

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.15.024

C 反应蛋白与血清蛋白电泳对儿童穿孔性阑尾炎的诊断价值

王鑫慧¹,董 亮^{2△}

1. 天津医科大学研究生院,天津 300070;2. 天津市儿童医院微创外科,天津 300134

摘 要:目的 探讨术前 C 反应蛋白(CRP)与血清蛋白电泳检测在儿童穿孔性阑尾炎中的诊断价值。方法 收集天津市儿童医院微创外科 2019 年 3 月 1 日至 2019 年 9 月 15 日符合纳入标准的急性阑尾炎患儿 243 例,根据术后病理分为非穿孔性阑尾炎组(160 例)和穿孔性阑尾炎组(83 例)。采用单因素分析 2 组患儿基本资料、血清蛋白电泳及血常规等指标的相关性,将单因素中有统计学意义的指标纳入二分类 Logistic 多因素回归分析,筛选出可协助诊断小儿穿孔性阑尾炎的指标。然后,采用 Logistic 回归对纳入的指标建立回归方程,对新变量 Y 及纳入的指标进行受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析。最后,通过 ROC 曲线的比较,探讨新变量及纳入的指标对穿孔性阑尾炎的诊断价值。结果 多因素 Logistic 回归分析结果显示,CRP($OR=1.010$, $95\%CI:1.003\sim1.017$)、血清 $\alpha 1$ 球蛋白($OR=2.340$, $95\%CI:1.465\sim3.738$)是儿童穿孔性阑尾炎的独立危险因素。ROC 曲线分析结果显示,新变量 Y 的曲线下面积为 0.845,约登指数最高,为 0.564。但通过 ROC 曲线的比较,两指标联合诊断价值与 CRP 单独诊断价值差异无统计学意义($P>0.05$),两指标联合诊断价值与 $\alpha 1$ 球蛋白单独诊断价值比较,差异有统计学意义($P<0.05$),CRP 与 $\alpha 1$ 球蛋白 ROC 曲线下面积差值为 0.011,两者诊断价值差异无统计学意义($P>0.05$),尚不能说明两指标的诊断价值存在差异。结论 CRP 与血清蛋白电泳中的 $\alpha 1$ 球蛋白对小儿穿孔性阑尾炎均有较好的预测价值,可作为选择是否手术的参考指标,且两者的诊断价值无明显差异。CRP 与 $\alpha 1$ 球蛋白联合诊断的价值与 CRP 单独诊断相比,无明显差异,但较 $\alpha 1$ 球蛋白单独诊断的价值高。

关键词:穿孔性阑尾炎; 血清蛋白; $\alpha 1$ 球蛋白; C 反应蛋白; 儿童

中图法分类号:R574.61

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2020)15-2192-05

The diagnostic value of C-reactive protein and serum protein electrophoresis in children with perforated appendicitis

WANG Xinhui¹, DONG Liang^{2△}

1. Graduate School of Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Department of Minimally Invasive Surgery, Tianjin Children's Hospital, Tianjin 300134, China

Abstract:Objective To explore the diagnostic value of preoperative C-reactive protein (CRP) and serum protein electrophoresis in children with perforated appendicitis. **Methods** From March 1, 2019 to September 15, 2019, 243 children with acute appendicitis who met the inclusion criteria in Department of minimally invasive surgery of Tianjin Children's Hospital were collected. According to the postoperative pathology, they were divided into non perforation group (160 cases) and perforation group (83 cases). Through the single factor analysis of the correlation between the basic data, serum protein electrophoresis and blood routine of the two groups of children, the indexes with statistical significance in the single factor were included in the binary Logistic multivariate regression analysis, and the indexes that could help to diagnose children's perforated appendicitis were screened out. Then, Logistic regression was used to establish regression equation for the included indexes, and ROC curve was used to analyze the new variable Y and the included indexes. Finally, through the ROC curve comparison, to explore the new variables and indicators included in the diagnosis of perforated appendicitis. **Results** Multivariate Logistic regression analysis showed that CRP ($OR=1.010$, $95\%CI:1.003-1.017$) and serum $\alpha 1$ globulin ($OR=2.340$, $95\%CI:1.465-3.738$) were independent risk factors for children with perforated appendicitis. ROC curve analysis showed that the area under the curve of new variable Y was 0.845, and the highest Yordan index was 0.564. However, through the ROC curve comparison, there is no statistical significance between CRP combined with $\alpha 1$ globulin and CRP alone ($P>0.05$). There were statistical significance between CRP combined with $\alpha 1$ globulin and $\alpha 1$ globulin alone ($P<0.05$). The area difference under the ROC curve between CRP and $\alpha 1$ globulin was 0.011; the difference was

statistical significance between CRP and $\alpha 1$ globulin ($P > 0.05$), which could not explain the difference between the two indexes. **Conclusion** CRP and $\alpha 1$ globulin in serum protein electrophoresis have good predictive value for children's perforated appendicitis, which can be used as a reference index to choose whether to operate, and there is no significant difference in the diagnostic value between the two. There is no significant difference between the diagnostic value of CRP combined with $\alpha 1$ globulin and that of CRP alone, but it is higher than that of $\alpha 1$ globulin alone.

Key words: perforated appendicitis; serum protein; $\alpha 1$ globulin; C-reactive protein; children

急性阑尾炎是小儿常见急腹症,占儿外科急性腹痛的 20%~30%,发病高峰在 10~19 岁。目前,临床上对儿童急性阑尾炎的标准治疗为腹腔镜下阑尾切除术。研究发现,部分非穿孔性阑尾炎可仅选择抗菌药物保守治疗(尤其是病史短、腹痛局限的患儿),而穿孔性阑尾炎由于极易进展为弥漫性腹膜炎,甚至导致脓毒性休克,则需要尽早行手术治疗。所以,判断儿童急性阑尾炎是否穿孔,对患儿选择个体化、精准化的治疗方案尤为重要。虽然腹部放射学检查对急性阑尾炎穿孔有一定判断价值,但其存在主观性强、费用高、操作不便及射线危害等不足^[1]。本研究旨在探讨 C 反应蛋白(CRP)与血清蛋白电泳检测在儿童穿孔性阑尾炎中的诊断价值,以期为临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集天津市儿童医院微创外科 2019 年 3 月 1 日至 2019 年 9 月 15 日收治的急性阑尾炎患儿的临床资料。纳入标准:(1)行阑尾切除术并行病理检查;(2)术前进行该研究所纳入的实验室指标检测、临床资料完整;(3)就诊前未应用抗菌药物;(4)手术前家属均签署手术知情同意书。排除标准:(1)合并其他感染性疾病,或伴严重肾脏疾病、肝脏疾病及心血管疾病等;(2)合并慢性消耗性疾病,如结核、营养不良及肿瘤等;(3)慢性阑尾炎及慢性阑尾炎急性发作。本研究已排除 2 例病史为 2 个月的慢性阑尾炎急性发作患儿。最终共纳入符合标准患儿 243 例,其中男 170 例(70%),女 73 例(30%);年龄 1~15 岁。根据术后病理特征分为非穿孔性阑尾炎组(160 例)和穿孔性阑尾炎组(83 例)。

本研究采用回顾性研究方法,收集患儿的基本资料(年龄、性别、病程)、血清蛋白电泳(清蛋白、 $\alpha 1$ 球蛋白、 $\alpha 2$ 球蛋白、 $\beta 1$ 球蛋白、 $\beta 2$ 球蛋白、 γ 球蛋白)、血常规[(白细胞计数(WBC)及中性粒细胞百分比(NP)]及炎症指标[CRP 及降钙素原(PCT)]。

1.2 仪器及方法 (1)CRP、PCT 检测仪器:瑞士罗氏 Cobas8000 化学发光仪。检测方法:入院时抽取患儿静脉血 4 mL,3 000 r/min 离心分离血清,采用快速免疫比浊法检测,操作方法严格按照说明书进行。(2)血清蛋白电泳检测仪器:法国 Sebia Capillarys 2 全自动毛细管电泳仪,试剂及材料均为原装配套。(3)血常规检测仪器:日本希森美康 XS 系列自动

血液分析仪(XS-500i),利用光检测器模块,应用流细胞计数法进行白细胞分析和五分类分析。检测方法:入院时抽取患儿静脉血 1 mL,操作方法严格按照说明书进行。

1.3 统计学处理 采用 SPSS21.0 软件对所得数据进行统计学处理,计量资料符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;若不符合正态分布,以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用 χ^2 检验。对 2 组阑尾炎患儿多项指标进行单因素分析,以 $P < 0.05$ 者纳入二分类多因素 Logistic 回归分析。采用 Logistic 回归对纳入的变量进行分析并建立回归方程,对新变量 Y 及各单项指标进行受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析。最后,采用 MedCalc19.0.7 软件进行 ROC 曲线的比较。约登指数=灵敏度+特异度-1。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单因素分析结果 对 2 组患儿的纳入指标进行单因素分析,结果显示,2 组年龄、病程、WBC、NP、CRP、PCT、清蛋白、 $\alpha 1$ 球蛋白、 $\alpha 2$ 球蛋白、 $\beta 1$ 球蛋白、 $\beta 2$ 球蛋白、 γ 球蛋白比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。穿孔性阑尾炎组患儿的年龄、清蛋白、 $\beta 1$ 球蛋白及 γ 球蛋白低于非穿孔性阑尾炎组,而病程、WBC、NP、CRP、PCT、 $\alpha 1$ 球蛋白、 $\alpha 2$ 球蛋白及 $\beta 2$ 球蛋白高于非穿孔性阑尾炎组。见表 1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析结果 将有统计学意义的指标(年龄、病程、WBC、NP、CRP、PCT、清蛋白、 $\alpha 1$ 球蛋白、 $\alpha 2$ 球蛋白、 $\beta 1$ 球蛋白、 $\beta 2$ 球蛋白、 γ 球蛋白)纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示,CRP ($OR = 1.010, 95\%CI: 1.003 \sim 1.017$)、血清 $\alpha 1$ 球蛋白 ($OR = 2.340, 95\%CI: 1.465 \sim 3.738$) 差异有统计学意义($P < 0.05$),表明 CRP、 $\alpha 1$ 球蛋白是儿童穿孔性阑尾炎的独立危险因素。见表 2。

2.3 CRP、 $\alpha 1$ 球蛋白及新变量 Y 的 ROC 曲线分析结果 根据上述 Logistic 回归分析的结果,预测急性阑尾炎是否穿孔的危险得分 $Logit(P) = -0.556 + 0.012 \times CRP + 0.850 \times \alpha 1$ 球蛋白,生成一组新变量 Y 。将 2 种检测指标及新变量 Y 进行 ROC 分析并绘制 ROC 曲线,结果显示,CRP 和 $\alpha 1$ 球蛋白对判断急性阑尾炎是否穿孔均有统计学意义($P < 0.05$)。新变量 Y 的曲线下面积(AUC)为 0.845,约登指数最高,

为 0.564;CRP 的 AUC 最低,为 0.801,约登指数、阳性似然比最低;灵敏度指标中新变量 Y 最高, $\alpha 1$ 球蛋

白最低;特异度指标中 $\alpha 1$ 球蛋白最高,CRP 最低。见表 3。

表 1 2 组指标的单因素分析结果

项目	非穿孔性阑尾炎组(<i>n</i> =160)	穿孔性阑尾炎组(<i>n</i> =83)	<i>t</i> / <i>Z</i> / χ^2	<i>P</i>
性别(男/女, <i>n</i> / <i>n</i>)	110/50	60/23	0.34	0.568
年龄[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),岁]	8.5(7,11)	8(5,10)	−2.51	0.012
病程[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),d]	1.0(0.5,2.0)	2.0(1.0,3.0)	−6.93	<0.001
WBC[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),×10 ⁹]	15.73(12.65,19.98)	17.94(14.88,21.69)	−2.98	0.003
NP[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),‰]	84.1(75.0,88.8)	85.6(80.4,90.1)	−2.30	0.021
CRP[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/L]	32.1(13.1,72.6)	110.5(68.2,172.2)	−7.70	<0.001
PCT[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),ng/mL]	0.12(0.05,0.32)	0.90(0.22,3.92)	−7.19	<0.001
清蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	62.25±3.50	59.31±4.02	5.91	<0.001
$\alpha 1$ 球蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),g/L]	4.5(3.9,5.2)	6.0(5.0,7.8)	−7.98	<0.001
$\alpha 2$ 球蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	10.74±1.89	12.56±2.26	−7.08	<0.001
$\beta 1$ 球蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	5.52±0.67	5.26±0.61	3.14	0.002
$\beta 2$ 球蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),g/L]	3.8(3.4,4.4)	4.0(3.7,4.4)	−2.54	0.011
γ 球蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	13.06±2.46	12.35±2.17	2.33	0.026

表 2 各纳入变量的多因素 Logistic 回归分析结果

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
CRP	0.012	0.004	8.337	0.004	1.010	1.003~1.017
$\alpha 1$ 球蛋白	0.850	0.239	12.645	0.001	2.340	1.465~3.738
常量	−0.556	7.755	0.005	0.943	0.573	—

注:—表示此项无数据。

表 3 CRP、 $\alpha 1$ 球蛋白及新变量 Y 的 ROC 曲线分析结果及特征参数

指标	AUC	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性似然比	阴性似然比	<i>P</i>
CRP	0.801	77.11	74.37	0.515	3.01	0.31	<0.001
$\alpha 1$ 球蛋白	0.812	67.47	85.00	0.525	4.50	0.38	<0.001
新变量 Y	0.845	80.72	75.62	0.564	3.31	0.25	<0.001

注:新变量 Y 表示 CRP 与 $\alpha 1$ 球蛋白联合诊断。

2.4 CRP、 $\alpha 1$ 球蛋白及新变量 Y 在 ROC 曲线中的成对比较结果 CRP、 $\alpha 1$ 球蛋白及新变量 Y 的 AUC 不同,两两比较结果显示,CRP 和 $\alpha 1$ 球蛋白 AUC 之差为 0.011($P>0.05$),两者诊断价值差异无统计学意义。两指标联合诊断价值与 CRP 单独诊断价值差异无统计学意义($P>0.05$),但是两指标联合诊断价值与 $\alpha 1$ 球蛋白单独诊断之间的差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 4 ROC 曲线成对比较结果

成对对比	AUC 差值	<i>Z</i>	<i>P</i>
新变量 Y <i>vs.</i> CRP	0.043	1.903	0.057
新变量 Y <i>vs.</i> $\alpha 1$ 球蛋白	0.032	2.515	0.012
CRP <i>vs.</i> $\alpha 1$ 球蛋白	0.011	0.342	0.733

注:新变量 Y 表示 CRP 与 $\alpha 1$ 球蛋白联合诊断。

3 讨 论

穿孔性阑尾炎是指病变累及阑尾全层时,肌层大量炎症细胞浸润,阑尾明显肿胀致使张力不断增加,严重时脓性破溃、溶解而发生穿孔。穿孔性阑尾炎极易进展为弥漫性腹膜炎,甚至导致脓毒性休克,需要尽早手术治疗。由于术前无法确定阑尾是否穿孔,患儿在被诊断为急性阑尾炎后是选择抗菌药物保守治疗还是手术治疗一直困扰着患儿家属和临床医生。因此,识别急性阑尾炎是否穿孔对手术计划、进一步治疗和预测病情发展具有重要意义。

目前,对于急性阑尾炎的诊断主要靠医生的临床经验、实验室指标和腹部影像学,存在主观性和局限性^[2]。而实验室指标因其简便性、客观性及低成本而被广泛应用。血清蛋白电泳是最常规的实验室检测,血清含有各种蛋白质,主要成分为清蛋白、免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM、IgE)和 CRP^[3]。根据蛋白质粒子大小、等电点及所带的负电荷多少的不同,在电场中具有不同泳动速度,从阳极至阴极可分出 6 个区带:清蛋白、 $\alpha 1$ 球蛋白、 $\alpha 2$ 球蛋白、 $\beta 1$ 球蛋白、 $\beta 2$ 球蛋白和 γ 球蛋白。除 γ 球蛋白由单核-巨噬细胞系统合成以外,其他蛋白主要合成于肝脏。血清蛋白电泳是临床实验室中的常用技术之一,可定性或半定量检测正常或异常蛋白区带^[4]。血清蛋白电泳虽不能作为测定特定蛋白的方法,但可应用于:(1)肝脏疾病、急慢性感染、自身免疫性疾病辅助诊断;(2)单克隆免疫球蛋白鉴定和定量。血清 $\alpha 1$ 球蛋白中主要是 $\alpha 1$ -抗胰蛋白酶和 $\alpha 1$ -酸性糖蛋白,是相对分子质量小的急性时相反应蛋白^[3-4]。在感染性疾病(包括急性呼吸道、泌尿道感染等)、外伤及恶性肿瘤等炎性或应激反应时,由于蛋白分解亢进, $\alpha 1$ -抗胰蛋白酶和 $\alpha 1$ -酸性糖

蛋白、结合珠蛋白、铜蓝蛋白等急性时相反应蛋白会增加,故电泳图谱的显著特征为清蛋白降低, α_1 球蛋白、 α_2 球蛋白增加^[3-4]。所以,电泳图谱也可作为反应炎症的较为灵敏的指标。 α_1 球蛋白、 α_2 球蛋白增加,清蛋白减少,该表现基于炎症可刺激细胞分裂,产生的多种“急性时相反应物质”蛋白群较多存在于 α_1 球蛋白、 α_2 球蛋白区带^[5]。本研究发现穿孔性阑尾炎组血清 α_1 球蛋白、 α_2 球蛋白高于非穿孔性阑尾炎组 ($P < 0.05$),而清蛋白低于非穿孔性阑尾炎组 ($P < 0.05$)。

本研究的多因素 Logistic 回归分析结果显示,CRP、血清 α_1 球蛋白是儿童穿孔性阑尾炎的独立危险因素,提示血清蛋白电泳不仅可反应炎症,还可预测儿童穿孔性阑尾炎。目前,部分实验室指标如 WBC、CRP、PCT 和总胆红素被报道为复杂阑尾炎的潜在预测因子^[6]。有研究报道,CRP 和以 WBC、胆红素和 CRP 水平为变量的线性回归模型在鉴别阑尾炎穿孔和非穿孔时具有最高的阴性预测值,是预测阑尾炎是否穿孔的重要生物标志物^[7]。然而,MCGOWAN 等^[8]研究指出,虽然胆红素和 CRP 是阑尾炎穿孔的标志,但不够准确。在临床高度怀疑急性阑尾炎的患者中,CRP 和胆红素升高提示患者不适合保守治疗。虽然 NP 的升高被认为与急性阑尾炎的严重程度有关,但它特异度较低,并不是预测疾病严重程度的可靠参数^[9]。

本研究的 ROC 曲线分析和成对比较结果显示,血清 α_1 球蛋白、CRP 对儿童穿孔性阑尾炎均有一定判断价值,且两者的诊断价值无明显差异,但两者联合诊断的 AUC 更大,灵敏度更高,可应用于临床对儿童穿孔性阑尾炎的诊断。CRP 是由肝细胞合成的一种非特异性急性期蛋白,在肺炎伴发的血清学反应研究中发现^[10]。血清 CRP 水平的变化可作为预示感染和观察疗效的客观指标^[11],其不受常用的抗炎或免疫抑制剂的直接影响,且在人体内变异相对较低,是反映炎症反应的可靠而灵敏的指标,在先天免疫和适应性免疫中具有明确的作用^[12]。随着大量研究对炎症生物标志物进行评估,CRP 已成为实践中最有可能用于风险分类的指标^[13]。CRP 的合成在炎症或急性组织损伤开始后的 4~6 h 内增加,但对症状少于 12 h 的患者尤其不灵敏^[14]。当机体发生感染时,炎症细胞因子诱导 CRP 表达,且机体炎性反应越激烈,其表达水平越高^[15]。KIM 等^[10]研究发现,无论是 CRP、WBC 单独或联合,在鉴别单纯性阑尾炎和穿孔性阑尾炎方面是高度灵敏的。KAYA 等^[16]提出,CRP 水平可以区分蜂窝织炎阑尾炎和穿孔性阑尾炎,这与本研究 CRP 在儿童急性穿孔性阑尾炎中具有诊断价值的结论是一致的。

综上所述,CRP 与血清蛋白电泳中的 α_1 球蛋白对儿童穿孔性阑尾炎均有较好的预测价值,且两者的

诊断价值无明显差异。两者联合诊断的价值与 CRP 单独诊断相比,无明显差异,但较 α_1 球蛋白单独诊断的价值高,可以作为选择是否手术的参考指标。本研究可能存在以下局限性:(1)单中心研究,会限制结果的普遍性;(2)样本量相对不足;(3)无法控制影响 CRP、血清 α_1 球蛋白水平的一些生理参数,如补水、运动等。

参考文献

- [1] SARAC F, YENIOCAK S, BUYUKBESE S, et al. The diagnostic value of ischaemia-modified albumin in acute abdominal pain[J]. J Paediatr Child Health, 2019, 55(10):1247-1250.
- [2] 张波. C 反应蛋白检测在急性阑尾炎手术时机选择中的作用探讨[J/CD]. 中华临床医生杂志(电子版), 2013, 7(21):9510-9513.
- [3] 边红放. 血清蛋白电泳检测在临床疾病诊疗中的应用[J]. 医疗装备, 2016, 29(7):203-204.
- [4] 廖群, 潘娟. 五种疾病的血清蛋白电泳谱特点[J]. 国际检验医学杂志, 2006, 27(8):681-682.
- [5] 王松华. 血清蛋白电泳的临床意义及实验诊断分型[J]. 中国医生杂志, 2002(增 1):380-381.
- [6] THIELE J R, ZELLER J, BANNASCH H, et al. Targeting C-reactive protein in inflammatory disease by preventing conformational changes [J]. Mediators Inflamm, 2015, 2015:372432.
- [7] FAROOQUI W, POMMERGAARD H C, BURCHAR-TH J, et al. The diagnostic value of a panel of serological markers in acute appendicitis[J]. Scand J Surg, 2015, 104(2):72-78.
- [8] MCGOWAN D R, SIMS H M, ZIA K, et al. The value of biochemical markers in predicting a perforation in acute appendicitis[J]. ANZ J Surg, 2013, 83(1/2):79-83.
- [9] KILIC M Ö, GÜLDOĞAN C E, BALAMIR I, et al. Ischemia-modified albumin as a predictor of the severity of acute appendicitis[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(1):92-95.
- [10] KIM E, SUBHAS G, MITTAL V K, et al. C-reactive protein estimation does not improve accuracy in the diagnosis of acute appendicitis in pediatric patients[J]. Int J Surg, 2009, 7(1):74-77.
- [11] DAL F, CICEK Y, PEKMEZCI S, et al. Role of alvarado score and biological indicators of c-reactive protein, procalcitonin and neopterin in diagnosis of acute appendicitis [J]. TJTES, 2019, 25(3):229-237.
- [12] TRIAL J, POTEPA L A, ENTMAN M L. The role of C-reactive protein in innate and acquired inflammation: new perspectives[J]. Inflamm Cell Signal, 2016, 3(2):e1409.
- [13] KANG H J, KANG H, KIM B, et al. Evaluation of the diagnostic performance of a decision tree model in suspected acute appendicitis with equivocal preoperative computed tomography findings compared with Alvarado, Eske-
linen, and adult appendicitis scores:a (下转第 2198 页)

胆总管结石取出术等治疗技术提供便利^[13-15]。

本研究将线阵 EUS 应用于胆道系统,发现线阵 EUS 诊断胆总管结石的灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为 100.00%、98.82%、98.43%、100.00%,与国外关于环扫 EUS 在诊断胆总管结石方面的价值相似^[16-17],提示线阵 EUS 可用于临床怀疑胆总管结石患者,但不能完成 MRCP 检查的替代检查方法和补充检查手段。线阵 EUS 的操作要求较高,不仅需要有侧视镜的操作经验,还需要对线阵 EUS 具有操作经验和技巧,这对初学者有一定难度,需要在有经验的 EUS 医生指导下进行^[18]。

总之,本研究结果显示,对临床上可疑胆总管结石,体表超声和 CT 不能明确诊断,而 MRCP 检查受限或不能进行时,线阵 EUS 作为无创、安全、准确的检查手段,可用于可疑胆总管结石的诊断,作为 MRCP 的替代检查方法和补充检查手段。

参考文献

- [1] 中华医学会影像技术分会,中华医学会放射学分会. MRI 检查技术专家共识[J]. 中华放射学杂志,2016,50(10): 724-739.
- [2] GILJACA V, GURUSAMY K S, TAKWOINGI Y, et al. Endoscopic ultrasound versus magnetic resonance cholangiopancreatography for common bile duct stones[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2015(2): CD011549.
- [3] 张峰,黄平,张筱凤,等. EUS、腹部超声及磁共振胰胆管造影对胆总管结石诊断价值的对比分析研究[J]. 中国内镜杂志,2015,21(1):26-29.
- [4] KADAH A, KHOURY T, MAHAMID M, et al. Predicting common bile duct stones by non-invasive parameters[J]. Hepatob Pancr Dis Int, 2019(19):30221-30228.
- [5] MARUTA A, IWASHITA T, UEMURA S, et al. Efficacy of the endoscopic ultrasound-first approach in patients with suspected common bile duct stone to avoid unnecessary endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Intern Med, 2019,58(12):1673-1679.
- [6] MANES G, PASPATIS G, AABAKKEN L, et al. Endo-

scopic management of common bile duct stones: european society of gastrointestinal endoscopy (ESGE) guideline [J]. Endoscopy, 2019,51(5):472-491.

- [7] PARK C H. The management of common bile duct stones [J]. Korean J Gastroenterol, 2018,71(5):260-263.
- [8] HE H, TAN C, WU J, et al. Accuracy of ASGE high-risk criteria in evaluation of patients with suspected common bile duct stones [J]. Gastrointest Endosc, 2017, 86(3): 525-532.
- [9] 朱欣,杨建辉,鲁葆春,等. 超声内镜与术中胆道造影对可疑胆总管结石的诊断比较[J]. 中华肝胆外科杂志, 2015, 21(11):755-757.
- [10] 杨秀疆,孙波. 超声内镜对胆道疾病的诊断[J]. 诊断学理论与实践, 2015,14(2):91-94.
- [11] LIN L F, HUANG P T. Linear endoscopic ultrasound for clinically suspected bile duct stones[J]. J Chin Med Assoc, 2012,75(6):251-254.
- [12] 雷荣娥,姜海行,覃山羽. 超声内镜在胆管癌诊断中的应用[J]. 中华消化外科杂志, 2019,18(2):190-193.
- [13] WANG M, HE X, TIAN C, et al. The diagnostic accuracy of linear endoscopic ultrasound for evaluating symptoms suggestive of common bile duct stones[J]. Gastroenterol Res Pract, 2016,2016:6957235.
- [14] 金凯舟,罗国培,黄秋依,等. 超声内镜技术在胰腺癌诊断和治疗中的应用价值[J]. 中国癌症杂志, 2019,29(1):52-56.
- [15] 张敏敏,金震东. 介入性超声内镜诊治进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2019,36(9):625-628.
- [16] KOHUT M, NOWAKOWSKA-DUTAWA E, MAREK T, et al. Accuracy of linear endoscopic ultrasonography in the evaluation of patients with suspected common bile duct stones[J]. Endoscopy, 2002,34(4):299-303.
- [17] SANCHEZ M V, PUJOL B, NAPOLEON B. Linear array EUS in bile duct lesions [J]. Gastrointest Endosc, 2009,69(Suppl 2):S121-S124.
- [18] 王淑芳,王子恺,李闻,等. 超声内镜规范化教学与培训. 中国煤炭工业医学杂志, 2018,21(3):334-336.

(收稿日期:2019-12-18 修回日期:2020-04-10)

(上接第 2195 页)

- STARD compliant article [J]. Medicine (Baltimore), 2019,98(40):e17368.
- [14] MATUSZCZAK E, TYLICKA M, DEBEK W, et al. Concentration of proteasome in the blood plasma of children with acute appendicitis, before and after surgery, and its correlation with CRP [J]. World J Surg, 2018, 42(7): 2259-2264.
- [15] DAL F, CICEK Y, PEKMEZCI S, et al. Role of alvarado

score and biological indicators of c-reactive protein, procalcitonin and neopterin in diagnosis of acute appendicitis [J]. TJTES, 2019,25(3):229-237.

- [16] KAYA B, SANA B, ERIS C, et al. The diagnostic value of d-dimer, procalcitonin and CRP in acute appendicitis [J]. Int J Med Sci, 2012,9(10):909-915.

(收稿日期:2019-12-10 修回日期:2020-04-23)