

## 超声征象联合诊断在儿童急性阑尾炎中的临床意义

唐敏<sup>1)</sup>, 尚晓丽<sup>2)</sup>

(1)昆明医科大学第二附属医院超声医学科;  
2)儿科, 云南昆明 650500)

**[摘要]** **目的** 探讨在急性阑尾炎患儿诊断中, 超声征象的特点及诊断意义。**方法** 以 81 例急性阑尾炎患儿为研究对象, 将 81 例急性阑尾炎患儿依病理检测结果分为 2 组: 进展性阑尾炎患儿 34 例(41.98%), 单纯性阑尾炎患儿 47 例(58.02%)。通过超声检测的间接征象、直接征象, 以及病理检查资料, 并借助 ROC 曲线分析超声征象联合应用的曲线下面积(area under curve, AUC), 进行综合分析, 对患儿超声检查结果进行评分。**结果** 进展组患儿超声检测的管壁连续性中断/层次清晰度不高、管腔积液、阑尾周围或腹腔积液、阑尾周围高回声、盲肠、回肠壁增厚检出率均高于单纯组( $P < 0.05$ ); 进展组超声间接征象、直接征象、联合征象评分均高于单纯组( $P < 0.05$ ); ROC (receiver operating characteristic)曲线下, 联合征象诊断灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为 98.77%、97.53%、98.77%、96.30% 均高于间接征象、直接征象, AUC 为 0.902 高于间接征象、直接征象( $P < 0.05$ )。**结论** 超声检测征象联合诊断, 能够为急性阑尾炎患儿的早期诊断提供客观证据, 且还可实现对疾病动态监测, 从而有利于临床治疗方案的制定。

**[关键词]** 超声征象; 儿童急性阑尾炎; 联合诊断

**[中图分类号]** R725.76 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2024)02 - 0094 - 05

## Clinical Significance of Ultrasound Signs Combined Diagnosis in Acute Appendicitis of Children

TANG Min<sup>1)</sup>, SHANG Xiaoli<sup>2)</sup>

(1) *Ultrasound Medicine Department, 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650500, China;* 2) *Department of Pediatrics, 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650500, China)*

**[Abstract]** **Objective** To explore the characteristics and diagnostic significance of ultrasound signs in the diagnosis of acute appendicitis in children. **Methods** This study focused on 81 children with acute appendicitis and divided them into two groups based on pathological examination results: 34 children with severe progressive appendicitis (41.98%) and 47 children with simple appendicitis (58.02%). By analyzing the indirect and direct signs of ultrasound detection, as well as pathological examination data, and using ROC curve analysis to analyze the area under the curve (area under curve, AUC) of ultrasound signs combined, a comprehensive analysis is conducted to score the ultrasound examination results of children. **Results** The detection rates of wall continuity interruption/low-level clarity, intraluminal fluid accumulation, periappendiceal or abdominal fluid accumulation, periappendiceal hyperechogenicity, cecal and ileal wall thickening in the advanced group were higher than those in the simple group ( $P < 0.05$ ); The scores of indirect, direct, and combined ultrasound signs in the progressive group were higher than those in the simple group ( $P < 0.05$ ); Under the ROC curve, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of combined signs were 98.77%, 97.53%, 98.77%, and 96.30%,

**[收稿日期]** 2023 - 12 - 20

**[基金项目]** 云南省科技厅科技计划基金资助项目(202001AY070001-218)

**[作者简介]** 唐敏(1983~), 女, 重庆人, 医学学士, 主治医师, 主要从事超声临床诊疗工作。

**[通信作者]** 尚晓丽, E-mail: 18327916@qq.com

respectively, higher than those of indirect signs and direct signs. The AUC was 0.835, higher than those of indirect signs and direct signs ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The combined diagnosis of ultrasound examination signs can provide objective evidence for the early diagnosis of acute appendicitis in children, and can also achieve dynamic monitoring of the disease, which is conducive to the formulation of clinical treatment plans.

[**Key words**] Ultrasonic signs; Acute appendicitis in children; Combined diagnosis

急性阑尾炎是儿童群体中的一种高发外科急症<sup>[1]</sup>。根据统计数据显示, 儿童急性阑尾炎的发病率大约为 4.6%<sup>[2]</sup>, 急性阑尾炎患儿多表现为转移性右下腹部疼痛或者反跳痛, 或者伴随有发热等全身反应<sup>[3]</sup>。有报道表示, 若急性阑尾炎患儿未得到及时有效的救治, 出现穿孔现象的发生率可达到 35%, 而及时确诊并获得有效治疗的患儿, 阑尾缺血、穿孔和坏死等并发症发生率则能够下降到 6%~10%<sup>[4]</sup>。因此, 早期识别和诊断急性阑尾炎是提高治疗效果和控制并发症的关键措施。虽然临床疾病表现是急性阑尾炎诊断的重要依据, 但因儿童群体的临床表现多不典型, 且缺乏准确表达疾病特征的独立思维能力, 使得患儿临床早期诊断识别受到了较大影响<sup>[5-6]</sup>。近年来, 在影像学技术持续发展的影响下, 超声检测迅速成为了急性阑尾炎诊断的重要手段, 其不仅能够提供一个更为直观的图像信息, 还可结合超声征象特点为疾病治疗和手术方案的制定提供客观依据, 且因其价格低廉、操作简单方便, 更具适用性<sup>[7]</sup>。

目前, 关于超声诊断急性阑尾炎的研究成果虽已较为丰富, 但单一的超声诊断的局限性常影响诊断的及时性和准确性, 而超声征象联合诊断则可为临床的更为及时和准确的诊断依据。本研究以急性阑尾炎患儿的超声征象特点, 以病理诊断结果为准进行 ROC 曲线评估, 可为急性阑尾炎患儿的早期临床诊疗提供客观依据和临床指导。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

昆明医科大学第二附属医院 2020 年 1 月至 2023 年 10 月接诊的急性阑尾炎患儿共 81 例。(1)纳入标准<sup>[8]</sup>: 患儿拟诊为急性阑尾炎;(2)有不同程度的腹胀、腹痛、呕吐、恶心等临床症状;(3)有完整的超声检查结果和病理学资料;(4)具有正常沟通交流能力, 能够根据医护人员的指导完成相关配合动作;(5)家长知情同意。本研究经昆明医科大学第二附属医院伦理委员会审核通过(审-PJ-2020-29)。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 超声检查** 运用彩色多普勒超声(日立, HIVISION)及 Preirus 线阵高频探头(5 MHz-12 MHz)、小型凸阵探头(5 MHz-12 MHz)开展检查。指导患儿放松身心, 仰卧于检查床, 首先运用低频探头从右上腹位置沿着结肠向足侧实施横切面扫查, 并在回盲肠部位周围压痛感明显的部位实施多切面扫查, 随后调整为高频探头, 通过逐步施压的方式以探头将肠管推开, 多切面扫查掌握阑尾结构情况以获取清晰征象, 测量其短轴的最大直径, 动态观察阑尾黏膜下层情况、肠腔粪石情况、渗出和淋巴结情况、腹腔积液情况, 及时做好数据录入。若患儿右下腹部并未观察到阑尾, 可扩展到右上腹、盆腔, 注意排除异位阑尾炎。

**1.2.2 病理检查** 所有患儿均于手术完成后进行病理送检, 并根据病理检测结果判断疾病情况和病理分型<sup>[4]</sup>。

### 1.3 超声征象评分<sup>[9]</sup>

由具有丰富临床经验的超声诊断医师, 借鉴成人阑尾炎超声诊断要点, 完成小儿急性阑尾炎超声检查的直接征象与间接征象进行整理分析, 并完成超声诊断评分, 总分 13 分。直接征象: 管壁明显增厚( $\geq 2.0$  mm)、管径明显增宽( $\geq 6.0$  mm)、管腔积液、管壁连续性以及合并有粪石, 阑尾周围或腹腔积液, 有任意 1 项者, 均获 2 分。间接征象: 肠系膜淋巴结肿大(横径 $\geq 5.0$  mm)、阑尾周围呈现为高回声状态、回盲肠壁增厚水肿(回肠壁增厚和盲肠增厚 $\geq 2.0$  mm), 有任意 1 项者, 均获 1 分。评分为 $<5$ 分: 无诊断意义;  $>5$ 分有疑似诊断意义,  $>7$ 分有显著诊断意义。

### 1.4 统计学处理

计量资料计数资料以  $n(\%)$  表示, 运用统计学软件 SPSS22.0 行数据的分析处理, 以均值  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 2 组间比较用独立样本  $t$  检验, 用  $\chi^2$  检验。本研究以不同评分结果作为诊断分界点, 基于对应分界点灵敏度设定为纵坐标, 以受试者工作特性(ROC)曲线作为 1-特异度设定为横坐标, 对不同临界点下的曲线下面积(AUC)进行计算, 而 AUC 的最大值即表示对应评分结果的截断值, 获得超声征象联合应用的临床应用效能值,

$P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理检查结果

正常阑尾病理检查结果未见中性粒细胞, 炎性水肿及纤维素渗出, 见图 1A。本组 81 例急性阑尾炎患儿病理检出结果显示: 单纯性阑尾炎患儿 47 例(58.02%), 病理变化多局限于黏膜下层, 黏膜表面有出血点及小溃疡的急性阑尾炎; 阑尾有轻度肿胀、浆膜表面充血或有少量纤维蛋白渗出物, 见图 1B; 进展性阑尾炎患儿 34 例(41.98%),

病理变化为: 由浅层向深层直达肌层至浆膜层的病变, 各层见大量中性粒细胞, 炎性水肿及纤维素渗出, 可伴有周围炎及腹膜炎, 见图 1C。单纯组与进展组患儿基本资料比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 超声征象特征表现

根据病理结果将患儿分为单纯组与进展组, 根据患儿超声征象表现来看, 单纯组管壁连续性中断/层次清晰度不高、管腔积液、阑尾周围或腹腔积液、阑尾周围高回声、盲肠、回肠壁增厚阳性率均低于进展组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 2。

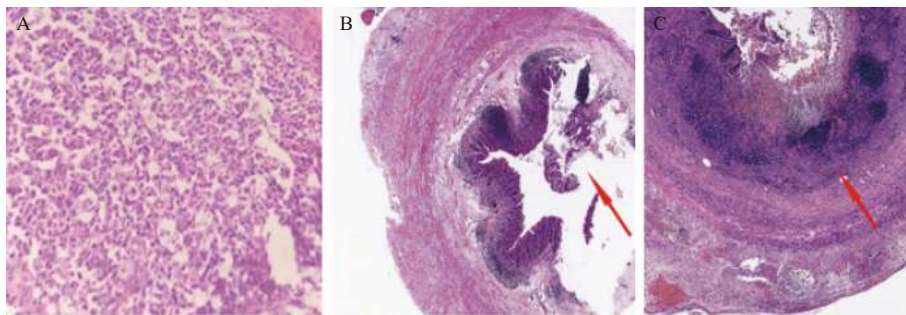


图 1 病理检查结果图片( $\times 400$ )

Fig. 1 The pathological examination results( $\times 400$ )

A: 正常阑尾组织病理检查结果; B: 单纯性阑尾炎病理检查结果; C: 进展性阑尾炎病理检查结果。

表 1 2 组患儿基线资料比较

Tab. 1 Comparison of baseline data between two groups of pediatric patients( $\bar{x} \pm s$ )

指标		单纯组 ( $n=47$ )	进展组 ( $n=34$ )	$t/\chi^2$	$P$
性别	男	26(55.32)	18(52.94)	0.038	0.125
	女	21(44.68)	16(47.06)		
年龄(岁)		7.28 $\pm$ 1.12	7.31 $\pm$ 1.24	0.114	0.057
发病到入院 时间(d)		1.11 $\pm$ 0.06	1.12 $\pm$ 0.05	0.793	0.362
穿孔现象		32(68.09)	24(70.59)	0.053	0.254

### 2.3 超声征象评分结果

单纯组间接征象、直接征象、联合征象评分结果均低于进展组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 见表 3。

### 2.4 超声征象诊断急性阑尾炎的 ROC 曲线分析

运用 ROC 曲线对超声间接征象、直接征象、联合征象在急性阑尾炎分型诊断进行分析, 结果显示, 联合征象的诊断灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值均高于间接征象、直接征象,

同时联合征象的 AUC 高于间接征象、直接征象, 其差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见图 2, 表 4。

## 3 讨论

急性阑尾炎主要是因阑尾腔中含有大量微生物, 且肠壁附着有丰富淋巴组织, 在受到病原微生物入侵时引发感染疾病。与成人相比, 儿童群体回盲肠相对游离, 且有着较大的位置变化, 阑尾壁也较薄、肌肉组织相对较少、管腔也较小, 但考虑到周围淋巴组织非常多, 网膜较短, 故实施穿孔后非常容易扩散到整个腹腔中, 引发严重病情<sup>[10-12]</sup>。为此, 及时准确判定阑尾炎病理特点, 对尽早实施针对性治疗至关重要。

根据本文研究结果来看, 进展组间接征象、直接征象、联合征象评分均高于单纯组( $P < 0.05$ ), 表明超声征象能够客观反映出急性阑尾炎患儿的疾病情况。单纯组患儿多呈现为轻微肿胀反应, 病变部位主要集中在黏膜下层与黏膜层, 超声征象则表现为管壁完整, 有较好连续性, 管壁层次清晰, 腔内有低回声或者无回声, 长周切面则表

表 2 2 组急性阑尾炎患儿超声征象检查结果 [n(%)]

Tab. 2 Ultrasound findings of two groups of children with acute appendicitis [n(%)]

征象	单纯组(n=47)	进展组(n=34)	$\chi^2$	P
管径增宽	47(100.00)	33(97.06)	0.369	0.323
管壁增厚	46(97.87)	33(97.06)	1.857	0.068
管壁连续性中断/层次清晰度不高	21(44.68)	30(88.24)	32.458	0.012*
管腔积液	11(23.40)	15(44.12)	5.584	0.021*
粪石	19(40.43)	19(55.88)	2.058	0.052
阑尾周围或腹腔积液	19(40.43)	27(79.41)	19.817	0.001*
阑尾周围高回声	25(53.19)	30(88.24)	25.458	0.000*
肠系膜淋巴结肿大	18(38.30)	9(26.47)	2.258	0.067
盲肠、回肠壁增厚	21(44.68)	22(64.71)	6.182	0.016*

\*P<0.05。

表 3 2 组急性阑尾炎患儿超声征象评分结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of ultrasound sign scores between two groups of children with acute appendicitis ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	单纯组(n=47)	进展组(n=34)	t	P
间接征象	2.18±0.87	3.41±1.11	5.589	0.018*
直接征象	3.09±0.92	3.89±1.22	3.366	0.033*
联合征象	5.27±1.15	7.30±1.88	6.016	0.002*

\*P<0.05。

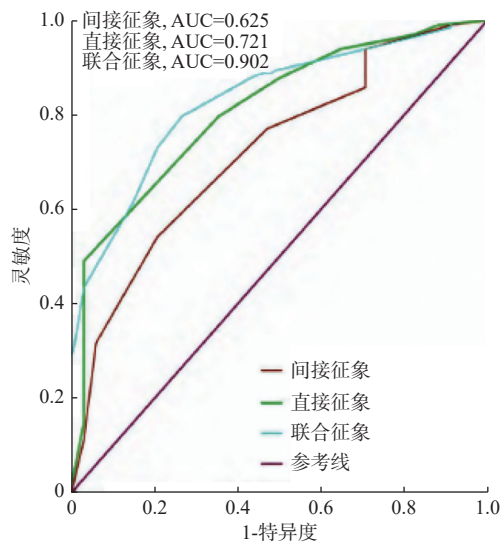


图 2 超声征象在急性阑尾炎分型诊断中的 ROC 曲线

Fig. 2 ROC curve of ultrasound signs in the classification diagnosis of acute appendicitis

表 4 超声征象在急性阑尾炎分型诊断中的应用效能

Tab. 4 Application efficacy of ultrasound signs in the classification diagnosis of acute appendicitis

超声征象	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	截断值	AUC	95%CI
间接征象	88.24	93.62	90.91	91.67	1	0.625	0.512 ~ 0.693
直接征象	95.74*	94.12*	95.74*	94.12*	2	0.721*	0.684 ~ 0.759
联合征象	98.77*#	97.53*#	98.77*#	96.30*	3	0.902*#	0.768 ~ 0.921

与间接征象比较, \*P<0.05; 与直接征象比, #P<0.05。

现为条状低回声状态。与之相比, 进展组患儿超声征象相对更为突出, 病变集中在黏膜下层, 溃疡较深、较大, 阑尾腔内可以观察到有脓液, 并因压力升高多合并有粪石嵌顿, 不少病例均同时合并有穿孔现象。这主要是由于随着阑尾病变程度的加剧, 穿孔后脓液分泌物会随即进入到腹腔中, 而管腔直径有限, 故与周围组织之间的边界模糊, 超声检查可发现周围或者腹腔可以观察到有液性暗区<sup>[13-16]</sup>。

以往在超声阑尾炎诊断中, 普遍是以直接征象为主要诊断依据, 但随着对阑尾炎的深入研究, 间接征象也随之受到了重视<sup>[17-18]</sup>。结合本文结果来看, 对比直接征象、间接征象与联合征象情况来看, 其中联合征象的灵敏度、特异度、AUC 最高联合征象的灵敏度、特异度、均高于直接征象、间接征象(P<0.05)。笔者的研究结果提示: 联合征象的诊断准确性相较于直接征象、间接征象效果更佳。但若联合 2 种征象及 AUC, 则能够进一步提升诊断效能。有研究者表示<sup>[19-20]</sup>, 阑尾炎发生发展期间, 阑尾壁不仅会呈现出水肿增厚现象, 还会伴随有大量炎性细胞浸润, 导致阑尾壁层次不清, 可作为疾病诊断的重要征象特点。要提升检出准确性, 就应当从多方面综合判定, 以便做出客观评价。

综上所述, 在急性阑尾炎患儿诊断中, 通过超声检查能够快速获得患儿的病情变化特点, 如

借助直接征象、间接征象及 AUC 联合评分, 可获得较高的诊断灵敏度与特异度, 可为临床诊断治疗提供客观依据和指导。

### [参考文献]

- [1] 毕世玥, 王玉, 熊晓琴, 等. 超声对儿童急性阑尾炎的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2023, 25(12): 986-989.
- [2] 张登奎, 曹苏成, 苗振军. 多层螺旋CT诊断急性阑尾炎的临床应用效果[J]. 吉林医学, 2023, 44(10): 2762-2765.
- [3] 刘钱洋. 5岁及以下儿童急性阑尾炎严重程度的分层特征研究[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2022.
- [4] 赵辉萍. 急性阑尾炎的MSCT征象与病理分型的相关性分析[J]. 现代医用影像学, 2023, 32(08): 1463-1466.
- [5] 李晶莹, 杨丽丽, 朱苗苗, 等. 小儿急性阑尾炎的临床特点及复杂性阑尾炎影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(11): 2065-2068.
- [6] 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.
- [7] 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(09): 947-950.
- [8] 罗建彬. 阑尾超声检查评分系统在成人急性阑尾炎诊断中的应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(8): 580-584.
- [9] 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(01): 83-86.
- [10] 沃佳静, 李丹红. 超声在三种病理类型急性阑尾炎诊断中的应用价值[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(05): 990-991.
- [11] 路娟, 吴梦琦, 沈琪. 超声特征、Alvarado评分与血液炎症标志物水平联合检测在小儿阑尾炎诊断和分型中的意义[J]. 临床和实验医学杂志, 2021, 20(14): 1553-1557.
- [12] Kanimozhi V, Anis A, Gopinathan K, et al. Acute appendicitis in infants - A report of two cases[J]. Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons, 2022, 27(6): 63-67.
- [13] 伍卫如. 高频超声联合CRP检测在小儿阑尾炎中的诊断价值分析[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(10): 51-54.
- [14] 张碧宏, 史妙丽, 李性希, 等. 超声间接征象对小儿急性阑尾炎诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(12): 16-18.
- [15] Ayşe K, Fuat A T, Zeynep F A, et al. Two-dimensional shear wave elastography can improve the diagnostic accuracy of ultrasonography in acute appendicitis[J]. Journal of Ultrasound, 2022, 26(2): 15-20.
- [16] 张爱华, 周守群, 郭婉清, 等. 超声征象对阑尾周围脓肿的诊断价值分析[J]. 中外医学研究, 2021, 19(32): 80-83.
- [17] 吴斌, 宋庆文. 超声诊断阑尾炎周围脓肿的临床价值及准确率分析[J]. 实用医学影像杂志, 2023, 24(4): 301-304.
- [18] 易婷华, 蔡东传, 黄春荣, 等. 高频和低频超声检查在阑尾炎间接超声征象中的诊断价值分析[J]. 临床医学工程, 2020, 27(04): 393-394.
- [19] 施银春. 超声检查在不同类型急性阑尾炎诊断中的应用效果观察[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(7): 1092-1093.