

血常规指标与 C-反应蛋白联合检测 在小儿急性阑尾炎诊断中的应用

孟雪勤 王辉

作者单位: 252600 山东聊城, 聊城市第二人民医院检验科(孟雪勤), 小儿外科(王辉)

通信作者: 王辉, Email: wanghui4816@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2025.02.016

【摘要】 目的 评估血常规指标与 C-反应蛋白联合检测对小儿急性阑尾炎的临床诊断价值。**方法** 将 2022 年 6 月—2024 年 6 月在聊城市第二人民医院就诊的 98 例小儿急性阑尾炎患儿纳入研究组, 根据所患疾病不同分为急性单纯性阑尾炎组(44 例)、急性化脓性阑尾炎组(28 例)、急性坏疽性阑尾炎组(26 例); 另外选择同期该院 98 例健康体检儿童纳入对照组。采集两组儿童静脉血液样本, 采用全自动血细胞分析仪(按标准化操作流程)检测血常规指标[白细胞计数(WBC)、中性粒细胞比例(NEU%)], 同步运用特定蛋白分析仪通过免疫散射比浊法实施 CRP 定量检测。比较研究组与对照组以及不同疾病类型急性阑尾炎患儿的 WBC、NEU%、CRP 水平。以急性阑尾炎患儿为阳性对照, 以健康体检儿童为阴性对照, 计算和比较 WBC、NEU%、CRP 单独与联合检测对急性阑尾炎的诊断结果。**结果** 研究组的 WBC、NEU%、CRP 水平均显著高于对照组[WBC($\times 10^9/L$): 11.04 ± 5.63 比 5.16 ± 1.11 ; NEU%: $(68.69 \pm 17.35)\%$ 比 $(46.79 \pm 10.24)\%$; CRP(mg/L): $5.81(0.80, 24.42)$ 比 $1.00(0.50, 1.00)$; 均 $P < 0.05$]。不同类型急性阑尾炎患儿的 WBC、NEU%、CRP 水平差异均有统计学意义, 急性坏疽性阑尾炎组和急性化脓性阑尾炎组的 WBC、NEU%、CRP 水平均显著高于急性单纯性阑尾炎组[WBC($\times 10^9/L$): 12.23 ± 5.47 、 14.82 ± 6.20 比 7.93 ± 3.13 ; NEU%: $(77.63 \pm 10.58)\%$ 、 $(81.42 \pm 12.58)\%$ 比 $(55.31 \pm 13.33)\%$; CRP(mg/L): $38.21(16.33, 68.31)$ 、 $8.04(1.68, 19.82)$ 比 $1.00(0.50, 2.45)$; 均 $P < 0.05$]。WBC、NEU%、CRP 联合检测诊断急性阑尾炎的敏感度和准确度均显著高于各指标单独检测(敏感度: 63.3% 比 41.8% 、 51.0% 、 39.8% ; 准确度: 79.1% 比 68.9% 、 74.5% 、 67.9% ; 均 $P < 0.05$)。联合检测与单独检测的诊断特异度差异均无统计学意义(94.9% 比 95.9% 、 98.0% 、 95.9% , 均 $P > 0.05$)。**结论** 血常规指标(WBC、NEU%)和 CRP 作为炎症因子在小儿急性阑尾炎患儿中普遍出现异常增高, 血常规检验联合 CRP 检测对小儿急性阑尾炎具有良好的诊断价值, 能够辅助鉴别急性阑尾炎类型。

【关键词】 急性阑尾炎; 血常规; 白细胞计数; 中性粒细胞比例; C-反应蛋白

Application of combined detection of blood routine indicators and C-reactive protein in diagnosis of acute appendicitis in children

Meng Xueqin, Wang Hui. Department of Clinical Laboratory, Liaocheng Second People's Hospital, Liaocheng 252600, Shandong, China (Meng XQ); Department of Pediatrics, Liaocheng Second People's Hospital, Liaocheng 252600, Shandong, China (Wang H)

Corresponding author: Wang Hui, Email: wanghui4816@163.com

【Abstract】 Objective To explore the application of combined detection of blood routine indicators and C-reactive protein (CRP) in the diagnosis of acute appendicitis in children. **Methods** The 98 children with acute appendicitis who received treatment at Liaocheng Second People's Hospital from June 2022 to June 2024 were included in research group. According to different diseases they suffered from, the children were divided into acute simple appendicitis group (44 cases), acute suppurative appendicitis group (28 cases) and acute gangrenous appendicitis group (26 cases). Additionally, 98 healthy children who underwent physical examinations in the hospital during the same period were selected as control group. The venous blood samples were collected from two groups of subjects and fully automated blood cell analyzer was used to detect blood routine indicators [white blood cell count (WBC) and neutrophil ratio (NEU%)]. The level of CRP was detected using specific protein analyzer and immune scattering turbidity. The levels of WBC, NEU% and CRP were compared between the research group and control group, as well as among children with different disease types of acute appendicitis. The children with acute appendicitis were as positive control and healthy children undergoing physical examinations were as negative control, the diagnostic results of WBC, NEU%, CRP alone and in combination for acute appendicitis were calculated and compared. **Results** The levels of WBC, NEU% and CRP in research group were significantly higher than those

in control group [WBC ($\times 10^9/L$): 11.04 ± 5.63 vs. 5.16 ± 1.11 ; NEU%: $(68.69 \pm 17.35)\%$ vs. $(46.79 \pm 10.24)\%$; CRP (mg/L): 5.81 (0.80, 24.42) vs. 1.00 (0.50, 1.00); all $P < 0.05$]. There were statistically significant differences in WBC, NEU% and CRP levels among children with different types of acute appendicitis. The WBC, NEU% and CRP levels in acute gangrenous appendicitis group and acute suppurative appendicitis group were significantly higher than those in acute simple appendicitis group [WBC ($\times 10^9/L$): 12.23 ± 5.47 , 14.82 ± 6.20 vs. 7.93 ± 3.13 ; NEU%: $(77.63 \pm 10.58)\%$, $(81.42 \pm 12.58)\%$ vs. $(55.31 \pm 13.33)\%$; CRP (mg/L): 38.21 (16.33, 68.31), 8.04 (1.68, 19.82) vs. 1.00 (0.50, 2.45); all $P < 0.05$]. The sensitivity and accuracy of combined detection of WBC, NEU% and CRP in diagnosing acute appendicitis were significantly higher than those of each indicator detected separately (sensitivity: 63.3% vs. 41.8%, 51.0%, 39.8%; accuracy: 79.1% vs. 68.9%, 74.5%, 67.9%; all $P < 0.05$). There was no statistically significant difference in diagnostic specificity between combined and individual testing (94.9% vs. 95.9%, 98.0%, 95.9%, all $P > 0.05$). **Conclusions** Blood routine indicators (WBC and NEU%) and CRP, as inflammatory factors, are commonly abnormally elevated in children with acute appendicitis. The combination of blood routine testing and CRP detection has good diagnostic value for acute appendicitis in children and could assist in distinguishing the types of acute appendicitis.

【Key words】 Acute appendicitis; Blood routine; White blood cell count; C-reactive protein; Neutrophil ratio

急性阑尾炎是外科常见的急腹症类型,患者在发病后通常会出現右下腹疼痛,有压痛点^[1-3]。儿童是急性阑尾炎的高危人群,该疾病严重危害患儿的身体健康,因此临床主张对于小儿急性阑尾炎应尽早诊断,积极治疗,以及时控制病情^[4-6]。炎症因子是对小儿急性阑尾炎进行辅助诊断的重要临床指标^[7],临床常用的炎症评估指标有白细胞计数(white blood cell count, WBC)、中性粒细胞比例(neutrophil ratio, NEU%)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等,能够对患者体内发生的炎症反应予以反映。为探讨血常规指标(WBC、NEU%)以及CRP检测在小儿急性阑尾炎患者诊断中的作用,本研究选择2022年6月—2024年6月聊城市第二人民医院收治的98例小儿急性阑尾炎患儿和98例健康体检儿童作为研究对象,实施血常规检验和CRP检测,对WBC、NEU%与CRP联合检测在小儿急性阑尾炎诊断中的应用效果进行分析,旨在为诊疗提供更充分的参考依据,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与分组 选择2022年6月—2024年6月在本院就诊的98例小儿急性阑尾炎患儿纳入研究组,根据所患疾病不同分为急性单纯性阑尾炎组(44例)、急性化脓性阑尾炎组(28例)、急性坏疽性阑尾炎组(26例);同期于本院选择98例行健康体检的儿童作为对照组。

1.1.1 纳入标准 ① 患儿意识清醒;② 有家属陪伴;③ 病历信息完整;④ 研究组患儿确诊为急性阑尾炎,对照组均为健康儿童。

1.1.2 排除标准 ① 信息不全;② 中途退出研究;

③ 合并其他急腹症;④ 凝血功能异常。

1.1.3 伦理学 研究严格遵循医学伦理规范,已通过本院伦理委员会科学与伦理双重审查(审批号:2021-37),两组患儿监护人均已签署规范的知情同意书,充分知晓研究内容并自愿参与。

1.2 仪器与试剂 Sysmex XN-2800全自动血液细胞分析仪及原装试剂均购自日本希森美康株式会社。普门PA-990Apro特定蛋白分析仪及原装试剂均购自深圳普门科技股份有限公司。

1.3 研究方法 采集两组儿童肘前静脉血液样本2 mL。对血液样本进行血常规检测,应用全自动血液细胞分析仪检测WBC和NEU%水平,WBC的正常参考值范围为 $(4 \sim 10) \times 10^9/L$,NEU%的正常参考值范围为50%~70%。使用特定蛋白分析仪,采用免疫散射比浊法检测CRP水平,CRP的正常参考值范围为0~10.0 mg/L。

1.4 观察指标 ① 比较研究组与对照组的血常规指标(WBC、NEU%)和CRP水平;② 比较不同疾病类型急性阑尾炎患儿的血常规指标(WBC、NEU%)和CRP水平;③ 以急性阑尾炎患儿为阳性对照,以健康体检儿童为阴性对照,计算和比较血常规指标以及CRP单独与联合检测对急性阑尾炎的诊断结果,计算敏感度、特异度、准确度。

1.5 统计学分析 应用SPSS 27.0软件对数据进行统计学分析。计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验;经正态性检验,正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)进行描述,组间比较采用独立样本 t 检验(两组)或单因素方差分析(F 检验,多组);非正态分布的计量资料采用以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]

表示,组间差异比较分别选用 Mann-Whitney U 检验(两组)或 Kruskal-Wallis H 检验(多组)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 两组儿童的性别、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),研究有可比性。见表 1。

表 1 研究组与对照组的一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄(岁)	
		男性	女性	范围	均数($\bar{x} \pm s$)
研究组	98	50	48	3~15	9.10 $\pm$ 2.47
对照组	98	51	47	3~15	8.76 $\pm$ 2.62
χ^2/t 值		0.184			0.935
P 值		0.668			0.351

2.2 两组血常规指标和 CRP 水平比较 研究组的 WBC、NEU% 和 CRP 水平均显著高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 研究组与对照组血常规指标和 CRP 水平比较

组别	例数 (例)	WBC ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	NEU% (%, $\bar{x} \pm s$)	CRP [mg/L, $M(Q_L, Q_U)$]
研究组	98	11.04 $\pm$ 5.63	68.69 $\pm$ 17.35	5.81 (0.80, 24.42)
对照组	98	5.16 $\pm$ 1.11	46.79 $\pm$ 10.24	1.00 (0.50, 1.00)
t/Z 值		10.147	10.759	-5.879
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注:WBC 为白细胞计数,NEU% 为中性粒细胞比例,CRP 为 C-反应蛋白

2.3 不同类型小儿急性阑尾炎患儿的血常规指标和 CRP 水平比较 3 种不同类型急性阑尾炎患儿的 WBC、NEU% 和 CRP 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),急性坏疽性阑尾炎组和急性化脓性阑尾炎组的 WBC、NEU%、CRP 水平均高于急性单纯性阑尾炎组。见表 3。

表 3 不同类型小儿急性阑尾炎患儿的血常规指标和 CRP 水平比较

组别	例数 (例)	WBC ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	NEU% (%, $\bar{x} \pm s$)	CRP [mg/L, $M(Q_L, Q_U)$]
急性单纯性 阑尾炎	44	7.93 $\pm$ 3.13	55.31 $\pm$ 13.33	1.00 (0.50, 2.45)
急性化脓性 阑尾炎	28	14.82 $\pm$ 6.20	81.42 $\pm$ 12.58	8.04 (1.68, 19.82)
急性坏疽性 阑尾炎	26	12.23 $\pm$ 5.47	77.63 $\pm$ 10.58	38.21 (16.33, 68.31)
F/H 值		18.578	46.797	47.023
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注:WBC 为白细胞计数,NEU% 为中性粒细胞比例,CRP 为 C-反应蛋白

2.4 不同指标单独与联合检测对小儿急性阑尾炎的诊断结果分析 WBC、NEU% 和 CRP 联合检测诊断小儿急性阑尾炎的敏感度和准确度均显著高于各指标单独检测(均 $P < 0.05$),而联合检测与单独检测的诊断特异度比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4~5。

表 4 血常规指标与 CRP 对小儿急性阑尾炎的诊断结果

检测指标		临床综合检查结果(例)		
		阳性	阴性	合计
WBC	阳性	41	4	45
	阴性	57	94	151
	合计	98	98	196
NEU%	阳性	50	2	52
	阴性	48	96	144
	合计	98	98	196
CRP	阳性	39	4	43
	阴性	59	94	153
	合计	98	98	196
联合检测	阳性	62	5	67
	阴性	36	93	129
	合计	98	98	196

注:WBC 为白细胞计数,NEU% 为中性粒细胞比例,CRP 为 C-反应蛋白

表 5 血常规指标与 CRP 对小儿急性阑尾炎的诊断效能

检测指标	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)
WBC	41.8 ^a	95.9	68.9 ^a
NEU%	51.0 ^a	98.0	74.5 ^a
CRP	39.8 ^a	95.9	67.9 ^a
联合检测	63.3	94.9	79.1

注:WBC 为白细胞计数,NEU% 为中性粒细胞比例,CRP 为 C-反应蛋白;与联合检测比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

急性阑尾炎作为常见急腹症,在儿童群体中的发病率较高,其发病主要与病原菌入侵阑尾导致阑尾管腔阻塞有关^[8-10]。儿童发生急性阑尾炎后,会出现急性右下腹疼痛、麦氏点压痛、反跳痛等表现,疼痛会随着病情严重而逐渐加剧,甚至会引发恶心、呕吐症状^[11-12],因此,临床上主张对于儿童急性阑尾炎实施积极治疗,以免阑尾炎症病变继续扩大。

早期诊断是对小儿急性阑尾炎进行及时治疗的重要前提,临床上关于急性阑尾炎尚未发现特效诊断方法,由于急性阑尾炎发生后,患者体内会出现明显炎症反应,其病情的发展与过程均被证实与机体的炎症反应机制存在显著的相关性,因此,炎症因子指标检测常被用于急性阑尾炎的辅助诊断中,临床常用的炎症因子指标有 WBC、NEU%、CRP。白细胞是机体免疫系统的重要分子,WBC 作为血常

规检验项目可对机体内发生的炎症反应程度予以反映^[13-15]。NEU% 同样是血常规检验指标, NEU% 的异常改变主要与急性感染、创伤等因素有关, 通常在白细胞增多的同时, NEU% 也会增高, 一旦机体内发生炎症感染, NEU% 明显增高。CRP 属于急性时相反应蛋白, 主要在肝细胞内合成, CRP 以糖蛋白的形式分布于血液中, 正常人体中血液 CRP 含量较低, 在机体炎症反应过程中, 血清 CRP 水平呈显著升高, 已被临床实践确定为反映炎症状态的关键生物学指标^[16-18]。本研究结果显示, 研究组 WBC、NEU%、CRP 水平均显著高于对照组, 差异均有统计学意义, 表明小儿急性阑尾炎患儿体内的 WBC、NEU%、CRP 均会出现明显上调, 推测 WBC、NEU%、CRP 这几种炎症因子水平异常增高很可能参与小儿急性阑尾炎的发生。

在对小儿急性阑尾炎进行治疗前, 需对急性阑尾炎的类型予以明确, 再根据不同类型对治疗方案进行调整, 本研究中 3 种类型急性阑尾炎患儿的 WBC、NEU%、CRP 水平差异均有统计学意义, 从高至低依次为急性坏疽性阑尾炎、急性化脓性阑尾炎、急性单纯性阑尾炎, 表明 WBC、NEU%、CRP 在不同类型急性阑尾炎患儿中的表达水平存在明显差异, 随着阑尾炎症状加重, 上述炎症因子水平增高更加明显。本研究还表明, WBC、NEU%、CRP 联合检测对小儿急性阑尾炎的诊断敏感度和准确度均显著高于各指标单独检测, 差异均有统计学意义, 表明联合检测可对小儿急性阑尾炎进行辅助诊断, 在小儿急性阑尾炎的临床辅助诊断体系中展现出显著的应用效能与参考价值。

综上所述, 血常规指标 (WBC、NEU%) 和 CRP 作为炎症因子在小儿急性阑尾炎患儿中普遍出现水平异常增高, 血常规检验联合 CRP 检测在小儿急性阑尾炎临床诊断中具备显著的应用价值, 能够辅助检出急性阑尾炎。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 王明军. 血清降钙素原、C 反应蛋白在儿童急性阑尾炎诊断中的应用价值[J]. 河南外科学杂志, 2022, 28 (3): 150-151.
- 2 王新, 孙雨婷, 王佳美, 等. 尿常规与 C 反应蛋白检验对小儿急性阑尾炎的诊断价值分析[J]. 中国实用医药, 2022, 17 (3): 88-91. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2022.03.032.
- 3 余旭红, 许华斌, 陈传平, 等. NLR、血清总胆红素和钠联合检测对急性阑尾炎严重程度的预测价值[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43 (1): 46-50. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2022.01.010.

- 4 胡昊颢, 朱斌, 吴其肯. C 反应蛋白、血清淀粉样蛋白 A 及尿常规检验在小儿急性阑尾炎诊断中的价值[J]. 中国基层医药, 2023, 30 (11): 1712-1715. DOI: 10.3760/cma.j.cn341190-20230429-00346.
- 5 张浩. 尿常规与 C 反应蛋白检测在小儿急性阑尾炎中的诊断价值[J]. 医疗装备, 2021, 34 (10): 38-39. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2021.10.020.
- 6 洪亚强, 包景峰, 壮文军, 等. 中性粒细胞淋巴细胞比值、白细胞计数、C 反应蛋白在小儿复杂性阑尾炎的诊断价值分析[J]. 临床外科杂志, 2023, 31 (3): 261-263. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2023.03.019.
- 7 段玮, 刘兴晖, 李廷俊, 等. 基于血液炎症相关指标建立儿童复杂性阑尾炎的预测模型及验证[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38 (2): 155-159. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7414.2023.02.029.
- 8 徐永康, 云叶, 赵永祥, 等. 血清 C 反应蛋白、白介素-6 和降钙素原对小儿急性复杂性阑尾炎的诊断价值研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20 (1): 60-64. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.01.012.
- 9 丁志丽, 包景峰, 孙海亮, 等. Alvarado 评分与 C 反应蛋白、中性粒细胞淋巴细胞比值对小儿穿孔性阑尾炎诊断价值的研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22 (11): 1060-1064. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202201022-011.
- 10 王贵波, 武娜, 魏红, 等. 血清 CXC 趋化因子受体 3、干扰素诱导蛋白-10 水平对儿童急性阑尾炎伴穿孔的诊断价值[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20 (1): 27-31. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2023.01.008.
- 11 张玮, 梁峰, 张敏, 等. 血清 MIP-1 α 联合 PCT 对小儿急性阑尾炎的诊断价值研究[J]. 中国病案, 2021, 22 (8): 97-100. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2021.08.036.
- 12 于惊蛰, 岳峰, 田选恩, 等. NLR 及 PLR 对儿童急性阑尾炎严重程度的预测价值[J]. 宁夏医学杂志, 2022, 44 (12): 1097-1099. DOI: 10.13621/j.1001-5949.2022.12.1097.
- 13 黄颖初, 张太强, 黎观漩. 白细胞计数、C-反应蛋白及降钙素原联合检测对小儿急性阑尾炎病情预测及预后的评估价值[J]. 广东医科大学学报, 2023, 41 (6): 673-676. DOI: 10.3969/j.issn.1005-4057.2023.06.018.
- 14 房誉轩. D 二聚体和白细胞计数、C-反应蛋白、降钙素原在急性阑尾炎患者中的诊断价值[J]. 血栓与止血学, 2021, 27 (5): 841-842. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2021.05.050.
- 15 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. DOI: 10.3969/j.issn.1000-7377.2023.08.032.
- 16 张丽媛, 孟洁. 血培养和血常规以及 C-反应蛋白检测在菌血症诊断中的临床价值[J]. 实用检验医师杂志, 2023, 15 (4): 442-445. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.04.026.
- 17 张培, 戚士芹, 未德成. 重复急性阑尾炎 C 反应蛋白/白蛋白、Toll 样受体 4、降钙素原、可溶性细胞间黏附因子 1 水平变化及诊断价值[J]. 中国医药导报, 2022, 19 (11): 99-102.
- 18 陈冬玲, 黎青梅, 何国华, 等. 尿常规检验与 C 反应蛋白诊断小儿急性阑尾炎的价值研究[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15 (15): 61-63. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2021.15.021.
- 19 张乐, 刘幸, 张艳, 等. 血常规及 T 淋巴细胞亚群在新型冠状病毒肺炎病程监测中的意义[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27 (5): 513-517. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.05.001.

(收稿日期: 2025-03-22)

(本文编辑: 邵文)