.019	3.255	0.071	1.035	0.997~1.075
常量	-16.176	4.769	11.506	0.001	0.000	

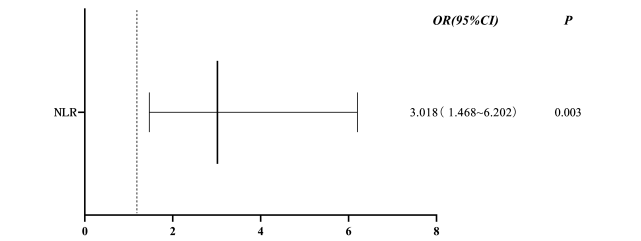


图 1 GPA 发生的影响因素 Logistic 回归结果森林图
Fig. 1 Forest plot of logistic regression results on the influencing factors of GPA occurrence

5 GPA 发生的预测模型

根据 Logisitc 回归结果,得到预测模型方程指标 =1.034 * 术前发热-0.160 * WBC+0.176 * NEU+0.778 * LYM-0.020 * PLR+1.105 * NLR+0.020 * CRP+0.012 * IL-6+0.035 * TNF- α -16.176,将变量数据代入得到预测模型方程。建立 ROC 曲线,结果显示,该模型的曲线 AUC 为 0.966,SE 为 0.012($P<0.05$),95%CI 为 0.943,cut-off 值为 0.989,约登指数为 0.781,敏感度为 0.806,特异度为 0.975,对 GPA 发生具有较高预测价值(图 2)。

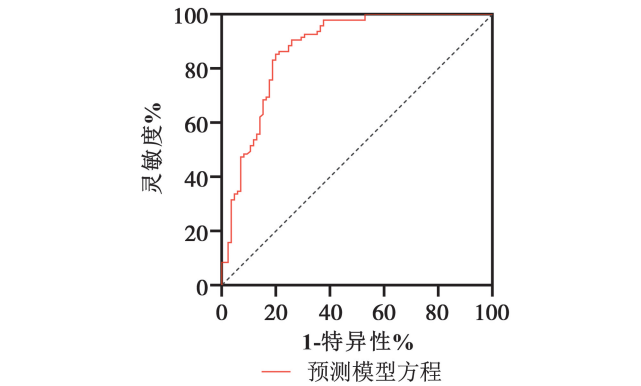


图 2 GPA 发生模型预测曲线图
Fig. 2 GPA occurrence model prediction curve

讨 论

儿童急性阑尾炎是儿童外科常见的急腹症之一,其临床特征多种多样,需要早期确诊和治疗以避免可能的并发症^[9-10]。从病理变化来看,儿童急性阑尾炎病情程度可以分为 ASA、APA、GPA。ASA 是早期的阑尾炎,病变以阑尾黏膜或黏膜下层较重。APA 的阑尾有肿胀,可发生腹膜感染及渗出,严重时可发生穿孔。GPA 与上述两种类型不同,病情更为严重,感染后阑尾发生血管痉挛栓塞,血循环障碍,渗出液会对周围组织浸润^[11]。因此,分析儿童急性阑尾炎不同病情的征象和感染情况,尤其是对 GPA 尽早诊断和治疗,对儿科临床具有重要意义。

有研究发现,APA 患儿术后切口感染率较高,且部分出现腹痛症状,炎症水平较高,阑尾腔分泌物可检出病原菌,阑尾腔分泌物病原菌与切口分泌物病原菌存在较强的相关性^[12]。本通过收集和分析大量临床样本,发现病原菌检出率为 65.49%,148 例病原菌阳性病例中有 4 例检出 2 种病原菌,主要病原菌为其他均为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌。其中,大肠埃希菌感染病例最多。杨英梅等^[13]的研究中,540 例阑尾炎手术患者有 140 例多重耐药菌,分离大肠埃希菌 138 株(98.57%),主要来源于脓液标本。这表明,阑尾炎细菌感染以大肠埃希

菌为主,多重耐药较为普遍,应合理使用抗菌药物。

超声是目前临床上较为普遍使用的影像学工具,能够清晰地显示阑尾的形态、大小、位置以及周围组织的病变情况^[14-15]。在本研究结果中,可以看到阑尾的肿胀、增粗,管壁增厚,腔内积液等特征,其中 GPA 的超声阑尾可呈肿大状,但轮廓和壁层次清晰度较差,中央阑尾腔回声较差。有研究采用超声对疑似儿童阑尾炎病例进行检测分析,发现阑尾炎患儿的阑尾周围系膜网膜增厚征象更为明显,尤其对 0.6~0.7 cm 阑尾外径的病例诊断价值更高^[16]。但基于阑尾大小、系膜等征象的误差,超声仍存在一定的可疑病例,本研究的确诊率为 95.56%,GPA 的漏诊率最高。这表明,单一的超声检查并不能完全满足诊断需求。此时,多维度联合检测的应用就显得尤为重要。

有研究提出,急性阑尾炎与炎症感染有关^[17]。本研究中,三组患儿的除了炎症指标 CRP、IL-6、TNF- α 水平差异较大外,GPA 的血清 WBC、NEU、NLR 水平明显更高,LYM 水平明显更低。宋蕾等^[18]的研究表明,相较于无切口感染急性阑尾炎患者,感染患者的 NLR 及炎症指标 PCT、CRP 水平更高,且为患者术后切口感染的独立危险因素。结合本研究分析结果看,NLR 为患儿 GPA 发生的危险因素,各指标联合检测模型的曲线 AUC 为 0.966,对 GPA 发生具有较高预测价值。究其原因,NLR 是反映机体炎症反应的敏感指标。杨佳^[19]的研究中,NLR 及 WBC、PCT 三项指标联合可以提高临床对 GPA 的诊断效能。这说明,NLR 与炎症因子均与儿童急性阑尾炎的病情发展存在密切关系,且 NLR 可能在感染早期的变化较为明显,甚至早于部分白细胞的变化,具有更高的敏感性^[20]。

综上所述,NLR 是儿童发生 GPA 的危险因素,且 GPA 患儿的阑尾轮廓和壁层次在超声图像不清晰,中央阑尾腔回声透声差,血供少,可为临床检测提供辅助作用。另外,儿童急性阑尾炎的发病机制复杂,临床表现多样,通过深入研究其脓液培养病原菌分布、超声特征及 NLR 等早期敏感指标,可以尽早为儿童急性阑尾炎的临床诊断和治疗提供更有力的支持。

【参考文献】

- [1] Emil S. Standardized care and oral antibiotics on discharge for pediatric perforated appendicitis[J]. J Surg Res, 2021, 267: 717-718.
- [2] Kenneth AM, Richard GB, Shawn JR, et al. Emergency department volume and delayed diagnosis of pediatric

- appendicitis: A retrospective cohort study[J]. Ann Surg, 2023, 278(6): 833-838.
- [3] 吴金祥. 术中脓性分泌物标本细菌培养及耐药性分析对急性阑尾炎患者抗菌药物合理使用的影响[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(19): 3300-3301.
- [4] 李涛, 李巍松, 王慧珍, 等. 儿童穿孔性阑尾炎的病原学分析及抗生素选用[J]. 宁夏医科大学学报, 2022, 44(2): 203-206.
- [5] Mirjam K, Nora F, Philipp B, et al. Monocyte, lymphocyte and neutrophil ratios-easy-to-use biomarkers for the diagnosis of pediatric tuberculosis[J]. Pediatr Infect Dis J, 2023, 42(6): 520-527.
- [6] Devlin L, Gombolay G. The neutrophil-to-lymphocyte ratio and the monocyte-to-lymphocyte ratio predict expanded disability status scale score at one year in pediatric neuromyelitis optica spectrum disorder but not in multiple sclerosis[J]. Pediatr Neurol, 2023, 143: 84-88.
- [7] 程国凌, 王琪, 王松松. 中性粒细胞/淋巴细胞比值在儿童坏疽及穿孔性阑尾炎诊断中的价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(22): 2756-2760.
- [8] 陈同排, 董淑敏. 小儿急性阑尾炎误诊 18 例临床分析[J]. 临床误诊误治, 2020, 33(6): 9-12.
- [9] Rudnicki Y, Soback H, Mekiten O, et al. The impact of COVID-19 pandemic lockdown on the incidence and outcome of complicated appendicitis[J]. Surg Endosc, 2023, 36(5): 3460-3466.
- [10] 庞国栋, 李海明, 付志本, 等. 小儿急性阑尾炎坏疽的预测研究[J]. 中国现代普通外科进展, 2023, 26(2): 161-163.
- [11] 乔艳, 义娟, 刘小毅, 等. 高频彩色多普勒超声在阑尾炎患者中的应用[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(21): 2431-2433.
- [12] 刘瑜, 王城, 周柯均, 等. 儿童急性化脓性阑尾炎术后切口感染及治疗效果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(3): 323-326.
- [13] 杨英梅, 龙杨, 邓贤飞, 等. 阑尾炎手术患者多重耐药菌感染特征及细菌耐药预警[J]. 贵州医药, 2023, 47(2): 280-281.
- [14] 唐敏, 尚晓丽. 超声征象联合诊断在儿童急性阑尾炎中的临床意义[J]. 昆明医科大学学报, 2024, 45(2): 94-98.
- [15] 路婧, 黎新艳, 杨水华, 等. 超声征象诊断儿童急性阑尾炎合并穿孔的价值[J]. 广西医学, 2022, 44(9): 947-950.
- [16] 黄兰, 何琛波, 罗元臣, 等. 儿童阑尾炎的超声特征与病理分型分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2023, 40(1): 83-86.
- [17] Seilmi Y, Sairolu P, Doan AB, et al. The diagnostic value of presepsin in acute appendicitis and reference ranges for healthy children[J]. J Trop Pediatr, 2022, 68(1): fmac001.
- [18] 宋蕾, 黄海, 李若静, 等. 急性阑尾炎患者术后切口感染的病原菌分析及 NLR, PCT, CRP 联合检测的预测价值研究[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(17): 3359-3364.
- [19] 杨佳, 卢玉容, 刘玉雄, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值联合降钙素原, 白细胞计数检测在小儿急性阑尾炎诊断及病情评估中的价值[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(8): 1081-1084.
- [20] 李慧琳, 刘舒嫣, 刘盛, 等. 检测脓毒症患者白细胞分类及中性粒细胞/淋巴细胞比值的临床意义[J]. 热带医学杂志, 2022, 22(1): 32-36, 146.

【收稿日期】 2024-12-21 【修回日期】 2025-03-17