

I bimaxillary protrusion[J]. Angle Orthod, 2012, 82(1):115 - 121.

11 刘杉杉, 邓金荣, 弓 煦, 等. 8 ~ 11 岁儿童颅面形态对睡眠呼吸影响的研究[J]. 中华保健医学杂志, 2011, 13(2):87 - 91.

12 Schwab RJ. Upper airway imaging[J]. Clin Chest Med, 1998, 19(1):33 - 54.

13 Bhatia S, Jayan B, Chopra SS. Effect of retraction of anterior teeth on pharyngeal airway and hyoid bone position in Class I bimaxillary

dentoalveolar protrusion[J]. Med J Armed Forces India, 2016, 72(Suppl 1):S17 - S23.

14 Tarkar JS, Parashar S, Gupta G, et al. An Evaluation of Upper and Lower Pharyngeal Airway Width, Tongue Posture and Hyoid Bone Position in Subjects with Different Growth Patterns[J]. J Clin Diagn Res, 2016, 10(1):ZC79 - ZC83.

[收稿日期 2019 - 02 - 18] [本文编辑 余 军 吕文娟]

课题研究 · 论著

白介素-6 在 HIV 合并马尔尼菲蓝状菌感染人群中的表达及作用初步研究

罗朝莲, 谢志满, 秦英梅, 刘慧芳, 王 建, 周欧路, 蒋俊俊, 叶 力, 梁 浩

基金项目: 国家自然科学基金地区科学基金项目(编号:81560326); 广西自然科学基金面上项目(编号:2018GXNSFAA138002); 广西生物医药协同创新中心研究生创新创业项目(编号:GCICB-IE-2017012, GCICB-IE-2017013)

作者单位: 530021 南宁, 广西艾滋病防治研究重点实验室, 广西医科大学广西生物医药协同创新中心(罗朝莲, 刘慧芳, 王 建, 周欧路, 蒋俊俊, 叶 力, 梁 浩); 530023 广西, 南宁市第四人民医院感染科(谢志满, 秦英梅)

作者简介: 罗朝莲(1993 -), 女, 在读硕士研究生, 研究方向: 艾滋病分子流行病学。E-mail: 1324743718@qq.com

通讯作者: 梁 浩(1965 -), 男, 医学博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 艾滋病分子流行病学。E-mail: lianghao@gxmu.edu.cn

[摘要] **目的** 探讨白介素-6(interleukin 6, IL-6)在人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)合并马尔尼菲蓝状菌(talaromyces marneffei, TM)感染人群中的表达情况及作用。**方法** 选择在南宁市第四人民医院未接受抗病毒治疗(antiretroviral therapy, ART)的 HIV 感染者 27 例, 按是否合并 TM 感染情况分为 HIV + TM 组(12 例)与 HIV 组(15 例)。比较两组的人口学资料和外周血单核细胞(peripheral blood mononuclear cell, PBMC)中 IL-6 的表达水平。**结果** 两组年龄、性别和病毒载量比较差异无统计学意义($P > 0.05$), HIV + TM 组的 CD4⁺ T 细胞计数低于 HIV 组, 差异有统计学意义($P = 0.018$)。HIV + TM 组中巨噬细胞(PBMC 中的一个亚群)的 IL-6 表达水平高于 HIV 组, 差异有统计学意义($P = 0.039$)。**结论** HIV + TM 组 PBMC 中的 IL-6 表达较 HIV 组高, 这可能是导致巨噬细胞免疫过度激活, 促进 TM 感染, 影响病程进展的关键因素。

[关键词] 马尔尼菲蓝状菌; 人类免疫缺陷病毒; 外周血单核细胞; 白介素-6

[中图分类号] R 512.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674 - 3806(2019)05 - 0514 - 05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2019.05.11

The expression and effect of IL-6 in HIV and Talaromyces marneffei coinfection patients LUO Chao-lian, XIE Zhi-man, QIN Ying-mei, et al. The Key Laboratory of AIDS Prevention and Research & Guangxi Collaborative Innovation Center for Biomedicine, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

[Abstract] **Objective** To explore the expression and effect of interleukin 6 (IL-6) in human immunodeficiency virus (HIV) and Talaromyces marneffei (TM) coinfection patients. **Methods** Twenty-seven HIV-infected patients who had not received antiretroviral therapy (ART) were selected from the Fourth People's Hospital of Nanning City, and were divided into HIV + TM group (12 cases) and HIV group (15 cases) according to the infection status of TM. The demographic data and the level of IL-6 in peripheral blood mononuclear cell (PBMC) were compared between the two groups. **Results** There were no significant differences in age, gender and viral load between the two groups ($P > 0.05$), while the CD4⁺ T cell count of the HIV + TM group was significantly lower than that of the HIV group ($P = 0.018$). The IL-6 expression level of macrophages (a subgroup of PBMC) in the HIV + TM group was sig-

nificantly higher than that of the HIV group ($P = 0.039$). **Conclusion** The IL-6 expression of HIV + TM group in PBMC is higher than HIV group, which may lead to immune hyperactivation in macrophages and may be a critical factor to promote TM infection and disease progression.

[**Key words**] *Talaromyces marneffi* (TM); Human immunodeficiency virus (HIV); Peripheral blood mononuclear cell (PBMC); Interleukin 6 (IL-6)

艾滋病是严重危害人类公共卫生安全的传染性疾病之一,据国家卫生健康委员会发布的数据显示,截止 2017 年底全国共报告人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 感染者/获得性免疫缺陷综合征 (acquired immunodeficiency syndrome, AIDS) 患者 99.7 万例,比 2016 年新增 13.1 万例^[1]。各种机会性感染是 AIDS 患者死亡的主要原因,其中马尔尼菲蓝状菌 (*Talaromyces marneffi*, TM) 感染是好发于 AIDS 人群的机会性感染之一^[2]。TM 作为一种地方性感染性真菌,主要流行于亚热带,尤其是泰国、越南、老挝、柬埔寨等东南亚国家以及中国华南地区^[3,4]。在 TM 感染人群中, HIV 感染者的数量占 88.7%,是广西地区 HIV/AIDS 患者死亡的主要原因之一^[5]。外周血单核细胞 (peripheral blood mononuclear cell, PBMC) 是外周血中具有单个核的细胞,包括 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞和单核细胞等。淋巴细胞受到病原刺激后会分泌细胞因子并启动机体的适应性免疫功能。单核细胞受到病原体或细胞因子的刺激后会分化为巨噬细胞,吞噬杀灭病原体,即机体的天然免疫功能。巨噬细胞是 HIV 和 TM 的共同靶细胞,其主要依赖细胞炎性因子拮抗 TM 的感染。白介素-6 (interleukin 6, IL-6) 是白介素家族中的一员,主要由 B 细胞和 T 细胞等产生^[6]。有研究发现, IL-6 水平与 AIDS 患者的免疫重建不良等不良事件的发生呈正相关关系^[7]。本研究通过比较 HIV 合并 TM 感染者与 HIV 非合并 TM 感染者外周血中 PBMC 的 IL-6 表达水平,从天然免疫的角度初步探讨 IL-6 与 TM 感染的关联性,为 TM 感染的临床诊治提供科学基础,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 遵循知情同意的原则,选取 2017-06 ~ 2018-01 在南宁市第四人民医院确诊为 HIV 感染但未经抗病毒治疗 (antiretroviral therapy, ART) 的住院患者 27 例,其中男 18 例,女 9 例,平均年龄为 44.63 岁, CD4⁺ T 细胞计数平均水平为 93.70 cells/ μ l, HIV 病毒载量平均水平为 10 232.93 copies/ μ l。按是否合并 TM 感染分为 HIV + TM 组 (12 例) 和 HIV 组 (15 例)。本研究获得广西医科大学伦理委员会的批准。

1.2 纳入标准与排除标准 纳入标准:(1) 18 周岁

以上;(2) HIV 阳性,且未曾接受 ART;(3) 知情同意本研究内容。排除标准:(1) 曾接受过 ART;(2) 近期曾接受抗真菌治疗。

1.3 TM 感染的诊断 按美国 HIV 合并机会性感染的预防和治疗指南^[8] 制定的诊断标准,以血液和(或)痰液、肺泡灌洗液、脑脊液等体液经真菌培养证实 TM 感染阳性或组织病理发现 TM 为金标准。

1.4 研究方法 收集研究对象的电子病历资料,包括年龄、性别、CD4⁺ T 细胞计数和病毒载量信息,其中 CD4⁺ T 细胞计数和病毒载量由南宁市第四人民医院检验科应用 BD PharmingenTM APC Mouse Anti-Human CD4 试剂盒 (美国 BD 公司) 和 HIV-1 核酸定量试剂盒 (QIAGEN, 凯杰生物工程有限公司) 进行检测。

1.4.1 标本的采集与 PBMC 的分离 采集研究对象外周静脉血 20 ml,运用 Ficoll 梯度密度法分离 PBMC^[9],细胞计数板法计数后以 PBS (PYG0021, 武汉博士德生物工程有限公司) 稀释至 1×10^4 cells/ μ l 备用。

1.4.2 PBMC 中 IL-6 的 RNA 表达水平检测 (RT-PCR 法) 取 100 μ l PBMC 样本应用 RNA 提取试剂盒 (TaKaRa MiniBEST and Universal RNA Extraction Kits, 大连宝生物工程有限公司) 提取 PBMC 的 RNA。严格按照反转录试剂盒 (TAKARA PrimeScriptTM RT Master Mix-RR036A, 大连宝生物工程有限公司) 与 RT-PCR 试剂盒 (TAKARA TB GreenTM Premix Ex TaqTM II TliR-NaseH Plus-RR820A, 大连宝生物工程有限公司) 的说明书操作步骤对 PBMC 的 RNA 表达水平进行检测。每个样本重复 3 次。GAPDH 为相对定量内参, IL-6 的检测引物由生工生物工程 (上海) 公司进行合成,引物序列见表 1。以 $\Delta\Delta$ CT 法计算 IL-6 的相对表达量^[10]。

表 1 引物序列

引物	方向	碱基序列
GAPDH	正向	5'-GGTGGTCTCCTCTGACTTCAACA-3'
	反向	5'-GTTGCTGTAGCCAAATTCGTTGT-3'
IL-6	正向	5'-AGGAGACTTGCCTGGTGA-3'
	反向	5'-CAGGGTGGTTATGCATCT-3'

1.4.3 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 蛋白表达量检测(流式细胞术) 由于 IL-6 为分泌蛋白,需通过蛋白转运阻断剂(protein transport inhibitor,美国 BD 公司)将其阻断在胞内再进行检测。取 3×10^6 个 PBMC 细胞,以 2 ml RPMI1640 细胞培养液(美国 Gibco 公司)进行重悬,加 4 μ l 蛋白转运阻断剂,混匀后接种入 12 孔板,每个样本均分至 2 孔,置入细胞培养箱(37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂)进行培养 4 h,收集细胞培养液后经离心机(Beckman,美国 Beckman Coulter 公司)离心(200 g, 4 $^{\circ}$ C) 5 min,收集底部细胞,加入 250 μ l 固定破膜剂(Fixation/Permeabilization Solution Kit, 美国 BD 公司)充分混匀,4 $^{\circ}$ C 放置作用 30 min,用 1 000 μ l 洗涤缓冲液(Perm/Wash buffer,美国 BD 公司)洗涤细胞 3 次,离心(200 g, 4 $^{\circ}$ C) 5 min,用 100 μ l 洗涤缓冲液重悬细胞,检测管加入 5 μ l CD68 抗体(FITC Mouse Anti-Human CD68, 562117, 美国 BD 公司)和 5 μ l IL-6 抗体(APC Rat Anti-Human IL-6 Clone MQ2-13A5, 561441, 美国 BD 公司)充分混匀,4 $^{\circ}$ C 避光孵育 30 min。空白管不加抗体,其他操作与检测管一致。用 1 ml 洗涤液缓慢吹洗细胞 2 次,离心(200 g, 4 $^{\circ}$ C) 5 min,加入 250 μ l 无钙无镁 PBS(PYG0021, 武汉博士德生物工程有限公司)充分混匀,应用流式细胞仪(CytoFLEX 流式细胞仪,美国 Beckman Coulter 公司)进行上机检测。

1.5 统计学方法 应用 SPSS23.0 统计软件对数据进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验,计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组的基线信息比较 HIV + TM 组与 HIV 组在年龄、性别、病毒载量方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),HIV + TM 组的 CD4⁺ T 细胞计数低于 HIV 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组的基线信息比较 [$(\bar{x} \pm s)$, $n(\%)$]

组别	例数	性别		年龄(岁)	CD4 ⁺ T 细胞计数 (cells/ μ l)	病毒载量 (copies/ml)
		男	女			
HIV + TM 组	12	10(83.3)	2(16.7)	40.83 \pm 14.13	12.33 \pm 4.89	4.09 \pm 1.19
HIV 组	15	8(53.3)	7(46.7)	47.67 \pm 10.52	158.80 \pm 212.30	3.96 \pm 1.14
χ^2/t	-	-	1.519	1.442	2.671	0.227
<i>P</i>	-	-	0.218	0.162	0.018	0.823

注:病毒载量进行对数转换后呈对称分布,用几何均数 \pm 标准差($G \pm s$)表示

2.2 两组 PBMC 的 IL-6 RNA 表达情况比较 RT-PCR 结果显示,HIV + TM 组 PBMC 的 IL-6 相对表达量为(3.32 \pm 1.33),高于 HIV 组的相对表达量(1.86 \pm 0.54),但差异无统计学意义($t = 1.095$, $P = 0.281$)。见图 1。

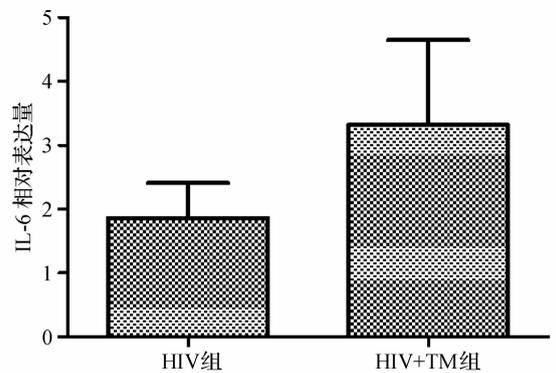
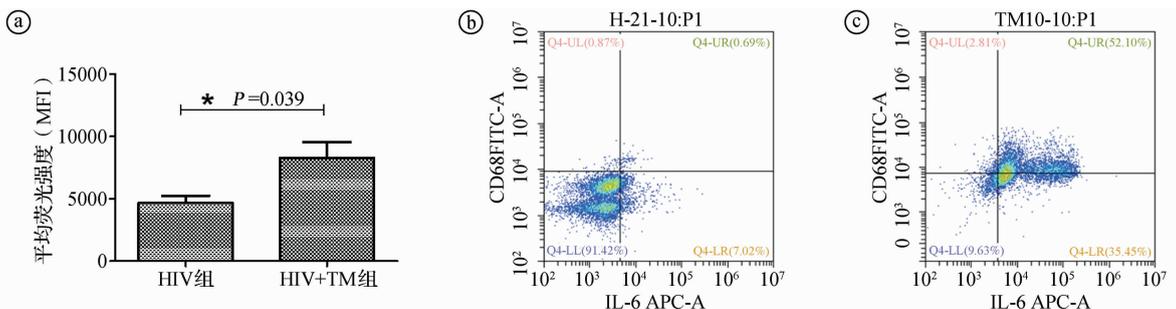


图 1 两组 PBMC 的 IL-6 在 RNA 水平表达情况

2.3 两组 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 蛋白表达情况比较 由于部分研究对象采集到的血样量较少,导致 PBMC 获取量不足,故部分研究对象未能完成 IL-6 在蛋白水平的检测,最终每组纳入 4 例。在流式细胞术中,在利用 CD68 抗体对 PBMC 中巨噬细胞进行标记,检测 PBMC 中巨噬细胞内 IL-6 蛋白的表达情况,结果显示,HIV + TM 组 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 平均荧光强度值为(8 284.65 \pm 2 492.34),高于 HIV 组(4 656.05 \pm 1 159.40),差异有统计学意义($t = 2.640$, $P = 0.039$)。见图 2。



①为两组平均荧光强度对比; ②为流式细胞仪对 HIV 组 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 检测结果; ③为流式细胞仪对 HIV + TM 组 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 检测结果

图 2 两组 PBMC 中巨噬细胞的 IL-6 蛋白表达情况

3 讨论

3.1 真菌感染是艾滋病患者最常见的机会性感染,部分真菌感染具有区域性特点,TM好发于亚洲南部、印度北部和中国南部地区^[4,11]。发生TM感染时,AIDS患者的免疫功能常处于低下的状态,病死率高,严重威胁着患者的生命安全。本研究结果显示,合并TM感染的患者年龄为40.83岁,与Zheng等^[12]的研究结果相似,这可能与该年龄段进入HIV/AIDS病程终末期的人数较多有关。合并TM者以男性为主,这与Le等^[13]的研究结果一致。有研究显示,竹鼠是TM唯一的无症状非人类宿主,且与人类有相似的基因谱,虽然目前没有直接证据表明TM可在竹鼠与人之间传播,但有流行病学资料提示职业性接触野外植物和土壤与人类感染TM有关,认为TM的感染始于机体从外界环境中吸入TM分生孢子^[14]。相比于女性,男性外出务农劳作较多,接触到TM感染源的机会更大,这可能是TM感染者中男性较多的原因。另外,这可能也与HIV/AIDS患者中男性构成的比例较多有关。可能是由于本研究纳入例数较少,HIV+TM组与HIV组在性别方面差异无统计学意义($P>0.05$)。

3.2 对于健康人而言,由于机体免疫系统功能的发挥,TM在侵入前期就会被清除。但对于HIV/AIDS患者而言,由于其免疫功能低下,发生TM感染的几率则大大增加^[15]。本研究结果显示,HIV+TM组CD4⁺T细胞计数水平比HIV组更低,提示HIV+TM组的免疫功能较HIV组缺陷更加严重,这与Chen等^[16]的研究结果相似。在本研究中,HIV+TM组的病毒载量大于HIV组,但两组比较差异无统计学意义($P>0.05$),这可能与本次研究纳入病例数较少有关。

3.3 IL-6能够通过直接作用于天然免疫细胞或间接活化炎症部位的基质细胞而调节机体的天然免疫反应,同时还可以通过招募白细胞、活化白细胞以及诱导白细胞分化等方式调剂机体的适应性免疫应答。另外,IL-6还可以通过补体系统及病原识别受体信号通路以使天然免疫与适应性免疫能够相互联系,从而发挥防御功能^[17]。有研究显示,HIV/AIDS患者的免疫重建不良及病情的进展都与IL-6的升高有关^[7,18]。本研究结果显示,HIV+TM组PBMC的IL-6在RNA表达水平高于HIV组,但差异无统计学意义($P>0.05$),这可能是由于PBMC中细胞组成较为复杂所致。在流式细胞术中,我们通过CD68抗体对PBMC中巨噬细胞进行标记,检测巨噬

细胞中IL-6在蛋白水平的表达情况,结果显示,HIV+TM组PBMC中巨噬细胞的IL-6蛋白表达水平高于HIV组,差异有统计学意义($P<0.05$)。IL-6的升高是免疫过度激活并加速疾病进程的一个标志,机体通过补体系统和病原模式识别受体识别病毒,如C5AR1和TLR4,启动下游STAT3、NF- κ B的磷酸化,促进IL-6表达^[17]。在感染初期,IL-6有助于免疫细胞活化,杀伤病原体,但是随着病毒的持续存在,免疫持续激活、IL-6持续升高,反而不利于机体的损伤恢复,导致机会性感染的发生,加速病程的进展。

综上所述,较高的IL-6水平可能是促进HIV/AIDS患者发生TM感染的危险因素,但其内在机制仍然需要我们进一步扩大样本量,对IL-6的上下游细胞通路以及天然免疫在TM感染中的作用进行更进一步的研究。

参考文献

- 1 中国疾病预防控制中心,性病艾滋病预防控制中心,性病控制中心. 2017年12月全国艾滋病性病疫情[J]. 中国艾滋病性病, 2018,24(2):111.
- 2 李屏,莫武宁,李山,等. 马尔尼菲青霉菌病的发病诱因及临床表现分析[J]. 中国临床新医学,2013,6(11):1050-1052.
- 3 Samson RA, Yilmaz N, Houbraken J, et al. Phylogeny and nomenclature of the genus *Talaromyces* and taxa accommodated in *Penicillium* subgenus *Biverticillium* [J]. *Stud Mycol*, 2011, 70(1): 159-183.
- 4 Supparatpinyo K, Khamwan C, Baosoung V, et al. Disseminated *Penicillium marneffeii* infection in southeast Asia [J]. *Lancet*, 1994, 344(8915): 110-113.
- 5 Jiang J, Meng S, Huang S, et al. Effects of *Talaromyces marneffeii* infection on mortality of HIV/AIDS patients in southern China: a retrospective cohort study [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2019, 25(2): 233-241.
- 6 Akira S, Kishimoto T. IL-6 and NF-IL6 in acute-phase response and viral infection [J]. *Immunol Rev*, 1992, 127: 25-50.
- 7 Hsu DC, Ma YF, Hur S, et al. Plasma IL-6 levels are independently associated with atherosclerosis and mortality in HIV-infected individuals on suppressive antiretroviral therapy [J]. *Aids*, 2016, 30(13): 2065-2074.
- 8 Masur H, Brooks JT, Benson CA, et al. Prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: Updated Guidelines from the Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health, and HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2014, 58(9): 1308-1311.
- 9 Negorev D, Beier UH, Zhang T, et al. Human neutrophils can mimic myeloid-derived suppressor cells (PMN-MDSC) and suppress microbead or lectin-induced T cell proliferation through artefactual mechanisms [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 3135.

10 帅波,沈霖,杨艳萍,等.加味青娥丸对模拟失重状态下小鼠骨显微结构和β-catenin及DKK-1表达水平的影响[J].中国临床新医学,2018,11(12):1186-1191.

11 Vanittanakom N,Cooper CR Jr,Fisher MC,et al. Penicillium marneffeii infection and recent advances in the epidemiology and molecular biology aspects[J]. Clin Microbiol Rev,2006,19(1):95-110.

12 Zheng J, Gui X, Cao Q, et al. A Clinical Study of Acquired Immunodeficiency Syndrome Associated Penicillium Marneffeii Infection from a Non-Endemic Area in China[J]. PloS One,2015,10(6):e0130376.

13 Le T, Van Kinh N, Cuc NTK, et al. A Trial of Itraconazole or Amphotericin B for HIV-Associated Talaromycosis[J]. N Engl J Med, 2017,376(24):2329-2340.

14 Vanittanakom N,Cooper CR Jr,Fisher MC,et al. Penicillium marneffeii infection and recent advances in the epidemiology and molecular biology aspects[J]. Clin Microbiol Rev,2016,19(1):95-110.

15 Supparatpinyo K, Chiewchanvit S, Hirunsri P, et al. Penicillium marneffeii infection in patients infected with human immunodeficiency virus[J]. Clin Infect Dis,1992,14(4):871-874.

16 Chen J, Zhang RF, Shen YZ, et al. Clinical Characteristics and Prognosis of Penicilliosis among Human Immunodeficiency Virus-Infected Patients in Eastern China[J]. Am J Trop Med Hyg,2017,96(6):1350-1354.

17 Jones SA. Recent insights into targeting the IL-6 cytokine family in inflammatory diseases and cancer[J]. Nat Rev Immunol,2018,18(12):773-789.

18 Epeldegui M, Lee JY, Martinez AC, et al. Predictive Value of Cytokines and Immune Activation Biomarkers in AIDS-Related Non-Hodgkin Lymphoma Treated with Rituximab plus Infusional EPOCH (AMC-034 trial)[J]. Clin Cancer Res,2016,22(2):328-336.

[收稿日期 2019-02-21][本文编辑 余军 吕文娟]

课题研究·论著

基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱技术在直接鉴定血流感染病原菌中的应用

方盼盼, 杨俊梅, 杨俊文, 高凯杰, 王颖源

基金项目: 河南省医学科技攻关计划(联合共建)项目(编号:2018020677)

作者单位: 450018 河南,郑州大学附属儿童医院(河南省儿童医院、郑州儿童医院)、郑州市儿童感染与免疫重点实验室(方盼盼,杨俊梅,杨俊文,高凯杰),新生儿重症监护室(王颖源)

作者简介: 方盼盼(1988-),女,医学硕士,初级检验师,研究方向:临床检验诊断学。E-mail:fang_panpan@163.com

通讯作者: 杨俊文(1968-),女,大学本科,学士学位,主管技师,研究方向:医学微生物学。E-mail:511265759@qq.com

[摘要] **目的** 探讨利用基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱(MALDI-TOF MS)技术建立血流感染病原菌快速、准确的鉴定方法。**方法** 收集郑州大学附属儿童医院检验科2017-07~2017-12血培养仪阳性报警血培养瓶524个,抽吸血培养瓶中血液至血清分离胶管,采用差速离心法富集细菌,利用MALDI-TOF MS对富集后的菌液进行快速鉴定,并与传统培养24~48h后形成的菌落最终鉴定结果进行比较。**结果** 阳性报警血培养瓶524个,496个为单菌株血流感染,16个为混合菌感染,12例血培养报警假阳性结果。在496个单菌株所致血流感染样本中,菌株的属、种鉴定符合率分别为98.6%(489/496)和95.8%(475/496)。其中,120株革兰阴性菌属、种鉴定符合率分别为99.2%(119/120)和98.3%(118/120);376株革兰阳性菌属、种鉴定符合率分别为98.4%(370/376)和94.9%(357/376)。16个混合菌感染样本及12个血培养报警假阳性样本均未得到鉴定结果。**结论** 该研究利用MALDI-TOF MS对差速离心富集后的菌液进行直接鉴定,与传统的培养鉴定方法相比,对血流感染中主要病原菌的鉴定符合率较高,且方法快速、简便,成本低廉,有效缩短了检测时间,而且鉴定准确率高,适合在临床微生物实验室中推广应用。

[关键词] 基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱; 血流感染; 细菌鉴定

[中图分类号] R 446.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2019)05-0518-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2019.05.12