

· 论著 · 系统性疾病 ·

脓毒症患儿T淋巴细胞亚群、TNF- α 及IL-10/TNF- α 比值水平变化的临床意义研究

李金鹏*

郑州大学第三附属医院(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 分析T淋巴细胞亚群及肿瘤坏死因子- α (TNF- α)及白细胞介素-10(IL-10)/TNF- α 比值水平变化对脓毒症患儿病情的指示意义。**方法** 将我院于收治的65例脓毒症患儿纳入为观察组,对其临床诊治资料进行回顾性分析,分为脓毒症组及脓毒症休克组,选择65例同期健康儿童为对照组。选择小儿危重病例评分(PCIS)、儿童早期预警评分(PEWS)评估患儿病情及预后,比较各组T淋巴细胞亚群指标变化,指标包括CD3⁺、CD3⁺/CD8⁺比值、CD4⁺/CD8⁺比值及调节性T细胞(Treg);并比较各组炎症程度,指标有IL-10、IL-10/TNF- α 比值。随访结束时,将观察组患儿进行再分组(存活组及死亡组),比较两组上述T淋巴细胞指标、炎症指标及量表评估指标。**结果** 脓毒症组、脓毒症休克组患儿PCIS得分均低于对照组、PEWS得分则高于对照组($P<0.05$),脓毒症休克组患儿PCIS得分低于脓毒症组、PEWS得分则高于脓毒症组($P<0.05$);脓毒症休克组CD3⁺、CD4⁺/CD8⁺比值、CD3⁺/CD4⁺比值均低于另外两组,Treg细胞比例均高于其他两组,且脓毒症组CD4⁺/CD8⁺、CD3⁺/CD4⁺结果均低于对照组($P<0.05$)。脓毒症及脓毒症休克患儿的IL-10水平及IL-10/TNF- α 比值均高于对照组($P<0.05$),脓毒症休克组患儿上述指标均高于脓毒症组($P<0.05$)。死亡组患儿Treg、IL-10、IL-10/TNF- α 比值及PEWS评分均高于存活组,CD4⁺/CD8⁺、CD3⁺/CD4⁺比值则低于存活组,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** T淋巴细胞亚群比例变化及IL-10、IL-10/TNF- α 比值能侧面反映脓毒症患儿的疾病严重程度及预后发展,为临床应对脓毒症提供更多参考依据。

【关键词】 脓毒症; T淋巴细胞亚群; 肿瘤坏死因子- α ; 预后; 白细胞介素-10

【中图分类号】 R557

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.1.048

The Clinical Significance of T Lymphocyte Subsets, TNF- α and IL-10/TNF- α Ratio in Children with Sepsis

LI Jin-peng*

The Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: Objective To analyze the significance of T lymphocyte subsets, tumor necrosis factor- α (TNF- α) and interleukin-10 (IL-10) /TNF- α ratio changes in children with sepsis. **Methods** 65 children with sepsis admitted to our hospital were included as the observation group, and the clinical diagnosis and treatment data were retrospectively analyzed. They were divided into sepsis group and sepsis shock group, and 65 healthy children were selected as the control group. Pediatric critical case score (PCIS) and pediatric early warning score (PEWS) were selected to evaluate the disease and prognosis of the children. The changes of T lymphocyte subsets in each group were compared, including CD3⁺, CD3⁺/CD8⁺ ratio, CD4⁺/CD8⁺ ratio and regulatory T cells (Tregs). The inflammatory degree of each group was compared, including IL-10 and IL-10/TNF- α ratio. At the end of follow-up, children in the observation group were divided into two groups (survival group and death group), and the above T lymphocyte indexes, inflammatory indexes and scale evaluation indexes were compared between the two groups. **Results** The PCIS score in sepsis group and sepsis shock group was lower than that in control group, and the PEWS score was higher than that in control group ($P<0.05$). The PCIS score in sepsis shock group was lower than that in sepsis group, and the PEWS score was higher than that in sepsis group ($P<0.05$). The ratio of CD3⁺, CD4⁺/CD8⁺ and CD3⁺/CD4⁺ in sepsis shock group were lower than those in the other two groups, and the ratio of Treg cells was higher than that in the other two groups, and the results of CD4⁺/CD8⁺ and CD3⁺/CD4⁺ in sepsis group were lower than those in control group ($P<0.05$). The levels of IL-10 and the ratio of IL-10/TNF- α in the children with sepsis and septic shock were higher than those in the control group ($P<0.05$), and the above indexes in the children with septic shock group were higher than those in the sepsis group ($P<0.05$). Treg, IL-10, IL-10/TNF- α ratio and PEWS score in death group were higher than those in survival group, while CD4⁺/CD8⁺ and CD3⁺/CD4⁺ ratio were lower than those in survival group, with statistical significance ($P<0.05$). **Conclusion** The change of T lymphocyte subsets and IL-10 and IL-10/TNF- α ratios can reflect the disease severity and prognosis of children with sepsis, and provide more reference for clinical treatment of sepsis.

Keywords: Sepsis; T Lymphocyte Subsets; Tumor Necrosis Factor- α ; Prognosis; Interleukin-10

重症肺炎、严重上呼吸道感染、急性胰腺炎等各系统严重感染均有可能发展为脓毒症,与成人相比,小儿脓毒症发病机制更为复杂、疾病进展更为迅猛,处置不当时极有可能发生休克甚至死亡,因此明确评估脓毒症严重程度及疾病进展对患儿病情处置、预后评估有重要意义。成人脓毒症相关研究证明^[1],脓毒症发生、发展与机体免疫状态直接关联,脓毒症患者通常存在T淋巴细胞占比下降,还可发生显著的亚群比例失

衡,故有学者^[2]提出儿童脓毒症患儿亦可出现T淋巴细胞亚群变化;肿瘤坏死因子- α (tumour necrosis factor- α , TNF- α)起源于单核巨噬细胞,属于生物活性因子,通过免疫应答、激活中性粒细胞,刺激机体形成早期的急性反应,是重要的炎症因子,同时该物质亦能作为机体内源性致热源,引起发热;白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)是抗炎因子,IL-10/TNF- α 比值则能反映促炎、抗炎是否平衡,有研究^[3]提出T淋巴细胞

【第一作者】 李金鹏,女,主管技师,主要研究方向:医学检验。E-mail: lijinpeng0605@163.com

【通讯作者】 李金鹏

亚群变化及炎症因子水平改变与脓毒症进展存在关联，基于此本文展开相关探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2022年4月至2023年3月本院收治脓毒症患儿中随机选取65例作为观察组，以回顾性研究方式进行相关资料分析，并以疾病严重程度差异分为脓毒症组(35例)及脓毒症休克组(30例)。

纳入标准：均符合《中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2022)》中疾病诊断标准；均有明显感染症状；均于监护室接受治疗，且存活时间>24h。

同期选择65例门诊体检儿童作为对照组，近期均无感染。常规资料中，脓毒症组男18例，女17例；年龄波动在2个月~9岁，平均(4.03±2.05)岁；脓毒症休克组男14例、女16例，年龄3个月~10岁，平均(3.98±2.14)岁；对照组男35例、女30例，年龄为3个月~11岁，平均(4.10±2.43)岁。患儿家长均了解本研究目的及过程，自愿参与；且经我院医学伦理委员会审批通过，均排除：(1)合并免疫系统疾病、血液系统疾病；(2)近期应用免疫抑制剂或抗感染药物；(3)严重营养不良；(4)合并肿瘤；(5)心、肝、肾等器官功能障碍。各组基础资料具有同质性，可用于研究。

1.2 方法 130例患儿入组后均统一条件下采集外周静脉血，尽量空腹采血，选择合适的静脉血管、避免以挤压方式获取血液，以免溶血，其中乙二胺四乙酸(ethylene diamine tetraacetic acid, EDTA)抗凝采血管中注入2ml血液，轻轻摇匀后以流式细胞仪及配套试剂完成T淋巴细胞亚群及细胞因子的检测，严格遵照流程完成操作。

1.3 观察指标 (1)应用小儿危重病例评分(pediatric critical illness score, PCIS)及儿童早期预警评分(pediatric early warning score, PEWS)评估患儿病情严重程度及预后情况。其中PCIS包括血压、PH值、胃肠道系统症状、呼吸等10个维度指标，每项指标得分均为4、6、10分，总分100分，结局包括极危重(总分≤70分)、危重(总分71~80分)、非危重(总分>80分)，分数越低则病情越严重。PEWS量表由患儿意识状态、

心血管系统、呼吸系统症状三个维度构成，共11个指标，每个指标均由轻至重，对应0~3分，加上附加评分，得分范围为0~13分，得分越高则病情加重风险愈大。

(2)比较各组T淋巴细胞亚群指标变化，选择CD3⁺、CD3⁺/CD8⁺比值、CD4⁺/CD8⁺比值、调节性T细胞(regulatory cells, Treg)。

(3)比较各组IL-10及IL-10/TNF-α比值。

(4)65例观察组随访观察14d，依据是否存活进行再分组，分为生存组(50例)及死亡组(15例)，比较上述两组患儿的CD3⁺、CD3⁺/CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺、Treg、IL-10、IL-10/TNF-α比值及PCIS、PEWS评分。

1.4 统计学方法 数据均录入SPSS 22.0软件进行处理，PCIS、CD3⁺等均为计量资料，多组间计量资料比较采用重复测量方差分析，F检验，两组间比较则应用t检验，检验水准为0.05。

2 结果

2.1 各组评分比较 脓毒症组、脓毒症休克组患儿PCIS得分均低于对照组、PEWS得分则高于对照组，差异均具有统计学意义(P<0.05)；脓毒症休克组患儿PCIS得分低于脓毒症组、PEWS得分则高于脓毒症组(P<0.05)，见表1。

2.2 各组T淋巴细胞亚群指标的比较 脓毒症休克组CD3⁺、CD4⁺/CD8⁺比值及CD3⁺/CD4⁺比值均低于另外两组，且Treg细胞比例均高于其他两组，差异有统计学意义(P<0.05)。脓毒症组CD4⁺/CD8⁺、CD3⁺/CD4⁺结果均低于对照组(P<0.05)，CD3⁺、Treg细胞含量与对照组比较，无显著差异(P>0.05)。见表2。

2.3 各组炎症因子水平比较 脓毒症及脓毒症休克患儿的IL-10水平及IL-10/TNF-α比值均高于对照组(P<0.05)，且与脓毒症组比较，脓毒症休克组患儿上述指标更高(P<0.05)。见表3。

2.4 存活组、死亡组实验室指标及病情评估量表比较 死亡组患儿Treg比例、IL-10、IL-10/TNF-α比值及PEWS评分均高于存活组，CD4⁺/CD8⁺、CD3⁺/CD4⁺比值则低于存活组，差异均具有统计学意义(P<0.05)。两组CD3⁺、PCIS评分对比则无显著差异(P>0.05)。见表4。

表1 对比各组疾病风险评分(分)

组别	例数	PCIS	PEWS
脓毒症组	35	71.44±3.85 ^a	8.58±2.56
脓毒症休克组	30	66.56±3.14 ^{ab}	10.31±2.14
对照组	65	99.69±0.31	0.63±0.13
F		2442.733	451.401
P		<0.001	<0.001

注：与对照组比较，^aP<0.05，与脓毒症组比较，^bP<0.05。

表3 对比三组患儿IL-10及IL-10/TNF-α比值

组别	例数	IL-10(ng/mL)	IL-10/TNF-α比值
脓毒症组	35	45.63±4.58 ^a	1.98±0.10 ^a
脓毒症休克组	30	54.34±4.68 ^{ab}	2.24±0.43 ^{ab}
对照组	65	40.32±3.52	1.78±0.15
F		120.235	33.810
P		<0.001	<0.001

注：与对照组比较，^aP<0.05，与脓毒症组比较，^bP<0.05。

表2 对比三组T淋巴细胞亚群比例

组别	CD3 ⁺ (%)	Treg(%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺	CD3 ⁺ /CD4 ⁺
脓毒症组(n=35)	68.35±8.72	2.80±1.03	1.38±0.16 ^a	29.64±3.05 ^a
脓毒症休克组(n=30)	60.96±7.25 ^{ab}	3.89±1.154 ^{ab}	1.10±0.21 ^{ab}	22.34±3.34 ^{ab}
对照组(n=65)	71.32±6.31	2.76±0.56	1.57±0.06	33.96±1.52
F	21.034	14.629	122.172	224.310
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: 与对照组比较, ^aP<0.05, 与脓毒症组比较, ^bP<0.05。

表4 对比存活组、死亡组全部指标

项目	存活组(n=50)	死亡组(n=15)	t	P
CD3 ⁺ (%)	66.07±3.87	63.87±3.73	1.946	0.056
Treg(%)	2.88±1.01	3.70±1.04	2.740	0.008
CD4 ⁺ /CD8 ⁺	1.35±0.32	1.14±0.31	2.245	0.028
CD3 ⁺ /CD4 ⁺	28.05±4.41	24.45±3.10	2.943	0.005
IL-10(ng/mL)	47.75±7.46	52.46±6.25	2.219	0.030
IL-10/TNF-α比值	2.01±0.26	2.19±0.35	2.164	0.034
PCIS(分)	70.01±3.50	68.03±2.98	1.983	0.052
PEWS(分)	8.85±2.01	10.06±1.02	2.378	0.029

3 讨论

当机体发生感染且病原体出现扩散、感染反应异常而导致的器官功能障碍后即称为脓毒症, 患者表现为生命体征异常变化(如体温过高或体温过低、心率增快、呼吸急促等)、精神状态改变、体液失衡等, 持续进展可出现严重脓毒症甚至脓毒症休克, 患者在脓毒症临床症状基础上发生肺、肾、心血管等其他器官功能障碍或组织灌注不足, 表现为低血压、少尿或无尿、酸中毒、意识状态改变, 此时死亡风险增加, 有报道称^[4]脓毒症死亡率约为30%, 脓毒症休克死亡率则为50%, 病死率已经超过部分肿瘤疾病。因呼吸系统直接暴露于自然界中, 故呼吸道成为病原体主要的侵入通道^[5], 而儿童因呼吸系统尚未完全发育成熟、呼吸道防御能力较弱, 加之免疫功能发育不全, 使得儿童脓毒症病死率高达25%~50%, 成为小儿急性疾病的首要死因^[6]。

本文借助相关量表评估患儿疾病风险程度, 为免疫抑制与疾病风险创建关联。观察组患儿均在入院24h内完成首次PCIS量表评测, 该量表由中华儿科学会、中华急诊医学会协同制定^[7], 除新生儿及慢性病急性发作儿童不适用外, 能有效、准确判断其他急性病变儿童的病情轻重, 并能通过反复评估预测死亡风险。考虑到PCIS评估项目涉及到钠、钾等实验室指标, 评估时间长且繁琐, 可能影响评估结果的客观性, 笔者另增加了PEWS进行病情早期筛查及预警, 该量表简单快速, 有利于临床做出及时应对。表1中脓毒症休克组患儿PCIS得分最低、PEWS得分最高, 其次为脓毒症组, 符合疾病相关特点。

机体感染后发生脓毒症的主要原因为促炎、抗炎失衡, 常规情况下病原体侵入机体后能立即被免疫系统识别, 通过病原

体表面抗原信息确定病原体数量、种类, 进而激活巨噬细胞、中性粒细胞、树突细胞等免疫细胞, 免疫细胞增殖并对病原体产生效应进而清除病原体对机体的伤害。免疫细胞激活、增殖过程中可释放大炎症因子, 通过病变局部炎症反应吸引更多的免疫细胞参与局部的病原体清除工作及修复, 而炎症因子亦能促进免疫细胞分化及增殖, 两者相互依存、相互影响^[8]。但是炎症因子过度释放则直接导致局部炎症反应过于强烈, 损伤血管内皮细胞后导致血管通透性增加、微循环障碍, 轻则表现为红肿热痛、影响组织器官正常功能, 重则出现有效循环血量减少、重要器官灌注不足。对于脓毒症患儿而言, 早期因病原体及免疫功能影响, 炎症过程被放大形成明显的促炎反应, 经机体自身免疫调节或外界药物干预下, 促炎反应能得到一定程度控制, 存活率较高^[9]; 严重脓毒症或脓毒症休克时, 组织胺、白细胞介素-1(IL-1)、前列腺素、TNF等促炎因子被大量消耗, IL-10、IL-4等抗炎因子数量增多, 机体处于免疫抑制状态, 免疫受损后患儿感染更难控制^[10]、死亡风险随之增加。因此及时识别脓毒症及病情进展程度对其预后极为关键, 有学者^[11]提出可依据患儿机体免疫功能状态、炎症程度反向评估病情, 为疾病预警提供更多的参考依据。

机体感染后活跃的免疫细胞中淋巴细胞占据重要地位, T淋巴细胞是机体免疫调节、发挥免疫效应的主要细胞, 该细胞在胸腺内分化成熟, 是数量最多的淋巴细胞。根据T淋巴细胞功能特点及表面标志分为不同的亚群, 临床常依据分化抗原的不同将T淋巴细胞粗略划分成CD4⁺、CD8⁺两个亚群, 前者与病原体表面抗原递呈细胞的主要组织相容性复合体 II (major histocompatibility complex, MHC II) 结合, 继续分化成Th细胞, 包括辅助性T细胞、迟发性超敏T细胞, 主要体现T淋巴细胞的诱导与辅助功能; 后者与MHC I 结合, 活化后形成细胞毒性T细胞, 包括抑制性T细胞、杀伤性T细胞, 能代表T淋巴细胞的抑制与毒杀能力, T淋巴细胞总水平与其亚群相对比例共同构成T淋巴细胞的正常免疫功能^[12]。本研究纳入的T淋巴细胞亚群指标中CD3⁺是外周血液成熟T淋巴细胞的表面标志, 该物质水平能反映全血成熟T淋巴细胞含量; CD4⁺能调控免疫反应, CD8⁺能直接杀伤病原体及细胞, 两者变化幅度并不一致^[13], 因此CD4⁺/CD8⁺能较好的反映机体免疫状态, 数值降低则表明免疫功能抑制, 疾病可出现进展。CD3⁺、CD4⁺改变步调基本一致^[14], CD3⁺/CD4⁺比值下降则表明免疫抑制; Treg属于T淋巴细胞的抑制性亚群, 主要以调节自身反应性T

细胞活性、抑制T效应器、移植记忆细胞激活过程等方式参与免疫,系统性红斑狼疮等自身免疫性疾病患者的Treg比例低于健康人群^[15],该细胞在脓毒症中的作用机制尚未明确,但可确定的是Treg细胞浓度变化影响着脓毒症患儿机体免疫功能^[16]。免疫细胞功能变化势必引起炎症因子水平改变,IL-10是一种多效性的细胞因子,能下调MHC II的表达水平、降低病原体表面抗原的递呈作用,将T淋巴细胞活性下调,并抑制炎症细胞合成、释放、激活及迁移能力,属于抗炎因子;TNF- α 与细胞膜上的特异性受体相结合完成信息传递,能启动炎症级联反应,IL-10/TNF- α 比值增高则提示免疫抑制。

表2T淋巴细胞亚群指标对比中,观察组脓毒症患儿CD3⁺水平较对照组均出现不同程度下降,脓毒症组患儿CD3⁺比例与对照组未构成统计学差异,但是CD3⁺/CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺比值结果则显示无论是脓毒症还是脓毒症休克,其比值仍显著低于健康对照组,表明在脓毒症时期T淋巴细胞活化、增殖均受限,提示在脓毒症早期机体极有可能已经发生免疫抑制,病情越重则抑制越显著,且CD3⁺/CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺比值变化较单独检测各亚群指标更有临床意义。有研究^[17]称出现脓毒症发生免疫抑制的原因之一为该疾病患儿血清中毒性物质可诱导人急性T淋巴细胞白血病细胞(Jurkat细胞)表面的裂解半胱氨酸3(Cleaved-caspase-3)蛋白水平升高,促使T淋巴细胞凋亡;严重脓毒症、脓毒症休克时Cleaved-caspase-3上调更为显著,加之CD4⁺等细胞的程序性细胞死亡等因素,故免疫细胞凋亡增加。本研究中休克组Treg比例亦明显高于对照组及脓毒症组,在上述T淋巴细胞凋亡相关原因中,Treg比例增高亦是因素之一,Treg细胞激活后分泌的炎症因子(如IL-10等)与CD4⁺产生作用后促使细胞毒性T淋巴细胞相关蛋白4(cytotoxic T lymphocyte-associated antigen-4,CTLA-4)受体增加,诱导T淋巴细胞以级联反应方式出现自我杀伤,进而降低T淋巴细胞水平或使其亚群失衡。在应玲静等^[18]学者的研究中,进行了病情严重程度与T淋巴细胞亚群之间的Pearson相关系数模型分析,认为CD3⁺、CD4⁺/CD8⁺与脓毒症病情程度呈负相关,CD8⁺则与脓毒症病情程度呈正相关,本文并未系统性进行T淋巴细胞亚群比例与脓毒症之间的关联性研究,是不足之处。

表3则从炎症因子水平角度评估不同病情患儿的免疫状态,除脓毒症休克患儿IL-10、IL-10/TNF- α 比值均高于另外两组外,脓毒症患儿的上述指标亦高于对照组,分析原因:脓毒症初始阶段因促炎反应即已发生TNF- α 等促炎因子水平增加,抗炎机制相应启动,IL-10、转化生长因子- β (transforming growth factor- β ,TGF- β)等抗炎因子水平随之增高;同时,抗炎因子则可刺激Treg细胞合成增加,进一步诱导IL-10、TGF- β 的分泌,免疫负担加重、器官逐渐损伤。叶瑞等^[19]相关性研究中认为C反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、TNF- α 、降钙素原(Procalcitonin,PCT)、IL-6等血清促炎因子及IL-10等抗炎因子与CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺均呈线性相关,证明促炎、抗炎失衡对免疫状态是存在较大影响的。提示临床脓毒症患儿治疗中使用抗TNF- α 抗体药物对免疫调节的效果较差,单纯应用抗炎剂在抑制促炎反应同时还是促使抗炎

介质代偿性提高^[20],免疫反而被抑制。

笔者对观察组患儿进行为期14d的短期随访,并对首次免疫指标、炎症指标检测结果及风险评分进行对比,表4中死亡组Treg比例、CD4⁺/CD8⁺、CD3⁺/CD4⁺及IL-10、IL-10/TNF- α 比值均高于存活组,且PEWS高于存活组,提示T淋巴细胞亚群失衡及明显炎症的损伤可加重全身感染征象,器官损害风险更高,故死亡风险相应增高。尽管存活组PCIS得分、CD3⁺水平平均略高于死亡组,但未形成统计学差异,笔者分析一方面与样本量及首次检查时病情严重程度有关,一方面与原发疾病不同、病原体不同使得免疫强化、免疫抑制发生时间不同有关,此外,治疗措施的推进使得后续病情发生变化,加之脓毒症病情进展的原因及免疫麻痹的原因是多方面的^[21]。

综上所述,脓毒症患儿血清T淋巴细胞亚群比例可发生不同程度变化,尤其是脓毒症休克患儿变化幅度更为显著;脓毒症患儿亦可发生促炎、抗炎因子失衡,且病情越重、失衡表现越显著;脓毒症休克患儿疾病风险增高。T淋巴细胞亚群及IL-10、IL-10/TNF- α 比值等抗炎、促炎指标变化能对疾病严重程度、预后提供一定的判断价值。

参考文献

- [1] 黄鑫波,刘端绘,莫曼龙,等.脓毒症患者T淋巴细胞亚群水平与炎症状态动态变化的关系及对预后的影响[J].广西医学,2021,43(23):2779-2784.
- [2] 张盛,唐吉斌,鲁厚清,等.脓毒症患者外周血CD14⁺单核细胞HLA-DR、CD86和T淋巴细胞亚群表达水平的变化及其协同表达研究[J].国际检验医学杂志,2021,42(18):2219-2221,2227.
- [3] 黄赞,刘亚军,王智兰,等.血必净注射液对脓毒症合并急性肾损伤T淋巴细胞亚群的影响[J].西北药学杂志,2021,36(3):475-478.
- [4] 张小彬,刘丹,闫晶,等.脓毒症患者早期T淋巴细胞亚群和自然杀伤细胞水平与肠道损伤及预后的相关性研究[J].中华急诊医学杂志,2020,29(5):682-687.
- [5] Rudd K,Johnson S,Agesa K,et al.Global,regional,and national sepsis incidence and mortality,1990-2017:analysis for the Global Burden of Disease Study.[J].Lancet,2020,395(10219):200-211.
- [6] Kernan K F,Ghaloul-Gonzalez L,Vockley J,et al.Prevalence of Pathogenic and Potentially Pathogenic Inborn Error of Immunity Associated Variants in Children with Severe Sepsis[J].J CLIN IMMUNOL,2022,42(2):350-364.
- [7] 宋林,邹惠,曾玲,等.脓毒症患儿预后的影响因素分析及pSOFA评分、PCIS评分及早期乳酸测定的预测价值探讨[J].现代生物医学进展,2023,23(3):494-499.
- [8] 许晓霞,陈坚波,钟旭军,等.不同剂量黄芪对脓毒症患者外周血T淋巴细胞亚群、NK细胞、血清PAF水平及短期预后的影响[J].中华医院感染学杂志,2022,32(4):481-485.
- [9] Behnam S,Yaser G,Behnam A,et al.Determination of Serum Levels of Interleukin-6,Interleukin-8,Interleukin-10,and Tumor Necrosis-Alpha and their Relationship With The Total Body Surface Area in Children[J].J BURN CARE RES,2020,41(3):539-543.
- [10] 李丰帆,杨磊,王东强,等.T淋巴细胞亚群联合炎症指标对脓毒症的辅助诊断及预后评估价值[J].中华预防医学杂志,2022,56(4):494-502.
- [11] 黄彩好,覃莎,血清PCT、NLR及外周血T淋巴细胞亚群与脓毒症患者预后的关系[J].中国医学创新,2019,16(20):37-40.
- [12] 靳贝贝,龚平.CD4⁺T淋巴细胞亚群与脓毒症免疫应答的研究进展[J].中华急诊医学杂志,2019,28(9):1174-1178.
- [13] 董亦鸣,曹湘鹏,赵会鑫,等.联合凝血和炎症标志物早期识别脓毒症DIC和评估预后的临床价值[J].中华急诊医学杂志,2022,31(12):1654-1662.
- [14] Jensen I J,Mcgonagill P W,Butler N S,et al.NK Cell-Derived IL-10 Supports Host Survival during Sepsis[J].J Immunol,2021,206(6):1171-1180.
- [15] 谢凤娇,姚承佼,罗利红,等.中医药干预系统性红斑狼疮Th17/Treg平衡的研究[J].中国中医基础医学杂志,2023,29(4):687-691,696.
- [16] 潘伟,刘雪梅.血清炎症因子在全身型幼年特发性关节炎与脓毒症患儿鉴别诊断中的价值[J].中华实用儿科临床杂志,2017,32(21):1636-1639.
- [17] 杨卫国,李成荣,何颜霞,等.脓毒症患儿前炎症因子、To11样受体信号途径因子和负性调节因子变化初探[J].中国小儿急救医学,2008,15(5):423-426.
- [18] 应玲静,曹秀娟,陈美仙.婴幼儿脓毒症外周血T淋巴细胞亚群表达及临床意义[J].中华医院感染学杂志,2022,32(21):3312-3316.
- [19] 叶瑞,胡炜,刘炳炜,等.脓毒症患者T淋巴细胞亚群变化及与炎症状态的关系研究[J].中国现代医学杂志,2019,29(17):41-47.
- [20] HILL L.F.,CLEMENTS M.N.,TURNER M.A.,et al.Optimised versus standard dosing of vancomycin in infants with Gram-positive sepsis (NeoVanc):a multicentre, randomised, open-label, phase 2b, non-inferiority trial[J].2022,6(1):49-59.
- [21] 吴铭,冯宗大,马淑蓉,等.脓毒症患儿血浆炎症因子的表达水平[J].江苏医药,2019,45(4):336-338.

(收稿日期:2023-06-16)

(校对编辑:姚丽娜)