

• 论著 • 原始研究 •

# 中性粒细胞与淋巴细胞比值对儿童复杂性阑尾炎诊断的预测价值

余强<sup>1</sup>, 郭正团<sup>1</sup>, 何英利<sup>2</sup>, 王静<sup>3</sup>

1. 西安交通大学第二附属医院小儿外科(西安 710004)
2. 西安交通大学第一附属医院感染科(西安 710061)
3. 西安交通大学第一附属医院风湿免疫科(西安 710061)

**【摘要】** 目的 评价中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)对儿童复杂性阑尾炎诊断的预测价值。方法 采用回顾性研究方法,将2014年1月至2017年6月就诊于西安交通大学第二附属医院小儿外科符合纳入标准的阑尾炎患者,根据病理结果分为单纯性阑尾炎及复杂性阑尾炎两组。比较两组患者在年龄、性别、发病时间、发热、最高体温、呕吐、右下腹痛、血常规指标及超声结果间的差异,通过单因素及多因素分析筛选可协助诊断儿童复杂性阑尾炎的指标。然后对筛选后的指标绘制受试者工作特征曲线(ROC曲线),用敏感性及特异性评估其在诊断儿童复杂性阑尾炎中的预测价值。结果 纳入患儿235人,其中单纯性阑尾炎179人,复杂性阑尾炎56人。多因素分析显示中性粒细胞与淋巴细胞计数比值(NLR)是儿童复杂性阑尾炎的独立危险因素。当NLR>11.74时,预测复杂性阑尾炎的约登指数最大,为0.325,敏感性和特异性分别为47.8%和84.7%。与NLR小于11.74的患儿相比,NLR>11.74时确诊为复杂性阑尾炎的相对危险度为3.121[95%CI(2.036, 4.783)]。结论 NLR对儿童复杂性阑尾炎具有较好的预测价值,可为是否选择手术治疗提供参考。

**【关键词】** 急性阑尾炎; 中性粒细胞与淋巴细胞计数比值; 儿童; 治疗

## The predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in the diagnosis of children complicated appendicitis

YU Qiang<sup>1</sup>, GUO Zhengtuan<sup>1</sup>, HE Yingli<sup>2</sup>, WANG Jing<sup>3</sup>

1. Department of Pediatric Surgery, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710004, P.R.China

2. Department of Infectious Diseases, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710061, P.R.China

3. Department of Rheumatology, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710061, P.R.China

Corresponding author: WANG Jing, Email: kidip@163.com

**【Abstract】** **Objective** To assess the predictive value of neutrophils-to-lymphocytes ratio (NLR) in the diagnosis of children complicated appendicitis. **Methods** The clinical data of patients with acute appendicitis who were treated in department of pediatric surgery, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University from January 2014 to June 2017 were analyzed retrospectively. Based on pathology results, the patients were divided into two groups: simple appendicitis and complicated appendicitis. The differences of age, gender, disease time, fever, highest temperature, emesis, right lower abdominal pain, blood indicators, ultrasound results between the two groups were analyzed. Useful parameters to aid in the diagnosis of children complicated appendicitis were screened through single-factor and multiple-factor analysis. The predictive value of the parameters was evaluated by ROC analysis, sensitivity and specificity. **Results** A database of 235 patients was evaluated and divided into simple appendicitis group (179 patients) and complicated appendicitis group (56 patients). Logistic regression analysis presented that NLR was the independent risk factor for diagnosis of children complicated appendicitis. When NLR>11.74, the Youden index for predictive complicated appendicitis was the biggest, reached 0.325, and the sensitivity and specificity were 47.8% and 84.7%, respectively (OR: 3.121, 95%CI: 2.036-4.783). **Conclusion** The preoperative NLR is a certain indicator for predicting

DOI: 10.7507/1672-2531.201804113

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 81702119)

通信作者: 王静, Email: kidip@163.com

children complicated appendicitis, and can be used as an adjunct to whether choosing operation.

**【Key words】** Acute appendicitis; Neutrophil-to-lymphocyte ratio; Children; Treatment

急性阑尾炎是世界上最常见的外科急腹症之一。一生中急性阑尾炎的发病率约为 7%~8%<sup>[1]</sup>, 发表多在 10~19 岁未成年期<sup>[2]</sup>。目前手术仍是急性阑尾炎治疗的主要方案, 但单用抗生素保守治疗非复杂性阑尾炎受到越来越广泛的认可。有研究表明美国不必要的阑尾手术切除率约 6%<sup>[3]</sup>, 而中国、印度、北非等地高达 9%~27.3%<sup>[3,4]</sup>。儿童处于身体及智力发育的关键时期, 手术及麻醉受到父母的天然排斥。但由于查体不配合、不会清楚表达自身症状等特点, 儿童急性阑尾炎的精确诊断更具挑战。临床上, 诊断儿童阑尾炎, 除需依据症状、体征外, 超声及 CT 检查是最常用的辅助检查, 但超声及 CT 检查均需医师具有一定的专业技术水平及临床经验, 因此, 在临床使用上受医院规模、医生水平限制。近年来, 中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR) 作为新发现的炎性指标, 在感染、脑卒中、肿瘤等炎性疾病中具有协助诊断、预测预后等临床意义。NLR 相比于超声及 CT 报告更加具有普适性, 检查更为简便, 但目前 NLR 对儿童复杂性阑尾炎的诊断价值尚无定论。本研究旨在评价 NLR 在儿童复杂性阑尾炎中的预测价值, 为合理选择治疗方案提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2014 年 1 月至 2017 年 6 月就诊于西安交通大学第二附属医院小儿外科的阑尾炎患者。纳入标准: ① 年龄 <16 岁; ② 进行阑尾切除术; 排除标准: ① 合并其他炎症性疾病患者, 如支气管炎、肾盂肾炎、胆囊炎等; ② 慢性阑尾炎及慢性阑尾炎急性发作患者。

### 1.2 研究方法

回顾性收集患儿病历资料, 内容包括一般情况, 包括年龄、性别、发病时间、术前是否发热、最高体温、是否有呕吐、是否有右下腹痛, 收集入院 6 小时内的血常规结果、超声结果、病理结果及术中所见情况等。根据美国小儿外科学第六版, 按病理结果将患儿分为复杂性阑尾炎组 (定义为病理特征为肠坏死, 功能表现为肠穿孔的阑尾炎, 包括坏疽性及穿孔性阑尾炎) 和单纯性阑尾炎组 (定义为其他不合并肠坏死及穿孔的阑尾炎, 包括急性阑尾炎、化脓性阑尾炎)。

### 1.3 实验室检查

所有患儿入院 6 h 内取外周静脉血 2 mL。采用 ABX DX120 全自动血球仪及配套试剂进行血常规检查。

### 1.4 统计方法

采用 SPSS 13.0 分析数据。 $\chi^2$  检验分析复杂性阑尾炎组和单纯性阑尾炎组间基线指标的率的差异。*Shapiro-Wilk* 检验及 *Levene* 检验评估数据正态性及方差齐性, 根据情况采用 *t* 检验或 *Mann-Whitney U* 检验比较两组间基线及血常规指标的均数差异。采用 *Logistic* 单因素分析及 *Logistic* 回归分析筛选复杂性阑尾炎的危险因素。ROC 分析及 ROC 曲线下面积评估 NLR 预测复杂性阑尾炎的价值, 根据约登指数 (约登指数=敏感性+特异性-1) 寻找最佳预测截点 (cut-off value), 并结合敏感性 & 特异性评估 NLR 最佳截点预测复杂性阑尾炎的诊断价值, 通过  $\chi^2$  检验及相对危险度进一步评估 NLR 诊断复杂性阑尾炎的价值。 $P<0.05$  认为有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纳入患者的基本特征

本研究共纳入患儿 235 例, 其中单纯性阑尾炎患儿 179 例, 复杂性阑尾炎患儿 56 例, 纳入患者的基本特征见表 1。两组在年龄、性别、发病时间、发热患儿的最高体温、呕吐以及右下腹压痛方面均无统计学差异 ( $P>0.05$ ), 但复杂性阑尾炎组患儿术前发热的比率明显高于单纯性阑尾炎组 (69.64% vs. 45.81%,  $\chi^2=9.700$ ,  $P=0.002$ )。

### 2.2 两组患儿血常规指标的比较

比较两组患儿入院后首次血常规结果, 可见复杂性阑尾炎组患儿的白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR)、血小板与淋巴细胞比值 (PLR) 均明显高于单纯性阑尾炎组 ( $P<0.05$ ), 淋巴细胞计数低于单纯性阑尾炎组 ( $P=0.002$ , 表 2), 而血小板计数在两组间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

### 2.3 危险因素分析

将年龄、性别、发病时间、术前是否发热、最高体温、呕吐、白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数、NLR、PLR 纳入 *Logistic* 单因素分析, 结果显示白细胞计数、中性粒细胞计数、

表 1 单纯性阑尾炎及复杂性阑尾炎患者基本特征

一般情况	单纯性阑尾炎组 (n=179)	复杂性阑尾炎组 (n=56)	t、Z 或 $\chi^2$	P 值
年龄 (岁)	8.74±2.84	7.47±4.01	1.387	0.176
性别 (男/女, 例)	109/70	41/15	2.804	0.094
发病时间 (天)	2.03±3.10	2.13±2.05	-0.730	0.465
术前发热 (%)	45.81	69.64	9.700	0.002
最高体温 (°C)	38.26±1.08	38.18±0.91	1.195	0.239
呕吐 (%)	74.86	82.14	1.262	0.261
右下腹压痛 (%)	100	100	-	-

表 2 单纯性阑尾炎及复杂性阑尾炎患儿血常规指标比较

一般情况	单纯性阑尾炎组 (n=179)	复杂性阑尾炎组 (n=56)	Z	P 值
WBC ( $10^9/L$ )	11.81±5.55	16.11±5.89	-3.302	0.001
NEUT ( $10^9/L$ )	9.22±5.45	13.68±5.03	-3.588	<0.001
LYMPH ( $10^9/L$ )	1.90±0.90	1.31±0.89	-3.136	0.002
PLT ( $10^9/L$ )	255.81±71.38	274.52±92.88	-0.748	0.454
NLR (%)	6.84±6.26	14.14±8.34	-4.344	<0.001
PLR (%)	183.59±248.36	216.07±132.55	-2.543	0.011

WBC: 白细胞计数; NEUT: 中性粒细胞计数; LYMPH: 淋巴细胞计数; PLT: 血小板计数; NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值; PLR: 血小板与淋巴细胞计数比值。

表 3 儿童复杂性阑尾炎危险因素的单因素及多因素分析

因素	单因素分析		多因素分析	
	OR (95%CI)	P 值	OR (95%CI)	P 值
年龄	0.884 (0.762, 1.025)	0.101	-	-
性别	0.548 (0.193, 1.551)	0.257	-	-
发病时间	1.034 (0.887, 1.206)	0.667	-	-
术前发热	0.391 (0.144, 1.059)	0.065	-	-
最高体温	0.923 (0.544, 1.566)	0.766	-	-
呕吐	0.770 (0.397, 1.494)	0.44	-	-
WBC	1.130 (1.037, 1.231)	0.005	1.164 (0.671, 2.020)	0.588
NEUT	1.156 (1.051, 1.272)	0.003	0.918 (0.491, 1.718)	0.789
LYMPH	0.404 (0.201, 0.812)	0.011	0.268 (0.052, 1.372)	0.714
PLT	1.003 (0.997, 1.009)	0.368	-	-
NLR	1.141 (1.059, 1.229)	0.001	1.125 (1.014, 1.250)	0.027
PLR	1.002 (0.998, 1.004)	0.112	-	-

WBC: 白细胞计数; NEUT: 中性粒细胞计数; LYMPH: 淋巴细胞计数; PLT: 血小板计数; NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值; PLR: 血小板与淋巴细胞计数比值。

淋巴细胞计数及 NLR 是儿童复杂性阑尾炎的影响因素 ( $P<0.05$ )。进一步 Logistic 回归分析发现, 仅 NLR 是复杂性阑尾炎的危险因素 ( $P=0.027$ , 表 3)。

#### 2.4 NLR 预测复杂性阑尾炎的诊断价值

ROC 曲线显示, NLR 预测复杂性阑尾炎的 ROC 曲线下面积为 0.802 [95%CI (0.707, 0.897),  $P<0.001$ ] (图 1a); 进一步分析可见, 当中性粒细胞与淋巴细胞比值  $>11.74$  时, 约登指数最大 (0.325); 预测儿童复杂性阑尾炎的敏感性为 47.8%, 特异性为 84.7%; 当患儿中性粒细胞与淋巴细胞比值  $>11.74$  时, 确诊为复杂性阑尾炎的比率为 50.00%, 明

显高于中性粒细胞与淋巴细胞比值  $<11.74$  的患儿 (50.00% vs. 16.02%,  $\chi^2=26.454$ ,  $P<0.001$ , 图 1b)。

#### 2.5 超声诊断单纯性阑尾炎和复杂性阑尾炎的敏感性和特异性

179 例单纯性阑尾炎患儿中, 术前超声诊断为复杂性阑尾炎 31 例 (包括阑尾炎伴穿孔 15 例、阑尾周围脓肿 16 例), 单纯性阑尾炎 148 例 (急性阑尾炎 114 例、化脓性阑尾炎 34 例); 56 例复杂性阑尾炎患儿中, 超声诊断为复杂性阑尾炎 26 例 (阑尾炎伴穿孔 11 例、阑尾周围脓肿 15 例), 单纯性阑尾炎 30 例 (急性阑尾炎 6 例、化脓性阑尾炎 24 例)。

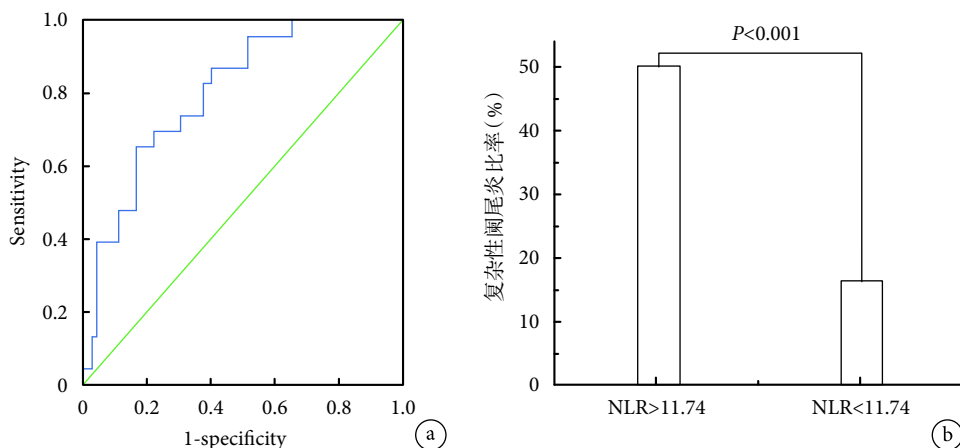


图1 a) 预测复杂性阑尾炎发生的 ROC 曲线; b) 中性粒细胞与淋巴细胞比值截点的意义 NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值。

超声诊断儿童复杂性阑尾的敏感性和特异性分别为 46.4% 和 82.7%。

### 3 讨论

阑尾炎是小儿外科最常见的急腹症。根据阑尾炎病情及病理特点,可分为单纯性阑尾炎及复杂性阑尾炎,复杂性阑尾炎因常有坏疽、穿孔发生,倾向于选择手术治疗<sup>[5]</sup>,而单纯性阑尾炎的手术治疗争议较大。由于阑尾炎的发生发展是炎症反应过程,正确使用抗生素及辅助治疗可能将其治愈,Minnecci 等<sup>[7]</sup>认为针对非复杂性阑尾炎,抗炎保守治疗是一种有效的治疗策略,比手术更快,花费更少且并发症更少<sup>[6]</sup>。在成人中,急性阑尾炎更倾向于手术治疗;而对于儿童,手术和麻醉所带来的风险经常让患儿家属犹豫不决,甚至可能影响到最佳治疗方案的选择。故精确判断儿童急性阑尾炎类型对合理选择治疗方案十分重要。

急性阑尾炎的基本病理改变为阑尾管壁充血水肿、大量炎性细胞浸润,组织不同程度破坏。不同类型的阑尾炎的炎症发展程度不同。因此,炎症指标可能出现不同程度的升高,但目前常用的炎症指标如白细胞计数、CRP、降钙素原等,在判断阑尾炎类型均无明显优势<sup>[8]</sup>。近年来大量文献显示 NLR、PLR 在感染、脑卒中、肿瘤等炎症性疾病中预测病情及预后较其他指标更有优势<sup>[9-11]</sup>。在儿童急性阑尾炎的诊断中,NLR、PLR 可作为 WBC、CRP 等炎性指标的补充,甚至具有更高的诊断价值<sup>[12]</sup>。Yazar 等<sup>[13]</sup>在关于成人急性阑尾炎的最新研究中发现中性粒细胞百分比、CRP、NLR、PLR 在穿孔性阑尾炎中变化明显,但经多因素回归分析显示仅中性粒细胞百分比、CRP、NLR 是独立危险因素。因此我们回顾性分析了 NLR、PLR 在预测儿童复杂性阑

尾炎中的价值。本研究结果显示,与单纯性阑尾炎患儿相比,复杂性阑尾炎患儿的 WBC、NEUT、LYMPH、NLR、PLR 等指标的变化更明显,差异具有统计学意义,进一步多因素分析显示 NLR 为复杂性阑尾炎的独立危险因素,提示 NLR 较其他炎症指标可更有效判断儿童复杂性阑尾炎。

在成人中,Markar 等<sup>[14]</sup>通过对 1 117 例患者的分析发现 NLR 比白细胞计数和 CRP 具有更好的急性阑尾炎诊断准确性。Kahramanca 等<sup>[15]</sup>进一步研究发现 NLR 取值 4.68 时,可以很好地区分阑尾发炎或未发炎;而取值 5.74 时,可很好区分单纯性阑尾炎与复杂性阑尾炎,其敏感性与特异性分别为 70.8%、48.5%。针对特殊人群,如孕妇阑尾炎,亦有相类似报道<sup>[16]</sup>。但在儿童阑尾炎中未见相关报道。2017 年 Nazik 等<sup>[12]</sup>发现 NLR 可辅助诊断儿童阑尾炎,但受该研究样本量限制,对阑尾炎分型未做进一步研究。本研究通过对 235 例阑尾炎患儿的 NLR 进行 ROC 分析显示,当  $NLR > 11.74$  时约登指数最大,预测儿童复杂性阑尾炎的敏感性为 47.8%,特异性为 84.7%,进一步分析显示当患儿  $NLR > 11.74$  时确诊为复杂性阑尾炎的风险较  $NLR < 11.74$  的患儿高 3.121 倍,提示  $NLR > 11.74$  的阑尾炎患儿为复杂性阑尾炎的风险更高,更倾向于手术治疗。本研究中 NLR 诊断复杂性阑尾炎的取值明显高于成人的数据,这符合儿童阑尾炎时白细胞计数显著升高,炎症相对不易控制等特点。

目前,临床上评价儿童急性阑尾炎的严重程度的指标主要是超声和 CT。Pinheiro 等<sup>[17]</sup>认为超声用来区分阑尾穿孔包括阑尾周围脓肿的敏感度和特异性分别是 36.2% 和 99%。Tulin-Silver 等<sup>[18]</sup>认为与急性阑尾炎相比,超声用来辨别穿孔性阑尾炎的特异性约 87.7%,通过设定不同条件,甚至能达到



99%。本研究中超声诊断儿童复杂性阑尾炎的敏感性为 46.4%，特异性为 82.7%，与文献报道结果相近。本研究中 NLR 在预测儿童复杂性阑尾炎的敏感性为 47.8%，特异性为 84.7%，与超声的预测价值基本相当。但就笔者经验来说，有许多急性阑尾炎甚至是急性穿孔性阑尾炎或阑尾周围脓肿的患者由基层医院转入上级医院时所携带的超声报告结果与实际不符。超声检查结果的可靠性十分依赖超声医生的经验水平，超声用来观察肠管包括阑尾，特别是儿童因肠道积气、检查不配合等因素影响，对医生水平要求更高。我国县市级医院缺乏小儿外科专科医生，超声医生对儿童阑尾炎的诊断经验也很少。因此，利用更客观的血常规指标计算 NLR 来评估阑尾炎的严重程度更为可靠。CT 在临床上报道评估阑尾炎以及阑尾炎的严重程度也有较高的敏感度及特异性<sup>[19]</sup>，但因 CT 存在放射性危害，儿外科医生在有其他替代检查可选时，已基本不用 CT 诊断阑尾炎以及评估阑尾炎的严重程度。

综上，通过回顾性研究显示 NLR 为儿童复杂性阑尾炎的独立危险因素，具有较好的预测价值，NLR>11.74 时为复杂性阑尾炎的风险明显升高，更倾向于手术治疗。但诊断儿童急性阑尾炎类型以及是否穿孔时，仍需要结合患儿症状、体征及辅助检查结果进行综合判断。

#### 参考文献

- 1 Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, *et al.* The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol*, 1990, 132(5): 910-925.
- 2 Buckius MT, McGrath B, Monk J, *et al.* Changing epidemiology of acute appendicitis in the United States: study period 1993-2008. *J Surg Res*, 2012, 175(2): 185-190.
- 3 Collaborative S, Cuschieri J, Florence M, *et al.* Negative appendectomy and imaging accuracy in the Washington State Surgical Care and Outcomes Assessment Program. *Ann Surg*, 2008, 248(4): 557-563.
- 4 Ali N, Aliyu S. Appendicitis and its surgical management experience at the University of Maiduguri Teaching Hospital Nigeria. *Niger J Med*, 2012, 21(2): 223-226.
- 5 Bhangu A, Soreide K, Di Saverio S, *et al.* Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*, 2015, 386(10000): 1278-1287.
- 6 Minneci PC, Mahida JB, Lodwick DL, *et al.* Effectiveness of patient choice in nonoperative vs surgical management of pediatric uncomplicated acute appendicitis. *JAMA Surg*, 2016, 151(5): 408-415.
- 7 祝孟川, 曾永娟, 刘登瑞, 等. 阑尾切除术与抗生素比较治疗急性单纯性阑尾炎疗效和安全性的 Meta 分析. *中国循证医学杂志*, 2017, 17(2): 188-194.
- 8 Yu CW, Juan LI, Wu MH, *et al.* Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of procalcitonin, C-reactive protein and white blood cell count for suspected acute appendicitis. *Br J Surg*, 2013, 100(3): 322-329.
- 9 Galizia G, Lieto E, Zamboli A, *et al.* Neutrophil to lymphocyte ratio is a strong predictor of tumor recurrence in early colon cancers: A propensity score-matched analysis. *Surgery*, 2015, 158(1): 112-120.
- 10 Qi X, Li J, Deng H, *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio for the prognostic assessment of hepatocellular carcinoma: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Oncotarget*, 2016, 7(29): 45283-45301.
- 11 Pantzaris ND, Platanaki C, Pierrako C, *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio relation to sepsis severity scores and inflammatory biomarkers in patients with community-acquired pneumonia: a case series. *J Transl Int Med*, 2018, 6(1): 43-46.
- 12 Nazik S, Avci V, Kusku Kiraz Z. Ischemia-modified albumin and other inflammatory markers in the diagnosis of appendicitis in children. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2017, 23(4): 317-321.
- 13 Yazar FM, Urfalioglu A, Bakacak M, *et al.* Efficacy of the evaluation of inflammatory markers for the reduction of negative appendectomy rates. *Indian J Surg*, 2018, 80(1): 61-67.
- 14 Markar SR, Karthikesalingam A, Falzon A, *et al.* The diagnostic value of neutrophil: lymphocyte ratio in adults with suspected acute appendicitis. *Acta Chir Belg*, 2010, 110(5): 543-547.
- 15 Kahramanca S, Ozgehan G, Seker D, *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2014, 20(1): 19-22.
- 16 Yazar FM, Bakacak M, Emre A, *et al.* Predictive role of neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios for diagnosis of acute appendicitis during pregnancy. *Kaohsiung J Med Sci*, 2015, 31(11): 591-596.
- 17 Blumfield E, Nayak G, Srinivasan R, *et al.* Ultrasound for differentiation between perforated and nonperforated appendicitis in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 200(5): 957-962.
- 18 Tulin-Silver S, Babb J, Pinkney L, *et al.* The challenging ultrasound diagnosis of perforated appendicitis in children: constellations of sonographic findings improve specificity. *Pediatr Radiol*, 2015, 45(6): 820-830.
- 19 Kim MS, Park HW, Park JY, *et al.* Differentiation of early perforated from nonperforated appendicitis: MDCT findings, MDCT diagnostic performance, and clinical outcome. *Abdom Imaging*, 2014, 39(3): 459-466.

收稿日期: 2018-04-21 修回日期: 2018-08-24

本文编辑: 樊斯斯