

表 1 两种交叉配血方法的比较

序号	抗体种类	试管法	玻片法
1	抗-E	主侧 2+	主侧 1+
2	抗-E	主侧 3+	主侧 2+
3	抗-E	主侧 2+	主侧 2+
4	抗-E	主侧 3+	主侧 1+
5	抗-E	主侧 2+	主侧 2+
6	抗-E	主侧 2+	主侧 1+
7	抗-D	主侧 2+	主侧 2+
8	抗-D	主侧 3+	主侧 2+
9	抗-D	主侧 2+	主侧 1+

### 3 讨论

临床输血是抢救患者生命的重要手段之一,凝聚胺法是利用低离子溶液和凝聚胺减少红细胞表面的阳离子层及 Zete 电位,促进红细胞抗原和血清(血浆)中抗体结合发生非特异性凝集,当加入重悬液后非特异性凝集立即散开,而由抗原抗体反应引起的特异性凝集将依然存在,由此检出完全抗体或不完全

• 经验交流 •

抗体<sup>[1]</sup>。该法操作简便,且有很好的重复性,也不需复杂的仪器设备,适合基层各级医院,已发展成为交叉配血的新方法。

虽然凝聚胺法在交叉配血试验中具有简便、快捷、灵敏度高优点,但也不能忽视其导致抗体漏检的可能性,需严格按照规定时间判定结果,否则阳性结果会随着放置时间的延长而减弱或消失<sup>[2]</sup>。因此,当检测结果不一致时,需要采用多人多法的方式加以解决,以免误诊,保障输血安全。

现在国内大部分医院均使用凝聚胺交叉配血法,而传统试管法需要专用血清离心机。本研究表明,试管法灵敏度高于玻片法,均可检出不完全抗体,操作简单,适合于无专用离心设备的基层医院,但要避免不洁净的玻片对试验结果所产生的干扰,以免对结果的判定造成影响。

### 参考文献

[1] 潘纪春,欧阳锡林,陈民才. 微柱凝胶与凝聚胺交叉配血试验比较[J]. 第四军医大学学报, 2005, 25(7): 606-607.  
 [2] 张娜,张林伟,韩美芳. 微柱凝胶与凝聚胺法检测不规则抗体的临床应用[J]. 中国医药指南, 2012, 10(6): 38-39.

(收稿日期:2015-05-14)

## 血培养阳性病原菌报警时间的临床意义

谢香梅<sup>1</sup>,冯永旺<sup>2</sup>,江新彪<sup>1</sup>,张健东<sup>2</sup>

(1. 天津市东丽区东丽中医医院检验科,天津 300300; 2. 天津市第三中心医院检验科微生物室,天津 300170)

**摘要:**目的 分析血培养阳性病原菌阳性报警时间(TTP)的临床意义。方法 对 2013 年 3 月至 2015 年 2 月 Bact/Alert240 检测出的血培养阳性标本致病菌种类和阳性报警时间进行回顾性研究分析。结果 5 408 例血培养标本中 Bact/Alert240 报警 692 例,分离细菌 683 例,阳性率为 12.6%;肠杆菌、葡萄球菌属、非发酵菌属、链球菌属、肠球菌属和真菌有着各自不同的阳性报警时间段。0~12 h 时间段内肠杆菌科大肠埃希菌为最主要的致病菌,占 84.8%;12~24 h 时间段内葡萄球菌属为最主要的致病菌,占 44.3%。结论 通过 Bact/Alert240 的报警时间、革兰染色及镜下形态的观察,可初步判断病原菌的种类,第一时间指导临床医生准确而合理地选择抗菌药物。

**关键词:**血培养; 阳性报警时间; 致病菌

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2015.15.073

文献标识码:B

文章编号:1673-4130(2015)15-2280-03

近年来,临床菌血症的发病率逐年增高。菌血症严重威胁人类生命安全,及时确诊菌血症及确定病原菌的种类是挽救生命的关键。血培养已经成为菌血症诊断和病情监测的重要手段。目前国内大多采用全自动血培养仪进行血液标本的培养及检测。血培养仪的应用,提高了血培养中微生物的阳性检出率,根据不同微生物特有的生长特点和血培养仪的报警原理,可更早的推测微生物的种类,为医生第一时间合理使用抗菌药物提供依据,从而挽救患者生命。为了解血培养阳性细菌的种类及仪器报警时间之间的关系,本研究对天津市东丽中医医院 2013 年 3 月至 2015 年 2 月血培养阳性标本的报阳时间和病原菌种类进行回顾性的研究分析,以便有利于临床对患者的诊断、治疗、监测提供帮助。

### 1 材料与与方法

**1.1 标本来源** 天津市东丽中医医院 2013 年 3 月至 2015 年 2 月血培养阳性的标本

**1.2 仪器与试剂** 全自动微生物鉴定仪 VITEK2-Compact 及相应配套的鉴定卡。全自动血培养仪法国梅里埃 BACT/Alert240 以及各种配套的需氧血培养瓶和厌氧血培养瓶。

### 1.3 方法

**1.3.1 血培养阳性病原菌判断标准** 血培养阳性报警的患者,检出的分离株,若诊断为菌血症则认为是病原菌,若未诊断为菌血症则认为是污染菌<sup>[1-2]</sup>。

**1.3.2 血培养处理** 无菌操作静脉采集成人 5~10 mL 血注入血培养瓶中,立即送至细菌室按操作说明置于血培养仪进行培养。仪器自动进行监测,检出阳性则报警并屏幕显示该标本位置,同时记录该样本阳性报警时间。未报警样本检测 5 d 无报警则为阴性<sup>[3-4]</sup>。对阳性标本,取出后立即用 1 mL 无菌注射器抽取瓶内培养液进行革兰染色同时转种于麦康凯培养基、哥伦比亚血培养基和巧克力培养基,疑是念珠菌接种沙保罗培养基,37℃孵育 18~24 h,有菌生长者待分离培养加以鉴定并做药敏试验;革兰染色未发现细菌同时转种无细菌生长者为假阳性<sup>[5]</sup>。分离好的病原菌经微生物细菌鉴定仪 VITEK2-Compact 鉴定到细菌种属。质控菌株:ATCC25922、ATCC27853、ATCC25923。

**1.4 统计学处理** 用 SPSS17.0 统计软件对肠杆菌科、葡萄球菌属、非发酵属、链球菌属、肠球菌属和真菌的报阳时间进行

方差齐性检验, 方差相等, 进行方差分析, 平均报阳时间采用计算, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病原菌分布** 683 例血培养阳性标本中, 肠杆菌科细菌 288 株, 占 42.2%; 葡萄球菌属 186 株, 占 27.2%。平均阳性报警时间最短的是肠杆菌科的大肠埃希菌(13 h); 其中最早报警时间为 2 h; 平均阳性报警时间最长的是假丝酵母菌属(94 h)。见表 1。

**2.2 血培养阳性报警时间段菌种分布** 683 例血培养阳性标本在每个阳性报警时间段的主要菌种分布见表 2(见《国际检验医学杂志》网站首页“论文附件”)。为减少统计误差, 仅对主要病原菌进行阳性报警时间段的分析比较, 少数例数特别少的病原菌如阳性杆菌、藤黄微球菌、伯克霍尔德菌等的阳性报警时间没有进行分析。0~12 h 内大肠埃希菌占 84.8%, 显著高于其他检出病原菌; 12~48 h 内葡萄球菌属占 67.8%, 显著高于其他检出病原菌。

**2.3 主要病原菌报阳时间** 肠杆菌科、葡萄球菌属、非发酵菌属、链球菌属、肠球菌属和真菌等主要病原菌的报阳时间见

表 3。

表 1 683 例病原菌分布百分比

病原菌	n	百分比(%)	平均报阳时间(h)
肠杆菌科	288	42.2	16
大肠埃希菌	189	27.7	13
肺炎克雷伯菌	82	12.0	14
其他肠杆菌科细菌	17	2.5	53
葡萄球菌属	186	27.2	23
凝固酶阴性葡萄球菌	140	20.5	25
金黄色葡萄球菌	46	6.7	18
阳性杆菌	16	2.3	53
肠球菌属	40	5.9	43
链球菌属	28	4.1	38
不动杆菌属	51	7.5	27
假单胞菌属	28	4.1	33
假丝酵母菌属	29	4.2	94
布氏杆菌	1	0.01	168
其他病原菌	16	2.5	28

表 3 主要病原菌的报阳时间

菌属	0~12 h	12~24 h	24~48 h	48~72 h	72~96 h	>96 h	阳性报警平均时间(h)	P
肠杆菌科	130	46	18	3	7	—	16.68±15.37	—
非发酵菌属	16	37	36	16	—	—	25.69±15.79	<0.05
葡萄球菌属	0	145	38	3	—	—	22.97±7.39	<0.05
肠球菌属	0	10	39	2	—	—	36.84±12.72	<0.01
链球菌属	0	1	20	7	—	—	38.21±15.60	<0.01
真菌	0	0	5	0	6	22	97.34±31.57	<0.01

—: 无数据。

## 3 讨论

全自动血培养仪 1 d 阳性率为 66.4%, 2 d 阳性率为 88.9%, 3 d 阳性率为 95.1%, 4 d 阳性率为 96.9%, 5 d 阳性率为 100%, 与国内外的报道基本一致<sup>[6-7]</sup>。不同类型的微生物有其不同的生长代谢方式, 微生物在培养基中代谢基质或分解糖类时产生 CO<sub>2</sub>, 产生 CO<sub>2</sub> 越多, 培养瓶底部传感器颜色由深变浅, 发光二极管反射的光越强, 计算机接受此信息后以加速度、起始值和速率 3 种方式将产生的 CO<sub>2</sub> 量值与培养瓶中初始的 CO<sub>2</sub> 水平比较。最终判断是否为阳性, 及时发出阳性警报, 并显示当时的生长曲线。根据这些原理, 结合微生物相对特有的生长特点及对碳水化合物的分解能力, 可初步推断微生物的类型<sup>[8-9]</sup>。

肠杆菌科细菌大多对营养条件要求不高。生长速度较快, 从而产生的 CO<sub>2</sub> 的量就较大, 所以报警时间较早。本论文中 288 例肠杆菌中最早报警阳性的大肠埃希菌报警时间仅为 2 h。而且 288 例中大肠埃希菌为 189 例, 占肠杆菌科的 65.6%, 其中 0~12 h 报警阳性的占 44.4%, 12~24 h 报警阳性的占 16.0%。葡萄球菌属为需氧或兼性厌氧菌, 虽然葡萄球菌对营养要求不高, 在肉汤中生长迅速, 但对碳水化合物的发酵反应不规则, 分解葡萄糖后产酸<sup>[10]</sup>。所以 CO<sub>2</sub> 的产生量和增加速度都不如肠杆菌科细菌。所以在阳性报警时间上肠杆菌要快于葡萄球菌属。非发酵菌一般为专性需氧菌, 培养瓶由于加入了血液等耗氧物质, 影响了非发酵菌的生长环境, 导致生长较为缓慢, 其对数生长期较短, 较快转入稳定期。非发酵菌不发酵糖类, 虽能氧化分解葡萄糖, 但产酸不产气, 所以 CO<sub>2</sub> 的产生量和增加的速度不会有明显变化, 迟缓期和稳定期曲线因此较平坦。因此其培养需要时间较长<sup>[11-12]</sup>。链球菌属多数为兼

性厌氧, 少数为专性厌氧, 营养要求高, 普通培养基不易生长, 对糖分解能力不定。这些因素使链球菌在培养基中生长速度变慢, CO<sub>2</sub> 产生量少, 所以链球菌的阳性报警时间较长。肠球菌为需氧及兼性厌氧菌, 对营养要求、分解糖类情况、生长速度快慢与链球菌相似, 其肠球菌属阳性报警时间与链球菌相似。酵母样真菌整条生长曲线较为圆滑, 生长期曲线呈一定角度缓和向上, 培养仪出现阳性报警时间较长<sup>[13]</sup>。其中 1 例是布氏杆菌, 报警时间为 7 d, 时间较长。所以在实际工作中有类似的既往史应该延长培养时间。密切关注血培养报警情况。

统计数据时发现 9 例假阳性标本, 出现假阳性有以下几种可能: (1) 血培养瓶存放, 温度超过 28℃。(2) 血培养仪外界温度过高。(3) 电压不稳。(4) 苛养菌(如嗜血菌)普通血平板无法生长, 造成“假阳性”, 故阳性瓶接种后不宜立刻丢弃, 放回培养箱中, 如普通平板无细菌生长, 宜再接种巧克力平板。(5) 厌氧菌的存在亦可出现。(6) L 型细菌在普通血平板亦无法生长。(7) 血液病患者血细胞数量超常, 血细胞本身的新陈代谢也会产生大量的 CO<sub>2</sub>, 如采血量过多也可能产生假阳性。(8) 有些炎性疾病白细胞增高, 也会出现假阳性<sup>[14]</sup>。

综上所述, 血培养阳性报警时间在病原菌的初步判断有一定的指导意义, 结合部分体外生化试验, 可以对某些病原菌进行直接判断<sup>[15]</sup>。但是微生物在整体培养过程中影响因素较多, 比如使用抗菌药物时机, 取材时间, 取材部位以及取血量都有着直接关系, 因此在做血培养过程中实验室人员要积极与临床医生沟通, 才能更好地及时地给临床医生一个最可靠结果。

## 参考文献

[1] 丛玉隆, 王丁. 当代检验分析技术与临床[M]. 北京: (下转插 II)

(上接第 2282 页)

入微信群或是 QQ 群,就可以开启论坛模式。教师和学生可以就《临床免疫学检验》授课教师的教学情况、课程中出现的疑难问题和热点问题、学生的学习体会发表见解,实现师生之间的平等交流。作为在线的教师,必须积极引导讨论学习中遇到的各种问题,并保持讨论内容的积极健康。总之,课题组的目的是通过网络教学来达到形成性评价的真正内涵:反馈-鼓励-指导。

### 3.2 开展《临床免疫学检验》网络教学形成性评价的实施方案

《临床免疫学检验》网络教学的形成性评价,要紧紧密结合学生的自主学习进行,并须制定一套可操作性强的综合实施方案<sup>[7-11]</sup>,其具体步骤如下。(1)强调学生是学习的主体,教师的角色要由主导变成指导。因此,课题组在开学前就要对授课教师进行形成性评价的培训,并共同建立《临床免疫学检验》网络教学的形成性评价体系,包括课堂评价、实验评价、自我评价、教师学生互评等。课题组须成立教学督导委员会,并让教学督导委员会在形成性评价实施的过程中对各个授课教师进行不定期的检查督促。(2)为了让学生更好的利用社交网络进行形成性评价,课题组应在开学初对学生进行《临床免疫学检验》网络教学的形成性评价培训,内容主要包括如何阅读教师发布的教学内容,如何完成离线作业,如何进行网上讨论,如何完成自我评价及互相评价。不仅如此,要告知学生进行网络教学形成性评价的目的和意义,使其积极配合,从而保证评价结果的真实可靠。(3)开学初,课题组须向学生提供《临床免疫学检验》课程的理论及实验教学大纲、课程教学进度表、授课教师名单及简介、教学视频列表、网络学习资源、各授课教师在线时间、形成性考核成绩的实施细则和考核办法、网络平台链接及 QQ 群号,辅导学生自行制定“自主学习计划”。(4)学生可根据课程的教学进度安排,在授课教师的指导下制定“自主学习计划”。根据提供的多种教学媒体(网上资源),学生可以结合自身的情况选择好除主教材之外的学习媒体,积极参加小组的学习讨论,按时按量地完成平时作业(离线作业、实验报告、中期总结)。(5)授课教师要根据学生的学习过程(包括理论课、实验课、网络小组学习讨论),认真做好形成性评价考核中“学习态度”部分的评分。(6)要求授课教师在规定的期限内及时

布置和批改作业,且就要学生的作业情况进行诚恳的评价。并将学生作业的完成情况进行认真登记,在终结性考试前评定出学生平时作业的得分。授课教师还要根据形成性评价实施细则的权重,综合各部分成绩,公正客观地完成形成性评价。经审查后,教师要将学生形成性评价及终结性考试的结果结合形成最终成绩报送教学学科。

期望通过此次教学改革建立起《临床免疫学检验》课程的形成性评价体系,并让这种形式成为学生学好《临床免疫学检验》课程的动力。

### 参考文献

- [1] 欧阳群玲. 医学网络教学发展探讨[J]. 中国医学教育技术, 2008, (1): 28-30.
- [2] 王屹. 布鲁姆“掌握学习”理论在“概论”课教学中的应用[J]. 经济师, 2010, 20(6): 133-134.
- [3] 陈锐, 王志海, 鲁辛辛, 等. 形成性评价体系在临床检验教学中的应用[J]. 海南医学, 2014, 25(23): 3553-3555.
- [4] Bell HS. 医学生教育中形成性评价的运用[J]. 中国全科医学, 2007, 10(4): 285.
- [5] 曹妍, 祁赞梅, 曹雅明. 形成性评价在医学教育中应用现状与分析[J]. 中国高等医学教育, 2013, (2): 23.
- [6] 朴杰, 杨琳丽, 曹德品. 关于形成性评价的思考[J]. 中国高等医学教育, 2010, 22(5): 4-6.
- [7] 伍丽媛. Moodle 环境下的学生形成性评价研究[J]. 软件导刊. 教育技术, 2011, 20(4): 92-93.
- [8] 李金清, 李跃军, 李学拥. 形成性评价在医学本科实习教学中的应用[J]. 西北医学教育, 2011, 19(2): 402-404.
- [9] 黄华兴, 沈历宗, 凌立君, 等. “形成性评价”在外科学实践教学中的应用与研究[J]. 南京医科大学学报: 社会科学版, 2010, (2): 170-173.
- [10] 梁婷, 崔长勇, 刘涛, 等. 临床医学专业核心课程形成性评价指标体系构建研究[J]. 新疆医科大学学报, 2013, 36(5): 717-719.
- [11] 植旭源. 网络教学中形成性评价的研究[J]. 肇庆学院学报, 2006, 27(2): 22-24.

(收稿日期: 2015-03-24)

(上接第 2281 页)

- [1] 中国科学技术出版社, 2004: 439.
- [2] 汤杨, 陈润琴, 田燕, 等. 几种中西药制剂微生物限度检查方法验证实验[J]. 贵阳医学院学报, 2006, 51(5): 436-437.
- [3] 丁青龙, 李莹, 周其, 等. 复方五仁醇软胶囊微生物限度检查方法验证[J]. 解放军药学学报, 2008, 24(5): 467-468.
- [4] 林丽英, 陆广欣, 湛靖, 等. 莲芝消炎分散片等中成药微生物限度检查法的建立[J]. 广东药学院学报, 2006, 22(5): 505-507.
- [5] Bourbeau PP, Pohlman JK. Routine incubation of BacT/Alert FA and FN blood culture bottles for more than 3 days may not be necessary[J]. Clin Microbiol, 2005, 43(5): 2506.
- [6] 顾海彤, 黄艳飞, 孙宇峰, 等. 不同种类微生物血培养阳性报警时间的临床意义探讨[J]. 中国实验诊断学, 2011, 15(11): 1882-1884.
- [7] 李断, 熊边亭, 康淑荷. 细菌在血培养仪上生长曲线的特点分析[J]. 江西医学检验, 2003, 21(4): 229-230.
- [8] Kim J, Gregson DB, Ross T, et al. Time to blood culture positivity in Staphylococcus aureus bacteremia: association with 30 day mortality[J]. Infect, 2010, 61(3): 187-204.
- [9] 叶应妩, 王毓三. 全国临床检验操作规程[M]. 南京: 东南大学出版社, 1997: 474.
- [10] Luzzaro F, Ortisi G, Larosa M, et al. Prevalence and epidemiology

of microbial pathogens causing bloodstream infections: results of the OASIS multicenter study[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2011, 69(4): 363-369.

- [11] 廖忠, 叶杰, 陈振南. 全自动血培养仪阳性病原菌种类及报警时间分析[J]. 中国医学创新, 2013, 10(4): 6-8.
- [12] Bourbeau PP, Pohlman JK. Routine incubation of BacT/Alert FA and FN blood culture bottles for ore than 3 days my not be necessary[J]. Clin Microbiol, 2005, 43(5): 2506.
- [13] 乔宇, 喻华. BacT/Alert240 全自动血培养仪临床应用评价[J]. 实用医院临床杂志, 2009, 6(1): 61.
- [14] 顾兵, 潘世扬, 魏雪菲, 等. 南京地区 2004-2007 年血培养病原菌分布和耐药性变迁[J]. 中华检验医学杂志, 2009, 32(8): 889-894.
- [15] 沈吉康, 叶民, 刘卫国, 等. 帕金森病非运动症状的临床研究[J]. 临床神经病学杂志, 2010, 23(2): 251.

(收稿日期: 2015-05-16)

