

AIR 评分联合 CT 预测老年急性复杂阑尾炎的可行性

马金连¹ 刘峰¹ 苏宁玲¹ 王远成²

1. 南京中医药大学江阴附属医院（江阴市中医院） 江苏江阴 214400

2. 东南大学附属中大医院 江苏南京 210009

摘要：目的：探讨急性阑尾炎炎症反应评分（AIR）联合 CT 预测老年急性复杂阑尾炎临床效能。方法：本研究回顾性分析在本院进行阑尾切除术的老年患者 102 例。收集患者手术前 AIR 评分和 CT 资料，根据病理结果将患者分为非复杂性阑尾炎（non-complicated appendicitis, NCCA）和复杂阑尾炎（complicated appendicitis, CCA）两组。使用单变量和多变量分析方法识别急性阑尾炎为复杂阑尾炎的临床及影像风险因素。结果：在本研究中，29 例患者（28%）病理为复杂阑尾炎，而 73 例患者（72%）为非复杂性阑尾炎。单变量分析表明，AIR 评分、回肠位置（前位/后位）、盲肠位置（下位/后位）、以及阑尾周围 CT 值增量在两组间具有显著差异（ $P < 0.05$ ）。多变量 Logistic 回归分析表明，AIR 评分和阑尾周围 CT 值增量是复杂阑尾炎的独立预测因子（ $P < 0.05$ ）。ROC 曲线分析表明，AIR 评分和阑尾周围 CT 值增量单独或联合均能有效预测急性复杂阑尾炎，且二者联合使用预测效能最佳。结论：AIR 评分联合 CT 可有效提示老年急性复杂阑尾炎，辅助临床医生制定合理治疗方案。

关键词：老年；急性复杂阑尾炎；AIR 评分；计算机断层扫描（CT）

老年急腹症患者临床表现复杂，往往合并症较多。故对于老年急腹症患者，单纯依靠临床表现和实验室检查不能准确反映患者病情。《The Practice Guidelines for Primary Care of Acute Abdomen 2015》指南指出老年急腹症患者的诊断影像辅助检查必不可少^[1]。CT 是指南推荐的有助于老年急腹症诊断的最佳影像检查方法。国内学者研究也表明多层螺旋 CT 检查对于老年急腹症患者的诊断准确率明显高于超声等检查，可以更好地辅助诊断老年急腹症，为临床治疗提供有效数据参考^[2]。

急性阑尾炎是临床常见急腹症，按病理类型分为非复杂（non-complicated appendicitis, NCCA）和复杂（complicated appendicitis, CCA）两种，其中前者包括单纯型和化脓型，后者则包括坏死型、穿孔型和脓肿型。参考 2020 年《世界急诊外科学会：急性阑尾炎诊断与治疗指南》，推荐非复杂性阑尾炎使用抗生素保守治疗^[3]。最新的内镜逆行阑尾炎治疗术，复杂性阑尾炎患者不适用的^[4]。老年人抵抗力差，基础病多，容易发生阑尾穿孔、坏疽，并发腹膜炎等。故老年急性阑尾炎的及时准确诊断尤为重要，一旦考虑复杂阑尾炎，需尽早手术^[5]。

临床评分系统是一种通过对患者的症状、体征和实验

室指标进行加权或赋值，从而量化诊断或评估疾病严重程度的方法，目前在诊断急性阑尾炎方面 Alvarado 评分、AIR 评分和 RIPASA 评分均已被证实具有较好的灵敏度和特异度。研究证实在评估临床评分模型对检验急性复杂性阑尾炎的有效性时，AIR 评分显著性良好（ $p < 0.05$ ）^[6]。2020 年世界急诊外科学会指南也指出急性阑尾炎炎症反应评分—AIR 评分被认为是最佳的诊断工具之一^[3]。但老年人、孕妇及儿童等特殊人群的急性阑尾炎临床表现不典型，不能单纯采用临床评分系统对这些人群进行诊断，需要超声、CT 等影像学检查协助诊断^[7]。本研究的目的是评估 AIR 评分结合多层螺旋 CT 在预测老年急性复杂阑尾炎方面的临床价值。

1 研究对象

本研究选取 2023 年 1 月至 2024 年 3 月期间在江阴市中医院接受阑尾切除术，并且术前进行 CT 检查，术后病理结果确认为急性阑尾炎的老年患者作为研究对象。

纳入标准：年龄大于 60 岁的急性阑尾炎患者，入院后进行腹部 CT 检查，并接受手术治疗以获取病理结果。

排除标准：非急性阑尾炎患者，术后病理结果非阑尾炎，临床资料及影像学资料不完整者。

2 AIR 评分方法

本研究记录患者的性别和年龄，并搜集所有患者的临床症状及检验指标，包括呕吐、右下腹痛、反跳痛、肌紧张、体温、白细胞计数、中性粒细胞比例、C-反应蛋白，基于这些指标计算得到患者的 AIR 评分。AIR 评分的总分范围为 0 ~ 12 分，评分越高，代表临床症状越重。详情见表 1。

表 1 AIR 评分

项目	分值
呕吐	1
右下腹痛	1
反跳痛或肌紧张	
轻度	1
中度	2
重度	3
体温 $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$	1
白细胞计数	
$(10.0 \sim 14.9) \times 10^9/\text{L}$	1
$\geq 15.0 \times 10^9/\text{L}$	2
中性粒细胞百分比	
70% ~ 84%	1

$\geq 85\%$	2
C-反应蛋白	
10 ~ 49mg/L	1
$\geq 50\text{mg/L}$	2
合计	12

3 图像分析

由两名具有 10 至 20 年工作经验的放射科医师进行双盲阅片。诊断结果出现分歧时，另一位有丰富经验的医师也进行双盲阅片。使用 Siemens Somatom sensation 64 螺旋 CT 扫描仪进行 CT 检查，扫描范围从上腹到盆腔。扫描参数设置为：120kV、200Ma，扫描层厚 8mm，螺距 1.4mm，重建间隔 0mm，旋转时间 0.5s。在扫描过程中，嘱患者屏气。

使用原始图像以及多平面重组 (MPR)、曲面重建 (CPR) 等重建图像观察患者的阑尾位置、阑尾粪石的有无，测量阑尾管径、粪石位置及大小，以及阑尾旁 CT 值增量 (即阑尾旁脂肪密度与对侧腹腔脂肪密度的差值)。阑尾病变 CT 表现，请见图 1。

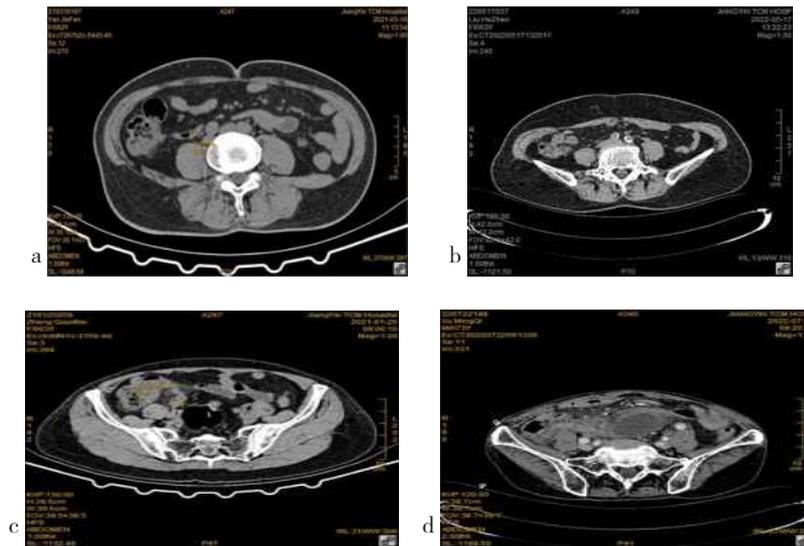


图 1 阑尾病变的 CT 表现。a 单纯性阑尾炎，周围无渗出；b 阑尾炎伴阑尾周围炎，阑尾周围有少许渗出；c 坏疽性阑尾炎，阑尾界限不清，阑尾周围明显渗出；d 阑尾脓肿，阑尾周围出现炎性包块。

4 统计学分析：

使用 SPSS 27.0 统计软件包对数据进行分析。计数资料以例数或百分比表示，计量资料均以均数 \pm 标准差表示。两组间的比较采取卡方检验或 t 检验 (如果数据符合正态分布)，不符合正态分布的数据则采用 Mann-Whitney U 检验。以是否为复杂阑尾炎为因变量，单因素分析筛选出复杂阑尾炎组和非复杂阑尾炎组存在统计学差异的参数为自变量，

然后进行 Logistic 回归分析。最后使用受试者工作特征曲线 (Receiver Operating Characteristic curve, ROC curve) 预测老年急性复杂阑尾炎。

5 结果

5.1 单因素分析结果

本研究共收集 102 例急性阑尾炎行阑尾切除术的老年患者，其中男性 45 例，女性 57 例，年龄范围 60 至 88 岁，

平均年龄 (65.34 ± 5.68) 岁。复杂阑尾炎组 29 例 (占总数的 28%)，非复杂阑尾炎组 73 例 (占总数的 72%)。

在单因素分析中，发现复杂阑尾炎组和非复杂阑尾炎组的 AIR 评分、阑尾位置 (回肠前/后位、盲肠下/后位) 以及阑尾旁 CT 值增量均具有统计学意义 (P < 0.05) 详情见表 2。

表 2 影响老年急性阑尾炎为复杂阑尾炎的单因素分析

	复杂 (n=29)	非复杂 (n=73)	P 值
年龄 (岁)	64.8 ± 3.8	65.6 ± 6.3	0.515
性别 (n, %)			0.235
男	17 (58.6%)	27 (37.0%)	
女	12 (41.4%)	46 (63.0%)	
AIR 评分	5.5 ± 1.5	4.5 ± 1.8	0.012
阑尾位置			
回肠前位/后位	23 (79.3%)	38(53.4%)	0.011
盲肠下位/后位	4(13.8%)	27(39.7%)	0.022
盆腔位	2(6.9%)	8(6.8%)	0.534
阑尾直径 (mm)	13.3 ± 3.4	13.3 ± 11.5	0.977
阑尾旁 CT 值增量 (HU)	55 (40.5, 66.5)	40 ± 24.4	0.004
阑尾粪石			0.976
阑尾粪石 (无)	14(48.3%)	38(52.1%)	
阑尾粪石 (有)	15(51.7%)	35(47.9%)	
阑尾粪石大小 (mm)	4.1 ± 4.8	3.3 ± 3.8	0.357
粪石位置			0.576
粪石距阑尾根部距离 (< 1cm = 0)	8(53.3%)	21(60.0%)	
粪石距阑尾根部距离 (> 1cm = 1)	7(46.7%)	14 (40.0%)	

5.2 多因素 Logistic 回归分析结果

将 AIR 评分、阑尾位置 (回肠前/后位、盲肠下/后位)、阑尾旁 CT 值增量作为自变量，急性复杂阑尾炎作为因变量，纳入 Logistic 回归模型中。分析表明 AIR 评分和阑尾旁 CT 值增量是急性复杂阑尾炎独立危险因素 (P < 0.05)，详见表 3。

表 3 影响急性阑尾炎病理类型为复杂阑尾炎的多因素 Logistic 回归分析

因素	B	S.E	Wals	Exp(B)	Exp.95%CI	P 值
AIR 评分	0.260	0.142	3.362	1.297	0.982 ~ 1.172	0.067
阑尾位置						
回肠前位/后位	0.667	0.880	0.575	0.513	0.091~2.880	0.448
盲肠下位/后位	0.840	1.014	0.687	2.317	0.318~16.890	0.407
阑尾旁 CT 值增量	0.025	0.010	6.778	1.025	1.006 ~ 1.045	0.009

5.3 ROC 曲线分析结果

我们进行 AIR 评分和阑尾旁 CT 值增量预测老年急性阑尾炎为复杂阑尾炎的 ROC 曲线分析。结果显示，AIR 评分和阑尾旁 CT 值增量均可预测老年急性复杂阑尾炎，曲线下面积 (AUC) 分别为 0.669 和 0.684，而 AIR 评分与阑尾旁 CT 值增量联合预测老年急性复杂阑尾炎效能最高，曲线下面积 (AUC) 为 0.737。DengLong 检验无明显差异。具体数据见表 4 和图 2。

表 4 AIR 评分与阑尾旁 CT 值增量预测老年急性阑尾炎为复杂阑尾炎的 ROC 曲线

因素	标准误	曲线下面积 95%CI	灵敏度 %	特异度 %	P 值	SE
AIR 评分	0.0558	0.669 (0.569 ~ 0.759)	32.88	93.10	0.002	0.0558
阑尾旁 CT 值增量	0.0588	0.684 (0.585 ~ 0.773)	54.8	82.8	0.0017	0.0558
AIR 评分联合阑尾旁 CT 值增量	0.0578	0.737 (0.641 ~ 0.819)	61.6	79.3	< 0.001	0.0578

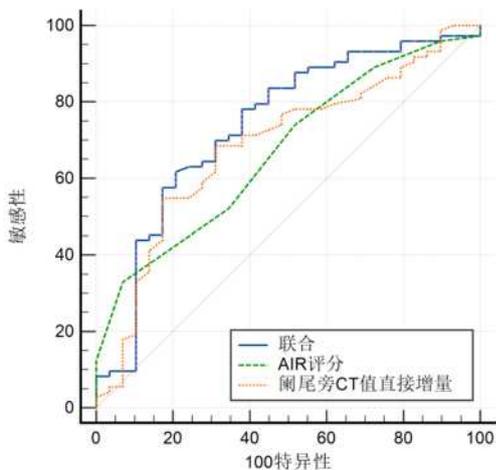


图 2 急性阑尾炎 AIR 评分与 CT 预测老年急性复杂阑尾炎 ROC 曲线

6 讨论

急性阑尾炎是一种常见急腹症，治疗方式的选择依赖病理分型。非复杂阑尾炎适合选择抗生素或内镜下逆行阑尾炎治疗。而复杂阑尾炎需要急诊手术，因为非常容易伴发穿孔或腹膜炎、脓毒血症等，特别是对于老人、小孩、孕妇等特殊人群，及时准确地预测复杂阑尾炎意义重大。国内王贺然等的研究表明准确诊断及评估急性阑尾炎的严重程度，至关重要^[6]。

AIR 评分是 2008 年由 Andersson 等构建的临床评分系统，用于诊断急性阑尾炎^[7]。一项前瞻性多中心研究纳入瑞典 25 家医院的 3878 例急性阑尾炎患者评估 AIR 评分对复杂性急性阑尾炎与单纯性阑尾炎的鉴别诊断效能，结果显示

当 AIR 评分为 8-12 分时诊断复杂性急性阑尾炎的 AUC 为 0.89, 当患者 AIR 评分 > 8 分时提示其阑尾炎病理类型可能为复杂急性阑尾炎应予以积极手术治疗, 可见 AIR 评分具有较好的临床应用价值^[8], 不仅能诊断急性阑尾炎还可预测阑尾炎严重程度。对于 60 岁以上老年人因临床表现不典型, 不建议仅采用临床评分系统诊断^[9]。目前国内越来越多学者不断探究更优诊断模型以促进急性阑尾炎诊治水平, 提升患者临床获益。Ashcroft 等^[10]通过单中心数据验证了急性阑尾炎风险预测模型, 并探讨超声和 CT 用于成人阑尾炎诊断准确性, 结果显示 CT 诊断准确性比超声高。国内学者李文武^[11]等已开始通过 CT 影像组学特征结合临床特征来构建模型鉴别复杂阑尾炎和非复杂阑尾炎, 为患者精准治疗提供临床依据。

多层螺旋 CT (MSCT) 扫描可快速且直观地诊断急性阑尾炎, 尤其是三维重建技术, 极大地提高了诊断准确性。阑尾旁渗出, 是诊断急性阑尾炎最有价值的征象, CT 上表现为阑尾周围脂肪浑浊, 表现为区域密度增高且边界模糊, 常与穿孔和腹膜炎的风险增加相关。以往的研究表明阑尾周围渗出是患者阑尾周围炎症浸润、渗液、出血、积脓或者是穿孔后肠内容物流出引起的。以往关于阑尾旁渗出程度的定量研究较少, 或者大部分是测量阑尾周围的 CT 值。本次研究考虑到每个患者脂肪密度本身的差异, 尝试通过比较阑尾旁的 CT 值与对侧腹腔的 CT 值, 使用阑尾旁 CT 值增量作为量化指标更直观准确地评估其对阑尾炎严重程度的临床诊断价值。

单因素分析表明 AIR 评分, 阑尾位置 (回肠前 / 后位, 盲肠下 / 后位), 阑尾旁 CT 值增量是预测急性复杂阑尾炎的风险因素, 而多因素分析表明, 只有 AIR 评分和阑尾旁 CT 值增量是预测急性复杂阑尾炎的风险因素, 阑尾位置 (回肠前 / 后位, 盲肠下 / 后位) 无显著统计学差异, 这与以往宋新红等的研究一致^[12]。

ROC 曲线分析进一步确认了 AIR 评分和阑尾旁 CT 值增量这两个指标单独及联合使用时均有诊断价值, 而联合使用诊断效能最高。DengLong 检验时发现无明显差异, 考虑跟本研究样本量及样本比例相关, 本研究中非复杂阑尾炎患者占比较高, 达到了 72%, 而复杂阑尾炎只有 28%。

本研究发现阑尾直径在区分单纯阑尾炎与复杂阑尾炎方面没有统计学差异, 这亦与宋新红等的研究一致^[12], 虽

然急性阑尾炎患者会出现阑尾肿大, 但不能单独将阑尾直径作为评估阑尾炎严重程度的指标。

与先前李文武等的研究^[11]结果不同, 本研究发现年龄不是影响阑尾炎病理类型的因素, 这可能与本研究涉及的老年患者年龄较为集中有关。

与国内学者潘银梅等^[13]的研究相符, 本研究中阑尾腔内粪石的有无, 粪石的大小和位置并非独立预测因素, 考虑急性阑尾炎的本质是阑尾腔堵塞和病原菌感染导致阑尾组织发生急性炎细胞浸润、甚至坏死。虽然阑尾腔内有粪石, 但如果不引起阑尾腔堵塞是不会导致阑尾炎的发生的。

本研究的局限性在于样本量小, 样本比例需更合理, 且采用单中心回顾性研究。未来工作的方向将包括样本量的扩大及选择, 建立更精确的预测模型, 并进行多中心的大规模验证研究。

参考文献:

- [1] 徐德全, 侯利民. 老年急腹症外科诊治中值得关注的若干问题 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2022, 29(08): 1078-1082.
- [2] 吴海华. 多层螺旋 CT 在诊断老年急腹症中的临床应用价值及检出率分析. 影像研究与医学应用, 2021, 5(3): 213-214.
- [3] 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.
- [4] Li Y, Mi C, Li W, et al. Diagnosis of acute appendicitis by endoscopic retrograde appendicitis therapy (erat): combination of colonoscopy and endoscopic retrograde appendicography [J]. Dig Dis Sci, 2016, 61(11): 3285-3291.
- [5] 赵玉杰, 王波. 腹腔镜阑尾切除术与开腹阑尾切除术治疗老年复杂性阑尾炎患者的临床效果比较 [J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(11): 54-57. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202311015.1
- [6] 王贺然. 改良 Alvarado 评分、AIR 评分、RIPASA 评分和 AAS 评分对成人急性阑尾炎风险预测价值 [D]. 青岛大学, 2022. DOI: 10.27262/d.cnki.gqda.2022.002760.
- [7] 冯丽颖. 预测急性复杂性阑尾炎风险列线图的构建与验证 [D]. 南方医科大学, 2023. DOI: 10.27003/d.cnki.gojyu.2023.000945.

[8] Anderson M, Kolodziej B, Andersson RE. Validation of the appendicitis inflammatory response (AIR) score [J]. *World J Surg* 2021, 45(7): 2081–2091.

[9] KHAN S, USAMA M, BASIR Y, et al. Evaluation Of Modified Alvarado, Ripasa And Lintula Scoring System As Diagnostic Tools For Acute Appendicitis [J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2020, 32(1): 46–50.

[10] Ashcroft J, Singh AA, Rooney S, Bennett J, Davies RJ. A single centre evaluation of risk prediction models and imaging modalities in acute appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 2021 Mar; 103(3): 203–207. doi: 10.1308/rcsann.2020.7033. PMID: 33645277; PMCID: PMC9158048.

[11] 李文武, 卜慧萍, 姚明哲, 等. 基于 CT 影像组学结合机器学习预测复杂性与非复杂性急性阑尾炎 [J]. *右江民族*

医学院学报, 2024, 46(01): 57–64.

[12] 宋新红. MSCT 对急性阑尾炎严重程度评估的价值研究 [D]. 滨州医学院, 2019. DOI: 10.27749/d.cnki.gbzyx.2019.000014.

[13] 潘银梅, 洪志友, 汪保平, 等. 采用 MSCT 征象诊断不同急性阑尾炎病理类型的可行性 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(03): 138–140.

作者简介:

马金连 (1980—), 女, 汉, 江苏张家港, 本科, 南京中医药大学江阴附属医院 (江阴市中医院), 副主任医师, 医学影像。

基金项目:

课题项目: 江阴市中医药学会, 项目编号: M202206