

血清淀粉样蛋白 A 与降钙素原水平检测在儿童感染性疾病中的诊断价值

唐琼华, 何伟业, 陈智林 (广州中医药大学第一附属医院检验科, 广州 510405)

摘要: 目的 探讨血清淀粉样蛋白 A (SAA) 及降钙素原水平 (PCT) 在儿童感染性疾病中的诊断价值。方法 回顾性分析 2019 年 3~8 月于广州中医药大学第一附属医院就诊的 150 例感染性疾病患儿的临床资料。其中, 80 例细菌感染患儿纳入细菌感染组, 70 例病毒感染患儿纳入病毒感染组, 另随机选取 50 例同期于该院体检健康儿童纳入对照组。采集三组血液样本, 检测三组样本血清 SAA 及 PCT 水平, 并分析其临床诊断价值。结果 三组血清 SAA 及 PCT 水平比较, 差异均有统计学意义 ($F=17.383, 11.169$, 均 $P < 0.05$); 细菌感染组和病毒感染组血清 SAA 水平与对照组比较, 差异均有统计学意义 ($t=13.795, 10.247$, 均 $P < 0.05$); 细菌感染组血清 PCT 水平与病毒感染组及对照组比较, 差异均有统计学意义 ($t=15.005, 18.146$, 均 $P < 0.05$); 三组血清 SAA 及 PCT 阳性率比较, 差异均有统计学意义 ($\chi^2=9.706, 26.092$, 均 $P < 0.05$)。细菌感染组和病毒感染组 SAA 阳性率均高于对照组 ($\chi^2=8.273, 6.318$, 均 $P < 0.05$)。细菌感染组 PCT 阳性率高于病毒感染组及对照组 ($\chi^2=14.268, 19.042$, 均 $P < 0.05$)。由 ROC 曲线图可知, 细菌感染组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.785 及 0.824, 病毒感染组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.813 及 0.551。SAA 对病毒感染的诊断特异度较高, PCT 对细菌感染的诊断特异度较高, SAA 与 PCT 联合诊断细菌感染的敏感度为 92.18%, 特异度为 88.03%; SAA 与 PCT 联合诊断病毒感染的敏感度为 80.14%, 特异度为 86.52%。结论 SAA 诊断病毒感染的敏感度较高, PCT 诊断细菌感染的敏感度较高, SAA 与 PCT 联合检测可有效诊断儿童感染性疾病。

关键词: 儿童感染性疾病; 淀粉样蛋白 A; 降钙素原; 诊断价值

中图分类号: R725; R446.11 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 02-068-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.02.020

Diagnostic Value of Serum Amyloid A and Procalcitonin Level in Children with Infectious Diseases

TANG Qiong-hua, HE Wei-ye, CHEN Zhi-lin

(Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of serum amyloid A (SAA) and procalcitonin (PCT) levels in children with infectious diseases. **Methods** Retrospective analysis of clinical data of 150 children with infectious diseases who were treated in the First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine from March 2019 to August 2019. Among them, 80 children with bacterial infection were included in the bacterial infection group, 70 children with viral infection were included in the virus infection group, and another 50 healthy children randomly selected from the First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine during the same period were included in the control group. Three groups of blood samples were collected, and the levels of serum SAA and PCT were measured in three groups, and the clinical diagnostic value was analyzed. **Results** There were significant differences in serum SAA and PCT levels between the three groups ($F=17.383, 11.169$, all $P < 0.05$). The serum SAA levels in the bacterial infection group and the virus infection group were significantly different from those in the control group ($t=13.795, 10.247$, all $P < 0.05$). There were significant differences in serum PCT levels between the virus-infected group and the control group ($t=15.005, 18.146$, all $P < 0.05$). The positive rates of serum SAA and PCT in the three groups were statistically significant ($\chi^2=9.706, 26.092$, all $P < 0.05$). Bacterial infection group and virus positive rate of SAA in the infection group was higher than that in the control group ($\chi^2=8.273, 6.318$, all $P < 0.05$). The positive rate of PCT in the bacterial infection group was higher than that in the virus infection group and the control group ($\chi^2=14.268, 19.042$, all $P < 0.05$). From the ROC curve, the SAA and PCT curves of the bacterial infection group were observed. The areas were 0.785 and 0.824, respectively, and the area under the SAA and PCT curves of the virus-infected group were 0.813 and 0.551, respectively. SAA had higher diagnostic specificity for viral infection and PCT had higher diagnostic specificity

作者简介: 唐琼华 (1978-), 女, 大学本科, 主管技师, 研究方向: 临床检验体液方向, E-mail: teacher890@163.com。

for bacterial infection. SAA combined with PCT to diagnose bacteria, the sensitivity of infection was 92.18% and the specificity was 88.03%. The sensitivity of SAA combined with PCT to diagnose viral infection was 80.14% and the specificity was 86.52%.

Conclusion The sensitivity of SAA for the diagnosis of viral infection is high, and the sensitivity of PCT for the diagnosis of bacterial infection is high. The combined detection of SAA and PCT can effectively diagnose infectious diseases in children.

Keywords: infectious disease in children; amyloid A; procalcitonin; diagnostic value

在临床, 儿童感染性疾病中最为常见的病原微生物为细菌和病毒, 由于该病起病急、发展快且缺乏特异性临床症状^[1], 因此, 早期快速而准确地诊断感染类型对指导临床合理治疗具有重大意义。淀粉样蛋白 A (serum amyloid A, SAA) 为急性时相反应蛋白, 其浓度在正常人体内较低, 当机体发生感染时, 其浓度可在短时间内急剧升高^[2]。降钙素原 (procalcitonin, PCT) 为降钙素前肽物质, 当机体发生感染时, 在细菌内毒素的诱导下, 血液中 PCT 浓度迅速升高^[3]。随着临床实验室技术的发展, 使得血清 SAA 及 PCT 等指标的测定成为常规检测, 这为临床鉴别诊断细菌或病毒感染性疾病提供依据^[4]。既往研究显示, 血清 SAA 和 PCT 联合检测有助于鉴别病毒感染与细菌感染^[5]。为进一步探究血清 SAA 和 PCT 与感染性疾病的关系, 本研究对 150 例感染性疾病患儿进行研究分析, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2019 年 3~8 月于我院就诊的 150 例感染性疾病患儿的临床资料, 其中, 80 例细菌感染患儿纳入细菌感染组 (均经病原学检测、细菌培养证实), 男性 47 例, 女性 33 例, 年龄 2~13 (4.16±0.94) 岁; 70 例病毒感染患儿纳入病毒感染组 (均经相关血清学抗体检测证实)。细菌感染组, 男性 47 例, 女性 33 例, 年龄 2~13 (4.16±0.94) 岁; 疾病类型: 41 例细菌性肺炎、15 例肠炎、14 例尿路感染、6 例败血症、4 例脓毒血症。病毒感染组, 女性 29 例, 男性 41 例, 年龄 1~14 (4.07±0.88) 岁; 疾病类型: 22 例 EB 病毒, 19 例轮状病毒, 13 例麻疹病毒, 11 例柯萨奇病毒, 5 例甲型流感病毒。另随机选取 50 例体检健康儿童纳入对照组, 女性 29 例, 男性 21 例; 年龄 2~14 (4.24±1.03) 岁。3 组性别、年龄比较差异均无统

计学意义 (均 $P>0.05$)。

1.2 仪器与试剂 ELISA 试剂盒购自宁波普瑞柏生物技术公司, 人 PCT 试剂盒购自德国罗氏公司, E601 型全自动免疫分析仪购自德国罗氏公司, CS-15 型离心机购自美国 Beckman 公司。

1.3 方法 采集三组静脉血 3ml, 细菌感染组和病毒感染组分别于入院当天治疗前及治疗后采集, 对照组于体检当日采集, 血液样本经离心处理 (3 000r/min 离心 15min) 后取上清液, 采用酶联免疫吸附试验法 (ELISA) 检测血清 SAA 水平, 采用免疫比浊法检测血清 PCT 水平, 均严格按照试剂盒说明进行操作。

1.4 观察指标 记录血清 SAA 及 PCT 水平, SAA $\geq 10\text{mg/L}$ 为异常, PCT $\geq 0.5\mu\text{g/L}$ 为异常; 绘制 ROC 曲线, 分析比较 SAA 及 PCT 诊断的敏感度及特异度。

1.5 统计学分析 采用 SPSS19.0 软件进行统计分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较采用方差分析, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 计数资料以 “%” 表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 采用 ROC 曲线分析 SAA 及 PCT 诊断儿童感染性疾病的临床价值, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组血清 SAA 及 PCT 检测值及阳性率比较 见表 1。三组血清 SAA, PCT 检测水平及其阳性率比较, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。细菌感染组和病毒感染组血清 SAA 检测水平及阳性率与对照组比较, 差异均有统计学意义 ($t=13.793, 10.247, P < 0.05$; $\chi^2=8.273, 6.318, P < 0.05$)。细菌感染组血清 PCT 检测水平及阳性率与病毒感染组和对照组比较, 差异均有统计学意义 ($t=15.005, 18.146, P < 0.05$; $\chi^2=14.268, 19.042, P < 0.05$)。

表 1 三组血清 SAA 及 PCT 检测值及阳性率比较 [($\bar{x} \pm s$), % (n)]

项目	细菌感染组 (n=80)	病毒感染组 (n=70)	对照组 (n=50)	F/χ^2	P
血清 SAA 水平 (mg/L)	245.89 \pm 28.67	238.57 \pm 31.49	7.92 \pm 1.53	17.383	< 0.001
血清 PCT 水平 ($\mu\text{g/L}$)	53.15 \pm 2.33	8.29 \pm 1.19	7.41 \pm 0.15	11.169	< 0.001
SAA 阳性率 (%)	86.25 (69)	77.14 (54)	6.00 (3)	9.706	< 0.001
PCT 阳性率 (%)	91.25 (73)	12.86 (9)	8.00 (4)	26.092	< 0.001

2.2 ROC 曲线分析 见图 1, 表 2。以细菌感染组和病毒感染组患者血清 SAA 及 PCT 水平绘制 ROC

曲线, 由 ROC 曲线图可知, 细菌感染组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.785 及 0.824, 病毒感染

组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.813 及 0.551, SAA 对病毒感染的诊断特异度较高, PCT 对细菌感染的诊断特异度较高。SAA 与 PCT 联合诊断细菌

感染的敏感度为 92.18%, 特异度为 88.03%; SAA 与 PCT 联合诊断病毒感染的敏感度为 80.14%, 特异度为 86.52%。

表 2 SAA 及 PCT 诊断细菌感染和病毒感染的 ROC 曲线参数

组别	变量	ROC 曲线下面积	cut off 值	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性似然比	阴性似然比
细菌感染组	SAA	0.785	15.910	89.04	64.95	2.586	0.158
	PCT	0.824	0.220	67.46	92.28	12.938	0.327
病毒感染组	SAA	0.813	13.450	77.92	85.17	4.793	0.248
	PCT	0.551	0.123	60.79	44.35	1.106	0.836

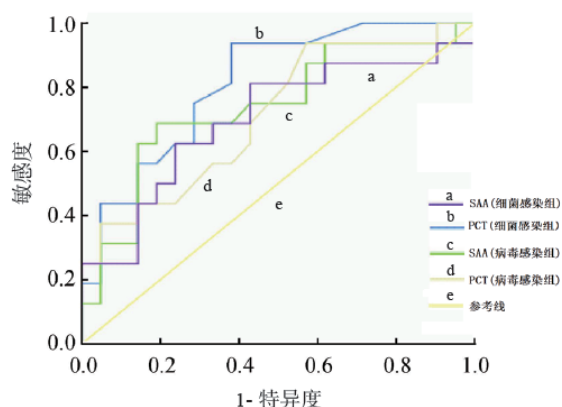


图 1 SAA 及 PCT 诊断细菌感染和病毒感染的 ROC 曲线图

3 讨论

感染性疾病为儿童临床常见的危重症之一, 其早期临床症状不典型, 病情发展迅速, 对患儿生命安全造成严重威胁, 早期准确、快速地鉴别感染类型, 对于临床治疗及并发症预防具有重要意义^[6-7]。SAA 来源于肝细胞, 其在健康人血液中含量较低, 当机体发生病毒或细菌感染时浓度迅速升高^[8]。PCT 为全身炎症反应评价指标, 主要来源于甲状腺 C 细胞, 其在健康人血液浓度不足 0.002 5 μg/L, 当机体发生细菌感染时, 在细菌脂多糖的诱导下, PCT 的浓度可在短时间内迅速升高^[9]。但当机体发生病毒感染时, PCT 浓度升高不明显, 这主要是由于病毒感染时机体释放的 IFN- γ 阻断了 PCT 合成^[10]。既往研究显示, SAA 浓度升高不仅与细菌感染有关, 其在真菌、病毒、支原体、结核菌感染等急性时相反应性疾病中表达均升高^[11]。当机体 SAA 浓度升高时, 仅提示机体发生感染, 并不能确定疾病类型, 当 SAA 与 PCT 浓度同时升高时, 则与细菌感染有关。

本研究显示, 三组血清 SAA 及 PCT 水平比较差异显著, 细菌感染组和病毒感染组血清 SAA 水平高于对照组, 细菌感染组血清 PCT 水平高于病毒感染组及对照组, 结果提示, SAA 在细菌感染及病毒性感染患儿血清中表达上调, PCT 在细菌感染患儿血清中表达上调。石新云等^[12]学者研究发现,

细菌感染者血清 SAA 及 PCT 水平高于体检健康者, 病毒感染者血清 SAA 水平高于体检健康者。管建^[13]通过对 100 例感染患儿研究发现, 病毒感染组患儿血清 SAA 水平高于健康对照组, 细菌感染组患儿血清 PCT 水平高于病毒感染组及健康对照组。以上研究结果再次证实了血清 SAA 及 PCT 可为感染性疾病的临床诊断提供参考。

本研究表明, 细菌感染组和病毒感染组 SAA 阳性率均高于对照组, 细菌感染组 PCT 阳性率高于病毒感染组及对照组。进一步采用 ROC 曲线分析, 结果显示, 细菌感染组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.785 及 0.824, 病毒感染组 SAA 及 PCT 曲线下面积分别为 0.813 及 0.551; SAA 对病毒感染的诊断特异度较高, PCT 对细菌感染的诊断特异度较高为 92.28%; SAA 与 PCT 联合诊断细菌感染的敏感度为 92.18%, 特异度为 88.03%; SAA 与 PCT 联合诊断病毒感染的敏感度为 80.14%, 特异度为 86.52%。季孝等^[14]学者对 298 例细菌性感染性疾病患儿进行研究, 发现 PCT, SAA 联合检测可更快速而有效地诊断婴幼儿早期细菌性感染性疾病。另有学者研究报道, SAA 联合 PCT 诊断儿童感染性疾病, 可提高其临床诊断灵敏度, 大大降低漏诊率, 为临床早期快速、准确地诊断提供参考^[15]。罗强等^[16]学者通过对比分析不同感染人群血清中 SAA 和 PCT 浓度发现, SAA 和 PCT 对低龄人群感染的鉴别诊断具有重要价值。季孝等^[17]学者研究发现, PCT+SAA 联合检测利于儿童化脓性扁桃体炎的鉴别诊断。解娟等^[18]学者研究发现, SAA 可作为儿童手足口病早期诊断和预后评估的重要指标。由此可见, SAA 联合 PCT 检测儿童感染性疾病具有较高的诊断价值。

综上所述, SAA 诊断病毒感染的敏感度较高, PCT 诊断细菌感染的敏感度较高, 可作为早期感染的判别标志物, SAA 与 PCT 联合检测利于病毒或细菌感染的鉴别诊断, 可作为儿童感染性疾病的早期诊断和病情判断。由于本研究受研究经费限制,

纳入的病例数偏少,今后会加大样本量的收集进行深入探究,以期儿童感染性疾病的临床诊疗提供更有价值的参考。

参考文献:

- [1] 季伟, 顾文婧, 张新星. 常见儿童呼吸道病毒感染性疾病的临床特征 [J]. 中国实用儿科杂志, 2019, 34 (2): 108-111.
JI Wei, GU Wenjing, ZHANG Xinxing. Clinical characteristics of common respiratory virus infectious diseases in children [J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2019, 34 (2): 108-111.
- [2] 田月如, 李巍, 叶志成, 等. 血清淀粉样蛋白 A 和 C 反应蛋白检测在儿童感染性疾病诊断中的应用 [J]. 检验医学, 2017, 32(5): 382-385.
TIAN Yueru, LI Wei, YE Zhicheng, et al. Determinations of serum amyloid A and C-reactive protein for the diagnosis of infectious diseases in children [J]. Laboratory Medicine, 2017, 32(5): 382-385.
- [3] 胡冠中, 张金飞. 降钙素原和淀粉样蛋白 A 检测在肿瘤患者早期细菌感染中的临床价值 [J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28 (12): 1482-1484, 1487.
HU Guanzhong, ZHANG Jinfei. Clinical value of procalcitonin and amyloid A in early bacterial infection in patients with tumor [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2018, 28 (12): 1482-1484, 1487.
- [4] 石祖亮, 胡洪波, 杨林, 等. 超敏 C-反应蛋白与降钙素原和血清淀粉样蛋白 A 检测对新生儿早期感染的诊断价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28 (12): 1896-1899, 1903.
SHI Zuliang, HU Hongbo, YANG Lin, et al. Diagnostic value of high sensitivity C-reactive protein, procalcitonin and serum amyloid-like protein A detection in neonatal early infection [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28 (12): 1896-1899, 1903.
- [5] 胡爱星, 李情操. 血清淀粉样蛋白 A、C 反应蛋白和降钙素原联合检测在新生儿感染诊断中的应用 [J]. 上海预防医学, 2019, 31 (5): 413-416.
HU Aixian, LI Qingcao. Application of SAA, CRP and PCT in diagnosis of neonatal infections [J]. Shanghai Journal of Preventive Medicine, 2019, 31(5): 413-416.
- [6] 余燕, 陈树强, 吴宝勤, 等. 血清降钙素原在门诊儿童感染性疾病诊断中的评价 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(17): 2683-2685.
YU Yan, CHEN Shuqiang, WU Baoqin, et al. Value of serum procalcitonin in diagnosis of children with infectious diseases in outpatient department [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(17): 2683-2685.
- [7] 李国强, 范吕燕. 血清降钙素原和超敏 C 反应蛋白联合检测在感染性疾病中的意义 [J]. 中国地方病防治杂志, 2017, 32 (9): 1068.
LI Guoqiang, FAN Luyan. Significance of combined detection of serum procalcitonin and high-sensitivity C-reactive protein in infectious diseases [J]. Chinese Journal of Control of Endemic Diseases, 2017, 32 (9): 1068.
- [8] 柏居林, 孙巨军. 血清淀粉样蛋白 A、降钙素原、C-反应蛋白及白细胞计数联合检测在儿童下呼吸道感染诊断中的应用价值 [J]. 陕西医学杂志, 2018, 47 (8): 1075-1077.
BAI Julin, SUN Jujun. Clinical value of serum amyloid A combined with procalcitonin, C-reactive protein and leucocyte count in the diagnosis of lower respiratory tract infection in children [J]. Shaanxi Medical Journal, 2018, 47 (8): 1075-1077.
- [9] BIAN Fangfang, WU Yue'e, ZHANG Chonglin. Variation in the levels of IL-6 in pediatric patients with severe bacterial infectious diseases and correlation analysis between the levels of IL-6 and procalcitonin [J]. Experimental and Therapeutic Medicine, 2017, 13(6): 3484-3488.
- [10] 李晓东, 韩永斌, 张红, 等. 降钙素原联合血清淀粉样蛋白 A 在血液透析导管相关血流感染中早期诊断及预后评估价值 [J]. 临床军医杂志, 2018, 46(11): 1367-1368.
LI Xiaodong, HAN Yongbin, ZHANG Hong, et al. Early diagnosis and prognostic value of procalcitonin combined with serum amyloid A in hemodialysis catheter-related bloodstream infections [J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2018, 46 (11): 1367-1368.
- [11] 叶先智, 姚桂芬. 降钙素原、C-反应蛋白、血清淀粉样蛋白 A 联合检测对脓毒血症诊断及预后影响 [J]. 临床军医杂志, 2017, 45 (11): 1191-1193.
YE Xianzhi, YAO Guifen. Combined detection of procalcitonin, C-reactive protein, and serum amyloid A on the diagnosis and prognosis of sepsis [J]. Clinical Journal of Medical Officers, 2017, 45 (11): 1191-1193.
- [12] 石新云, 许文芳, 陶学芳, 等. CD64、降钙素原、血清淀粉样蛋白 A 及 C 反应蛋白在急性感染性疾病中的诊断价值 [J]. 国际流行病学传染病学杂志, 2017, 44 (1): 38-41.
SHI Xinyun, XU Wenfang, TAO Xuefang, et al. Diagnostic value of CD64, procalcitonin, serum amyloid A protein and C-reactive protein in acute bacterial and viral infectious diseases [J]. International Journal of Epidemiology and Infectious Disease, 2017, 44 (1): 38-41.
- [13] 管建. 血清淀粉样蛋白 A、降钙素原、C 反应蛋白联合检测在新生儿感染中的应用价值 [J]. 黑龙江医学, 2018, 42 (8): 819-820.
GUAN Jian. Application value of combined detection of serum amyloid A, procalcitonin and C-reactive protein in neonatal infections [J]. Heilongjiang Medical Journal, 2018, 42 (8): 819-820.
- [14] 季孝, 刘思宇. 降钙素原、C-反应蛋白、血清淀粉样蛋白 A 联合检测对婴幼儿细菌感染性疾病早期诊断的价值 [J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28 (8): 967-969.
JI Xiao, LIU Siyu. Value of combined detection of procalcitonin, C-reactive protein and serum amyloid A in early diagnosis of bacterial infection in infants [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2018, 28 (8): 967-969.

(下转 96 页)