

Study on the Evaluation Value of Preoperative Fibrinogen Combined with PAS Score in Assessing the Severity of Pediatric Acute Appendicitis

Lu Yao¹ Luo Jiaqi² Zhang Guorong³ Li Haotian^{1*}

1. The Ninth People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou, Henan, 450003, China

2. General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia, 750004, China

3. Henan Provincial Chest Hospital, Zhengzhou, Henan, 450003, China

Abstract

Objective To evaluate the combined role of preoperative fibrinogen (Fib) levels and the Pediatric Appendicitis Score (PAS) in assessing the severity of acute appendicitis in children. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 265 pediatric patients who underwent open or laparoscopic appendectomy at the General Hospital of Ningxia Medical University and the Ninth People's Hospital of Zhengzhou between January 2022 and September 2023, with postoperative pathology confirming acute appendicitis. Fib levels were measured, and the PAS was assessed for all included patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to compare the sensitivity and specificity of Fib and PAS in differentiating the types of acute appendicitis. **Results** The study demonstrated statistically significant differences ($P < 0.05$) in Fib levels and PAS scores among different pathological types of appendicitis. ROC curve analysis revealed that the combination of Fib and PAS provided optimal sensitivity and specificity in identifying complicated appendicitis, as well as gangrenous or perforated appendicitis in children. **Conclusion** Preoperative Fib levels and PAS scores are associated with the severity of acute appendicitis in children and serve as valuable references for clinical assessment. The combined use of Fib and PAS enhances the preoperative diagnosis of complicated appendicitis and gangrenous/perforated appendicitis, offering significant clinical utility in evaluating disease severity.

Keywords

Pediatric acute appendicitis; Fibrinogen; PAS score; Severity assessment

术前纤维蛋白原联合 PAS 评分对小儿急性阑尾炎严重程度评估价值的研究

鲁瑶¹ 罗佳奇² 张国荣³ 李浩田^{1*}

1. 郑州市第九人民医院, 中国·河南 郑州 450003

2. 宁夏医科大学总医院, 中国·宁夏 银川 750004

3. 河南省胸科医院, 中国·河南 郑州 450003

摘要

目的: 旨在分析术前纤维蛋白原 (Fib) 与 PAS 评分联合评估小儿急性阑尾炎严重程度。 **方法:** 对 2022 年 1 月至 2023 年 9 月期间在宁夏医科大学总医院及郑州市第九人民医院接受开腹和腹腔镜阑尾切除术的 265 例患儿进行回顾性分析, 其中术后病理类型确诊为急性阑尾炎。在收集纳入患者的 Fib 水平时, 需要同时对 PAS 评分进行评估。使用 ROC 曲线来评估 Fib 评分和 PAS 评分对儿童急性阑尾炎类型判定的灵敏度与特异性的区别。 **结果:** 研究表明, 各类阑尾炎分型在 Fib 和 PAS 评分上的差异具有统计学显著性 ($P < 0.05$)。通过 ROC 曲线分析可以看出, 结合 Fib 和 PAS 评分在评估儿童复杂性阑尾炎以及坏疽或穿孔性阑尾炎时, 表现出最优的灵敏度和特异度。 **结论:** 术前 Fib 和 PAS 评分与儿童急性阑尾炎的类型有关联, 对于评估其严重程度有一定的参考作用。在术前利用 Fib 结合 PAS 评分能够有效诊断急性复杂性阑尾炎以及坏疽/穿孔性阑尾炎。这对于评估儿童阑尾炎的严重程度具有重要的临床价值。

关键词

小儿急性阑尾炎、纤维蛋白原、PAS 评分、严重程度

【作者简介】鲁瑶 (1995-), 女, 中国陕西汉中, 硕士, 住院医师, 从事普外研究。

【通讯作者】李浩田 (1980-), 男, 中国河南长葛人, 本科, 主任医师, 从事普通外科研究。

1 引言

小儿急性阑尾炎是常见儿童急腹症, 也是儿科急诊手术的主要原因之一, 其一生的发病率约为 7%, 而穿孔的发生率可达 20%。小儿阑尾炎常常没有典型的症状和体征,

加上儿童难以准确描述病史且不配合身体检查,使得急性阑尾炎的诊断变得困难。这种情况提高了误诊的可能性以及不必要的阑尾切除率^[1]。此外,小儿阑尾更容易发生坏疽和穿孔情况,如果不及时治疗阑尾炎,可能导致患儿发生广泛性腹膜炎,并且毒性吸收可能引发心律加速、意识不清等感染性休克症状,进而加重患儿及其家庭的痛苦。因此,在手术前准确诊断和评估患儿阑尾炎的严重程度对于临床治疗和术后康复至关重要。纤维蛋白原(Fib)在凝血中是一项重要指标,炎症刺激下会导致肝脏表达炎症因子显著增加,其中包括FIB,从而激活炎症细胞趋化及提高机体抗炎效能。而PAS是唯一专门为儿童开发的评分,该评分总分为10分,得分 ≥ 6 诊断急性阑尾炎可能性较大^[2]。作为患儿入院时的常规检测,相比于B超和影像学,纤维蛋白原以及PAS评分是更易获取和实施的评估工具。本文旨在探讨纤维蛋白原联合PAS评分在评估儿童急性阑尾炎严重程度方面的价值,现呈现具体报告。

2 资料和方法

2.1 一般资料

分析自2022年1月至2023年9月在宁夏医科大学总医院及郑州市第九人民医院行开腹或腹腔镜下阑尾切除术且术后病理类型证实为急性阑尾炎的患儿,共计265例。

2.1.1 分组

1) 将病例按术后病理结果分为急性单纯性阑尾炎组,共48例;急性脓性阑尾炎组144人;共73例,为急性坏疽或穿孔性阑尾炎组。

2) 把脓性阑尾炎组与坏疽/穿孔性阑尾炎组的归为复杂阑尾炎组^[3]。

3) 单纯阑尾炎组与化脓性阑尾炎组的归为非坏疽/穿孔性阑尾炎组,根据术后病理结果而定。

2.1.2 纳入标准

1) 患儿全部符合蔡威主编的《小儿外科学》中急性阑尾炎的诊断标准,经术后病理检查,确诊为急性阑尾炎患儿;2) 年龄应在14周岁以下;3) 全部于宁夏医科大学总医院或郑州市第九人民医院住院行手术治疗;4) 有完整的临床数据。

2.1.3 排除标准

1) 合并先天性肠道畸形,如合并美克尔憩室;2) 合并其它感染性疾病,心肺功能严重不全,肝肾功能不正常或肿瘤者;3) 造血功能不正常的病人,血液病及内分泌疾病的病人;4) 入院前一个月内,做过外科手术或使用抗菌药物、激素治疗等血液病或内分泌疾病的人;5) 患慢性阑尾炎者。

2.2 研究方法

2.2.1 资料收集

收集所有入组患儿的一般资料,包括性别、年龄、纤维蛋白原(Fib)。

2.2.2 PAS 评分

PAS评分是对急性阑尾炎儿童严重程度进行量化评估的一种制度。这一打分系统是综合了症状、体征以及化验结果等多种因素综合而成,满分为10分。分数越高,往往预示着孩子更容易发生阑尾炎坏死或穿孔的情况。

2.2.3 Fib 的检测

符合标准的患儿均在入院手术前采集静脉血5mL,凝血检验结果使用检验科全自动分析仪得出。收集患儿入院12小时内的Fib水平。

2.3 统计学方法

采用SPSS26.0统计软件分析研究指标。用均值 \pm 标准差来描述呈正态分布的计数资料;以中位数、四分位数为基准,将数据不符合正态分布或呈正态的方差,当资料不符合正态分布和方差的齐同性时,用非参数来检验。使用Kruskal-WallisH检验,在多组间和三组之间进行成对比较时。在多个组别的比较中,如果P值小于或等于0.05,说明差异是有统计意义的。在三组间的成对比较中,经过校正的显著性水平为P值小于等于0.017,说明有显著的差异性。在对两个组别的比较中,可以使用曼-惠特尼U检查的方法,若所得的P值在0.05以下,说明统计上的差异是显著的。利用Spearman等级相关分析法,在各种类型的阈值上,探讨了Fib和PAS评分以及阈值的相关性。采用ROC曲线表示Fib联合PAS评分对阑尾炎分型诊断的敏感性、特异性及AUC。

3 结果与分析

3.1 不同分型阑尾炎组间Fib和PAS评分比较

单纯性阑尾炎组、化脓性阑尾炎组及坏疽/穿孔性阑尾炎组三组间性别、年龄差异没有统计学意义($P > 0.05$),三组间Fib、PAS评分差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

3.2 Fib和PAS评分与阑尾炎分型的相关性

Fib与阑尾炎分型($r = 0.658^{**}$, $P < 0.01$)呈正相关,PAS评分与阑尾炎分型($r = 0.657^{**}$, $P < 0.01$)呈正相关(注:非参数Spearman秩检验,**表示 $P < 0.01$)。

3.3 Fib和PAS评分在两两组间比较

两两组间比较,单纯性阑尾炎与化脓性阑尾炎之间差异的显著性 $P_1 < 0.017$,化脓性阑尾炎与坏疽/穿孔性阑尾炎之间差异的显著性 $P_2 < 0.017$,单纯性阑尾炎与坏疽/穿孔性阑尾炎之间差异的显著性 $P_3 < 0.017$ 。Fib和PAS评分差异均具有统计学意义(P 均 < 0.017)。

3.4 Fib和PAS评分评估小儿复杂性阑尾炎价值分析

单纯性阑尾炎组和复杂性阑尾炎组比较,两组间性别、年龄差异无统计学意义($P > 0.05$),而两组间Fib、PAS评分差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

ROC曲线分析提示,Fib > 3.4775 g/L,PAS评分 > 7 对小儿复杂性阑尾炎评估的敏感性分别为91.2%、52.5%,特异

性分别为 81.2%、83.6%，而两者联合检测对小儿复杂性阑尾炎评估的敏感性和特异性最高，分别为 94.3%、93.7%。

3.5 Fib 和 PAS 评分评估小儿坏疽 / 穿孔性阑尾炎价值分析

非穿孔性阑尾炎组及坏疽 / 穿孔性阑尾炎组两组间相比较，两组间性别、年龄差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，而 Fib、PAS 评分差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

ROC 曲线分析提示，Fib $> 4.722\text{g/L}$ ，PAS 评分 > 8 对小儿坏疽 / 穿孔性阑尾炎评估的敏感性分别为 86.3%、79.5%，特异性分别为 71.9%、72.9%，而两者联合检测对小儿坏疽 / 穿孔性阑尾炎评估的敏感性和特异性最高，分别为 89.04%、81.25%。

4 讨论

儿童作为一个独特的群体，往往症状和体征不明确，难以清楚表达不适，增加了诊断的难度。此外，由于其生理特点，儿童阑尾更易发生穿孔，并导致腹腔感染的扩散，进而加重病情。如果可以在术前评估患儿阑尾炎严重程度，可以使得外科医生在抗生素治疗、开腹或腹腔镜下阑尾切除以及延迟阑尾切除等治疗方式中选择最佳的治疗。眼下，对于儿童急性阑尾炎的治疗方案中，手术仍是较为普遍的选择。然而，关于小儿单纯性阑尾炎 (SA) 的治疗，已经有研究指出使用抗生素的效果^[4-6]。最初采用抗生素治疗 SA 与进行阑尾切除术的效果相当，其成功率高，并且单用抗生素不会导致并发症增多^[7,8]。腹腔镜阑尾切除术在选择手术方式时，目前已成为一种潮流。不过，开腹手术可能是已经出现穿孔、腹腔粘连严重的阑尾炎患者较好的选择，一味强求微创手术，可能使得无法完整切除病变阑尾和清除周围脓液，甚至还会损伤周围正常组织，开刀手术可有效切除阑尾，使粘连在直视下解除。所以术前判断阑尾炎的严重程度是对阑尾炎的临床治疗及术后恢复有重要意义。目前，针对急性阑尾炎严重程度评估中纤维蛋白原 (Fib) 的价值，已有越来越多的研究聚焦于此，为此类疾病的严重程度提供了评估的新思路。

关于阑尾炎的预测，越来越多的研究显示 Fib 可以作为一个标志。急性阑尾炎一般是由于阑尾腔堵塞，导致腔内细菌大量繁殖，释放体内毒素，从而促使机体产生炎性细胞因子 (如白介素 1、肿瘤坏死因子等)，从而导致阑尾炎的发生，也就是阑尾炎的发病原因。这些因子会刺激肝脏 Fib^[9]。本研究表明，Fib 和 WBC 在阑尾炎中均升高，这与肖忠^[10]等人的研究发现相符。阑尾炎时，肝脏会产生纤维蛋白原，其增加和白细胞计数的升高均能够反映阑尾的病理变化过程。白细胞计数主要表示机体的感染情况，而纤维蛋白原则表明了器官的血供状态。患有化脓性及坏疽或穿孔性阑尾炎的病人，其血浆纤维蛋白原水平显著高于单纯性阑尾炎患者。同时，化脓性阑尾炎与坏疽或穿孔性阑尾炎之间的纤维蛋白原

水平也有明显不同，表明坏疽或穿孔性阑尾炎在凝血机制上与其他阑尾炎类型相比更加特殊，在腹腔发生更为严重的炎症反应时，会导致肝脏表达 Fib 显著增加，从而激活炎症细胞趋化及提高抗炎效能。

本研究表明，术前 Fib 和 PAS 评分与小儿急性阑尾炎分型存在相关性，对小儿急性阑尾炎严重程度有一定的判断价值，有助于手术前判断小儿阑尾炎的严重程度。在复杂性阑尾炎和坏疽 / 穿孔性阑尾炎的评估中，Fib 和 PAS 评分联合检测的 AUC 明显大于单个指标检测，说明术前 Fib 联合 PAS 评分对复杂性和坏疽 / 穿孔性阑尾炎均具有较高的评估能力，有助于术前评估小儿阑尾炎的严重程度。

总的来说，Fib 和 PAS 评分作为容易获得且可重复使用的指标，为小儿复杂性阑尾炎的诊断和后续治疗方案的选择提供了支持。在手术前，Fib 和 PAS 评分两者相结合对小儿阑尾炎的严重程度进行评估，显示出较好的效果。这为诊断和治疗阑尾炎带来了支持，并有可能成为一个用于动态监测小儿急性阑尾炎病情变化的可靠指标。

参考文献

- [1] 李晓庆, 周德凯. 小儿阑尾炎误诊分析 [J]. 中华小儿外科杂志, 2004, (02): 29-31.
- [2] DI SAVERIO S, PODDA M, DE SIMONE B, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines [J]. World J Emerg Surg, 2020, 15(1): 27.
- [3] SAMUEL M. Pediatric appendicitis score [J]. J Pediatr Surg, 2002, 37(6): 877-81.
- [4] POGORELIC Z, DOMJANOVIC J, JUKIC M, et al. Acute Appendicitis in Children Younger than Five Years of Age: Diagnostic Challenge for Pediatric Surgeons [J]. Surg Infect (Larchmt), 2020, 21(3): 239-45.
- [5] NEPOMUCENO H, PEARSON E G. Nonoperative management of appendicitis in children [J]. Transl Gastroenterol Hepatol, 2021, 6: 47.
- [6] MAITA S, ANDERSSON B, SVENSSON J F, et al. Nonoperative treatment for nonperforated appendicitis in children: a systematic review and meta-analysis [J]. Pediatr Surg Int, 2020, 36(3): 261-9.
- [7] LOPEZ J J, DEANS K J, MINNECI P C. Nonoperative management of appendicitis in children [J]. Curr Opin Pediatr, 2017, 29(3): 358-62.
- [8] MAITA S, ANDERSSON B, SVENSSON J F, et al. Nonoperative treatment for nonperforated appendicitis in children: a systematic review and meta-analysis [J]. Pediatr Surg Int, 2020, 36(3): 261-9.
- [9] LEVI M, VAN DER POLL T. Two-way interactions between inflammation and coagulation [J]. Trends Cardiovasc Med, 2005, 15(7): 254-9.
- [10] 肖忠, 庄炯宇, 蔡家骥, 等. 血浆纤维蛋白原用于急腹症诊断临床现状及展望 [J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(03): 339-41.