

[文章编号] 1007-0893(2023)15-0009-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.15.003

# 血清 MMP-9、E-选择素、SAA 及 CRP 鉴别 小儿肺炎感染类型的价值

王临艳 赵慧敏 石云深 刘振亚

(甘肃省妇幼保健院, 甘肃 兰州 730050)

**[摘要]** 目的: 探讨血清基质金属蛋白酶-9 (MMP-9)、E-选择素、血清淀粉样蛋白 A (SAA) 及 C 反应蛋白 (CRP) 鉴别小儿肺炎感染类型的价值。方法: 选择 2020 年 12 月至 2022 年 12 月在甘肃省妇幼保健院诊治的肺炎患儿 96 例作为研究对象, 在 96 例患儿中, 病原体检测结果为病毒性感染的患儿 66 例 (病毒组), 细菌性感染的患儿 30 例 (细菌组)。检测所有患儿的血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 水平, 比较各指标在不同感染类型患儿中的差异, 并采用受试者工作特征曲线 (ROC) 分析各指标的诊断价值。结果: 与细菌组患儿相比, 病毒组患儿的血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 水平均明显更高, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。ROC 曲线结果显示, 血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 鉴别小儿肺炎感染类型的的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.727、0.715、0.678、0.669。结论: 小儿肺炎感染类型以病毒性感染为主, 且病毒性感染肺炎患儿多伴随有血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 的水平升高。血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 对小儿肺炎感染类型的鉴别价值均较高。

**[关键词]** 肺炎; 基质金属蛋白酶-9; E-选择素; 血清淀粉样蛋白 A; C 反应蛋白; 儿童

**[中图分类号]** R 563.1 **[文献标识码]** B

## The Value of Serum MMP-9, E-selectin, SAA and CRP in Identifying the Type of Pediatric Pneumonia Infection

WANG Linyan, ZHAO Huimin, SHI Yunshen, LIU Zhenya

(Gansu Provincial Maternal and Child Health Care Hospital, Gansu Lanzhou 730050)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the value of serum matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), E-selectin, serum amyloid A (SAA) and C-reactive protein (CRP) in identifying the type of pediatric pneumonia infection. **Methods** From December 2020 to December 2022, 96 children with pneumonia diagnosed and treated in Gansu Provincial Maternal and Child Health Care Hospital were selected as the study subjects, among the 96 children, the pathogen detection results were viral infection in 66 cases (virus group), and there were 30 children with bacterial infection (bacterial group). And the serum MMP-9, E-selectin, SAA, and CRP levels of all children were detected to compare the differences of each index in children with different types of infections, and the diagnostic value of each index was analyzed by using the receiver operating characteristic curve (ROC). **Results** Compared with the bacterial group, the levels of serum MMP-9, E-selectin, SAA and CRP in the viral group were significantly higher, with statistical significance ( $P < 0.05$ ). ROC curve results showed that the area under the curve (AUC) of serum MMP-9, E-selectin, SAA and CRP were 0.727, 0.715, 0.678 and 0.669, respectively. **Conclusion** The types of pediatric pneumonia infections are mainly viral infections, and viral infections in children with pneumonia are often accompanied by elevated levels of serum MMP-9, E-selectin, SAA, and CRP. Serum MMP-9, E-selectin, SAA, and CRP all have a high discriminatory value for pediatric pneumonia infection types.

**[Keywords]** Pneumonia; Matrix metalloproteinase-9; E-selectin; Serum amyloid A; C-reactive protein; Children

小儿肺炎是临床上比较常见的儿科疾病, 病原体包括细菌、病毒、支原体等, 其中病毒占主要地位<sup>[1]</sup>, 患儿在发病时常出现消化道炎症、发热、咳嗽、咳痰等, 严重影响其生长发育, 还具有一定的死亡率<sup>[2]</sup>。由于上述症状并不具有典型性, 且很多患儿无法对疾病状况

进行准确描述, 因此临床上很难通过症状与问诊对小儿肺炎的类型进行诊断, 需借助生化检验指标, 而寻找诊断准确度高的指标, 是准确判断肺炎的感染类型、对症采取治疗措施及改善患儿预后的关键。有研究认为, 可将小儿的血清炎症因子水平应用于肺炎的诊治中, 有助

**[收稿日期]** 2023-06-11

**[基金项目]** 甘肃省自然科学基金项目 (20JR10RA424)

**[作者简介]** 王临艳, 女, 副主任检验师, 主要研究方向是妇科疾病检验。

于掌握患儿的病情程度<sup>[3]</sup>。基质金属蛋白酶-9 (matrix metalloproteinases-9, MMP-9) 为基质金属蛋白酶家族中的主要成员, 在个体的细胞迁移、动脉粥样病变、血管形成、组织再生中发挥重要作用, 也与肺炎的发生存在相关性<sup>[4]</sup>。E-选择素属于细胞黏附分子中选择素家族, 可参与机体的炎症过程, 也可介导白细胞在炎症和组织损伤区域的作用, 从而参与肺炎的发生<sup>[5]</sup>。血清C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、血清淀粉样蛋白 A (serum amyloid A, SAA) 都是临床上比较常见的诊断小儿肺炎的指标, 肺炎的发生可导致血清 SAA、CRP 水平上升<sup>[6]</sup>。本研究旨在探讨与分析血清 MMP-9、E-选择素、SAA 及 CRP 在小儿肺炎感染类型鉴别中的价值, 具体如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2020 年 12 月至 2022 年 12 月在甘肃省妇幼保健院诊治的小儿肺炎 96 例作为研究对象, 其中, 病原体检测结果为病毒性感染的患儿 66 例 (病毒组), 男性 36 例, 女性 30 例, 年龄 (5.49 ± 0.51) 岁, 病程 (7.01 ± 0.67) d; 细菌性感染的患儿 30 例 (细菌组), 男性 16 例, 女性 14 例, 年龄 (5.62 ± 0.58) 岁, 病程 (7.09 ± 0.54) d。两组患儿的性别、年龄、病程等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。本研究得到了甘肃省妇幼保健院伦理委员会的批准, 批件号: (2021) GSFY 伦审 [03] 号。

### 1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 患儿年龄 2 ~ 6 岁; 病程 ≥ 3 d; 具有肺炎的主要临床特征: 临床主要表现为肺部啰音、发热、咳嗽、肺部炎症等症状; 经病原体检测明确感染源; 患儿有父母陪护, 生命体征稳定; 患儿凝血功能正常; 患儿父母同意参与本研究; 临床资料完整。

1.2.2 排除标准 存在免疫相关疾病史的患儿; 药物过敏的患儿; 存在血液系统疾病的患儿; 心肺肾功能发育不全的患儿; 合并感染的患儿。

### 1.3 方法

1.3.1 病原体检测 采集所有患儿的痰液标本, 提取核酸后, 采用荧光定量聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction, PCR) 检测病原体感染类型。

1.3.2 血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 检测 抽取所有患儿入院时的空腹血液 3 mL 左右, 室温下放置 2 h, 待血液自然凝固后以转速 3000 r · min<sup>-1</sup>, 离心半径 10 cm, 离心处理 10 min, 收集上层血清, 放置在 -80.0 °C 的冰箱中保存待用。采用酶联免疫法检测血清 MMP-9、E-选择素; 采用胶乳增强免疫透射比浊法检测血清 SAA、CRP 水平, 检测试剂盒分别购自德国西门子子公司、深圳赛斯鹏芯公司、上海奥普生物有限公司。

### 1.4 观察指标

比较两组患儿的血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 水平, 并分析各指标鉴别小儿肺炎感染类型的价值。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行数据处理, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用  $t$  检验; 计数资料用百分比表示, 采用  $\chi^2$  检验; 采用受试者工作特征曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC) 分析诊断价值, 病毒组赋值为 1, 细菌组赋值为 0;  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患儿血清 MMP-9、E-选择素、SAA 及 CRP 水平比较

与细菌组患儿相比, 病毒组患儿的血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 水平均明显更高, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 两组患儿血清 MMP-9、E-选择素、SAA 及 CRP 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	MMP-9 /ng · mL <sup>-1</sup>	E-选择素 /μg · L <sup>-1</sup>	SAA /mg · L <sup>-1</sup>	CRP /mg · L <sup>-1</sup>
细菌组	30	187.36 ± 14.10	11.14 ± 1.13	178.17 ± 16.03	14.44 ± 0.86
病毒组	66	222.18 ± 13.54 <sup>a</sup>	15.55 ± 0.58 <sup>a</sup>	204.48 ± 16.88 <sup>a</sup>	23.14 ± 1.47 <sup>a</sup>

注: MMP-9 — 基质金属蛋白酶-9; SAA — 血清淀粉样蛋白 A; CRP — C 反应蛋白。

与细菌组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

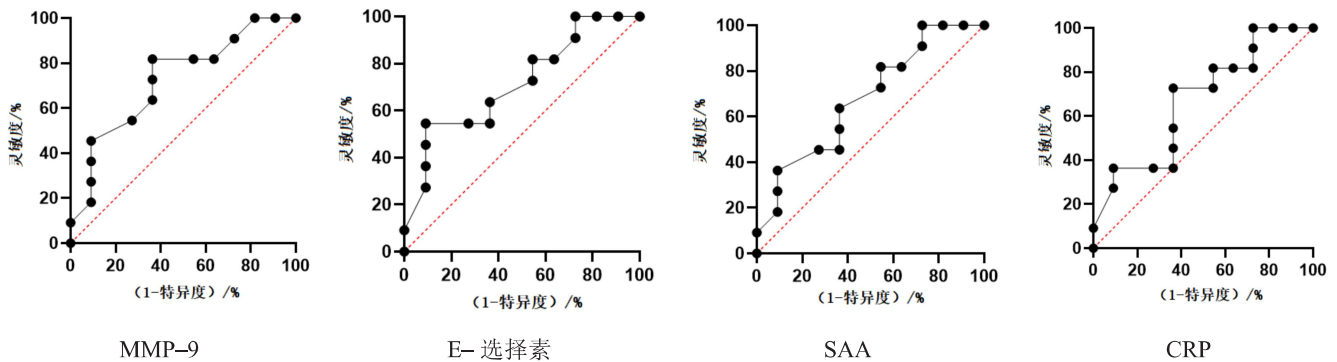
### 2.2 各指标鉴别小儿肺炎感染类型的价值比较

ROC 曲线结果显示, 血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 鉴别小儿肺炎感染类型的的曲线下面积 (area under curve, AUC) 分别为 0.727、0.715、0.678、0.669, 诊断灵敏度分别为 0.782、0.723、0.679、0.698, 特异度分别为 0.813、0.823、0.781、0.792, 见图 1 与表 2。

表 2 各指标鉴别小儿肺炎感染类型的价值比较

指标	cut-off	AUC	95% CI	灵敏度	特异度
MMP-9	200.34 ng · mL <sup>-1</sup>	0.727	(0.434, 0.894)	0.782	0.813
E-选择素	13.33 μg · L <sup>-1</sup>	0.715	(0.522, 0.913)	0.723	0.823
SAA	192.44 mg · L <sup>-1</sup>	0.678	(0.443, 0.891)	0.679	0.781
CRP	18.44 mg · L <sup>-1</sup>	0.669	(0.393, 0.944)	0.698	0.792

注: MMP-9 — 基质金属蛋白酶-9; SAA — 血清淀粉样蛋白 A; CRP — C 反应蛋白; AUC — 曲线下面积。



注：MMP-9 — 基质金属蛋白酶-9；SAA — 血清淀粉样蛋白 A；CRP — C 反应蛋白；ROC — 受试者工作特征曲线。

图 1 各指标鉴别小儿肺炎感染类型价值的 ROC 曲线

### 3 讨论

肺炎是儿童常见的呼吸系统疾病，在临床上主要表现为发热、咳嗽等症状，在部分情况下具有一定的创伤性，已成为一种公共卫生疾病。小儿肺炎在一定程度上是一种自限性疾病，但是仍有部分患儿的病情会加重至累及多个系统，影响肺功能，甚至危及生命安全。因此对于小儿肺炎，需要及时进行治疗，以减缓患儿的病情进展而降低疾病治疗难度。本研究显示，在 96 例患儿中，病原体检测判断为病毒感染 66 例，细菌感染 30 例，两组患儿的性别、年龄、病程等一般资料比较，差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，表明小儿肺炎感染类型以病毒性肺炎为主，但是通过临床一般资料很难进行鉴别诊断。

本研究结果显示，与细菌组患儿相比，病毒组患儿的血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 水平均明显更高，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，表明小儿病毒性肺炎多伴随有血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 的水平升高。从机制上分析，MMP-9 可参与全身组织细胞外基质的降解，当机体出现病毒性感染时，可释放大量炎症因子，诱发机体出现炎症反应，从而导致血清中 MMP-9 水平升高<sup>[7]</sup>。E-选择素主要表达于活化的内皮细胞表面，内皮细胞在炎症因子刺激下可激活并合成 E-选择素，可在 8 h 内达到表达高峰<sup>[8]</sup>。当小儿发生感染时，可促使白细胞向内皮细胞黏附和穿越内皮，此时被激活的白细胞可产生大量的活性氧代谢产物，加重患儿的病情。SAA 主要由肝脏合成，由多个基因编码的蛋白家族组成。SAA 在血液内的水平极少，当机体被炎症因子大量侵袭时，SAA 水平会显著增加<sup>[9]</sup>。特别是 SAA 可诱导中性粒细胞浸润，对吞噬细胞具有趋化作用，促进炎症因子表达，抑制巨噬细胞的清道夫受体。小儿病毒感染时，其表达水平会持续上升，诱导中性粒细胞分泌炎症介质<sup>[10]</sup>。CRP 是炎症反应的常见敏感指标，与多种肺部疾病存在关联，可便于早期确认是否发生感染，在一定

程度上可区分病毒性感染与细菌性感染<sup>[11]</sup>。本研究 ROC 曲线结果显示，血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 鉴别小儿病毒性肺炎的 AUC 值均较高，表明各指标对小儿肺炎感染类型的鉴别价值均较高，在临床实践中可作为参考。

总而言之，小儿肺炎感染类型以病毒性感染为主，且病毒性感染肺炎患儿多伴随有血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 的水平升高。血清 MMP-9、E-选择素、SAA、CRP 对小儿肺炎感染类型的鉴别价值均较高。

### [参考文献]

- [1] 李静静, 黄建英, 刘妙玲, 等. 广州地区 2017-2022 年儿童呼吸道感染疾病负担及常见病原体流行特征 [J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22 (1): 44-51.
- [2] 奚玉秀, 陈晓宇, 崔盈, 等. 小儿肺炎支原体肺炎 TLR4、NLRP3 炎性小体表达及其与疾病进展的关系 [J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33 (1): 129-132.
- [3] IWASAKI-HOZUMI H, CHAGAN-YASUTAN H, ASHINO Y, et al. Blood Levels of Galectin-9, an Immuno-Regulating Molecule, Reflect the Severity for the Acute and Chronic Infectious Diseases [J]. Biomolecules, 2021, 11 (3): 224-229.
- [4] MENG W, CAO X, SUN W, et al. A functional polymorphism at the miR-491-5p binding site in the 3'-untranslated region of the MMP-9 gene increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia [J]. Int J Mol Med, 2021, 48 (6): 114-119.
- [5] 于海明, 王德兴, 刘晓萌, 等. 血清 PTX3、copeptin 联合测定对重症肺炎儿童预后的预测价值探讨 [J]. 河北医科大学学报, 2023, 44 (3): 300-304.
- [6] 李芳, 金晓莉, 宋义琴. 血清 KL-6 对儿童难治性肺炎支原体肺炎的预测价值 [J]. 中国病案, 2023, 24 (1): 102-105.
- [7] 李功财. 社区获得性肺炎患儿不同感染病原菌谱 T 细胞水平分析 [J]. 中国妇幼保健, 2023, 38 (2): 280-284.

[8] MÄÄTTÄM, LAURILA H P, HOLOPAINEN S, et al. Matrix metalloproteinase-2, -7, and-9 activities in dogs with idiopathic pulmonary fibrosis compared to healthy dogs and dogs with other respiratory diseases [J]. J Vet Intern Med, 2021, 35 (1): 462-471.

[9] 余必信, 龚成林, 何平. 血清 25-羟维生素 D 和免疫球蛋白水平与婴幼儿肺炎的发生及病情的相关性 [J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023, 15 (2): 310-313.

[10] WANG W, ZHENG F, ZHANG A. Arsenic-induced lung inflammation and fibrosis in a rat model: Contribution of the HMGB1/RAGE, PI3K/AKT, and TGF-β1/SMAD pathways [J]. Toxicol Appl Pharmacol, 2021, 432: 115757.

[11] WANG X, ZHAO S, LAI J, et al. Anti-Inflammatory, Antioxidant, and Antifibrotic Effects of Gingival-Derived MSCs on Bleomycin-Induced Pulmonary Fibrosis in Mice [J]. Int J Mol Sci, 2021, 23 (1): 115-119.

[文章编号] 1007-0893(2023)15-0012-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.15.004

## 超声联合血清 TPO-Ab、Tg-Ab 在桥本甲状腺炎临床进程评价中的应用价值

胡大海 吴艳辉 李雪平 刘敏 卢林科 杨向荣

(贵州航天医院, 贵州 遵义 563000)

**[摘要]** 目的: 探讨超声联合血清甲状腺过氧化物酶抗体 (TPO-Ab)、甲状腺球蛋白抗体 (Tg-Ab) 评价桥本甲状腺炎 (HT) 临床进程的应用价值。方法: 选择 2021 年 9 月至 2022 年 8 月贵州航天医院接诊的 HT 患者 100 例纳入观察组, 另选择同期于贵州航天医院体检的健康者 100 例纳入对照组, 两组研究对象均行彩色多普勒超声及血清 TPO-Ab、Tg-Ab 检查。比较两组研究对象血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 水平, 并分析观察组患者术后病理或空心针穿刺活检组织病理学分级情况, 以及观察组患者不同术后组织病理学分级患者血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 水平。以术后病理或空心针穿刺活检组织病理学分级为标准, 评价超声、血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 单独及联合检测对观察组患者组织病理学分级的诊断准确度。结果: 观察组患者血清 TPO-Ab 及 Tg-Ab 水平均高于对照组健康者, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。观察组中, 组织病理学分级为 I 级的患者有 58 例, II 级有 30 例, III 级有 12 例; I 级患者血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 水平均低于 II、III 级患者, II 级患者血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 水平均低于 III 级患者, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。超声、血清 TPO-Ab 与 Tg-Ab 三者联合评价 HT 患者组织病理学分级的准确率高于其单独及两两联合。结论: HT 患者存在血清 TPO-Ab 及 Tg-Ab 水平升高及超声声像学改变, 且两者与 HT 临床进程关系密切。超声联合血清 TPO-Ab、Tg-Ab 可提高 HT 临床进程的诊断准确率。

**[关键词]** 桥本甲状腺炎; 超声; 甲状腺过氧化物酶抗体; 甲状腺球蛋白抗体

**[中图分类号]** R 581.4 **[文献标识码]** B

### Application Value of Ultrasound Combined with Serum TPO-Ab and Tg-Ab in the Evaluation of Clinical Course of Hashimoto Thyroiditis

HU Dahai, WU Yanhui, LI Xueping, LIU Min, LU Linke, YANG Xiangrong  
(Guizhou Aerospace Hospital, Guizhou Zunyi 563000)

**[Abstract]** **Objective** To study the application value of ultrasound combined with serum thyroid peroxidase antibody (TPO-Ab) and thyroglobulin antibody (Tg-Ab) in evaluating the clinical course of Hashimoto thyroiditis (HT). **Methods** A total of 100 HT patients treated in Guizhou Aerospace Hospital from September 2021 to August 2022 were selected to be included in the observation

**[收稿日期]** 2023 - 06 - 20

**[基金项目]** 遵义市科技支撑计划项目 [遵市科合 HZ 字 (2021) 179 号]

**[作者简介]** 胡大海, 男, 副主任医师, 主要研究方向是超声诊断。