

• 论 著 •

两种血培养系统对细菌与真菌检测能力比较

栗方, 曹彬, 刘颖梅, 黎斌斌, 王珊珊, 杨春霞, 王春雷
(首都医科大学附属北京朝阳医院感染和临床微生物科, 北京 100020)

摘要: 目的 对法国生物梅里埃公司 BacT/ALERT 3D 与美国 Trek 公司 Versa TREK 两种血培养系统进行性能比较。方法 两种血培养系统分成需氧瓶组、厌氧瓶组和抗菌药物瓶组, 将无菌血、菌液、抗菌药物按要求分别注入血培养瓶内, 放入自动化仪器内进行培养, 然后记录 5 d 内阳性瓶的检出时间, 试验结束后对不同系统血培养瓶检出时间进行比较。结果 不含抗菌药物组大肠埃希菌 ($7.77 \pm 0.42/9.44 \pm 0.27$)h、金黄色葡萄球菌 ($9.73 \pm 0.12/11.92 \pm 0.14$)h、铜绿假单胞菌 ($9.44 \pm 0.69/12.48 \pm 0.00$)h、流感嗜血菌 ($10.77 \pm 0.15/15.04 \pm 0.73$)h、难辨梭菌 ($18.00 \pm 0.87/20.88 \pm 4.34$)h, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 肺炎链球菌 ($17.83 \pm 0.31/15.84 \pm 2.70$)h、普通拟杆菌 ($54.80 \pm 2.10/24.16 \pm 0.60$)h, BacT/ALERT 3D 检出时间早于 Versa TREK, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 不含抗菌药物组脆弱拟杆菌 ($21.90 \pm 0.30/21.84 \pm 1.73$)h、产气荚膜梭菌 ($11.10 \pm 0.46/11.04 \pm 0.00$)h, 两种血培养系统检出时间差异无统计学意义; 对含抗菌药物环丙沙星的大肠埃希菌, BacT/ALERT 3D 检出时间小于 Versa TREK, 铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌 Versa TREK 小于 BacT/ALERT 3D; 含抗菌药物头孢他啶和头孢噻肟的大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌, 含抗菌药物万古霉素的金黄色葡萄球菌、尿肠球菌、肺炎链球菌、粪肠球菌, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论 两种血培养系统均能有效检测由细菌和真菌引起的血流感染, Versa TREK 检出病原菌时间早于 BacT/ALERT 3D。

关键词: 血培养; 检出时间; 抗菌药物

中图分类号: R446.1 文献标识码: A 文章编号: 1005-4529(2013)02-0473-03

Two blood culture systems in detection of bacteria and fungi: a comparative study

LI Fang, CAO Bin, LIU Ying-mei, LI Bin-bin, WANG Shan-shan, YANG Chun-xia, WANG Chun-lei
(Chaoyang Hospital Affiliated to the Capital University of Medical Science, Beijing 100020, China)

Abstract: **OBJECTIVE** To compare the performance of blood culture systems such as BacT/ALERT 3D of French bio-Merieux and Versa TREK of US in detecting bacteria and fungi. **METHODS** Blood culture systems were divided into the aerobic group, the anaerobic group and the antibiotics group. Bacteria, antibiotics and sterile blood blend were added to blood culture bottles. All the bottles were cultured in automations for five days, and then the time of the detection by the different blood culture bottles was compared. **RESULTS** Versa TREK bottles were superior in detecting bottles containing *Escherichia coli* ($7.77 \pm 0.42/9.44 \pm 0.27$)h, *Staphylococcus aureus* ($9.73 \pm 0.12/11.92 \pm 0.14$)h, *Pseudomonas aeruginosa* ($9.44 \pm 0.69/12.48 \pm 0.00$)h, *Haemophilus influenzae* ($10.77 \pm 0.15/15.04 \pm 0.73$)h, *Clostridium difficile* ($18.00 \pm 0.87/20.88 \pm 4.34$)h, the detection time of the Versa TREK was earlier than that of BacT/ALERT 3D, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). BacT/ALERT bottles were superior in detecting bottles containing *Streptococcus pneumoniae* ($17.83 \pm 0.31/15.84 \pm 2.70$)h and ordinary bacteroidaceae ($54.80 \pm 2.10/24.16 \pm 0.60$)h, the detection time of BacT/ALERT was earlier than that of Versa TREK, the difference was statistically significant ($P < 0.05$); BacT/ALERT 3D needed less time than did the Versa TREK in detecting *E. coli*, *P. aeruginosa* and *S. aureus* in the bottles containing ciprofloxacin; there was no statistical difference in the detection time between the two blood culture systems for *Bacteroides fragilis* ($21.90 \pm 0.30/21.84 \pm 1.73$)h and *Clostridium perfringens* ($11.10 \pm 0.46/11.04 \pm 0.00$)h. Versa TREK needed less time in detecting *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Enterococcus faecium*, *S. pneumoniae* and *Enterococcus faecalis* in the bottles containing ceftazidime, cefotaxime and vancomycin ($P < 0.05$). **CONCLUSION** Both of the two blood culture systems can effectively detect the blood stream infections

caused by the bacteria or fungi, and Versa TREK needs less time than does BacT/ALERT 3D in detecting the pathogens.

Key words: Blood culture; Detection time; Antibiotics

BacT/ALERT 3D 血培养仪检测系统在培养箱内自动振摇,每 10 min 监测瓶底颜色变化。Versa TREK 系统能全面检测培养瓶内消耗气体和产生气体的变化。两个系统不同之处包括培养基成分、浓度、抗凝剂类型和培养基体积。本研究比较两种系统对细菌和真菌的检测能力。

1 材料与方法

1.1 培养瓶来源 法国生物梅里埃公司 BacT/ALERT 吸附抗菌药物需氧和厌氧血培养瓶,美国 Trek 公司需氧瓶和厌氧瓶,无菌羊血购自北京燕生政博生物科技有限公司。

1.2 菌液配制 将试验菌株配制成 0.5 麦氏单位的菌悬液,按需要用无菌生理盐水稀释成 10^3 CFU/ml 和 10^2 CFU/ml 浓度。菌悬液接种培养瓶之前,

分别取 10 μ l 菌液接种于血平板来验证菌液浓度是否合格。

1.3 统计分析 测定结果应用 SPSS 17.0 进行统计处理。所有数据均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同培养瓶中不含抗菌药物的检出时间 不含抗菌药物组大肠埃希菌 ($7.77 \pm 0.42/9.44 \pm 0.27$) h、金黄色葡萄球菌 ($9.73 \pm 0.12/11.92 \pm 0.14$) h、铜绿假单胞菌 ($9.44 \pm 0.69/12.48 \pm 0.00$) h、流感嗜血菌 ($10.77 \pm 0.15/15.04 \pm 0.73$) h、难辨梭菌 ($18.00 \pm 0.87/20.88 \pm 4.34$) h, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同种类细菌在不同浓度的检出时间(h, $\bar{x} \pm s$)

Table 1 Detection time of various species of pathogens at different concentrations (h, $\bar{x} \pm s$)

病原菌	10^3 CFU/ml		10^2 CFU/ml	
	Versa TREK	BacT/ALERT 3D	Versa TREK	BacT/ALERT 3D
大肠埃希菌 ATCC25922	7.77 \pm 0.42	9.44 \pm 0.27	8.70 \pm 0.10	10.72 \pm 0.14
金黄色葡萄球菌 ATCC25923	9.73 \pm 0.12	11.92 \pm 0.14	10.93 \pm 0.12	13.04 \pm 0.14
铜绿假单胞菌 ATCC27853	9.44 \pm 0.69	12.48 \pm 0.00	11.40 \pm 0.00	14.00 \pm 0.14
流感嗜血菌 ATCC49247	10.77 \pm 0.15	15.04 \pm 0.73	12.33 \pm 0.12	17.28 \pm 0.42
肺炎链球菌 ATCC49619	17.83 \pm 0.31	15.84 \pm 2.70	19.60 \pm 0.30	16.08 \pm 0.00
白色假丝酵母菌 ATCC90028	16.60 \pm 0.72	18.48 \pm 2.09	19.60 \pm 0.20	20.16 \pm 0.87
脆弱拟杆菌 ATCC25285	21.90 \pm 0.30	21.84 \pm 1.73	23.27 \pm 0.49	23.20 \pm 1.08
产气荚膜梭菌 ATCC13124	11.10 \pm 0.46	11.04 \pm 0.00	12.27 \pm 1.07	13.20 \pm 0.63
普通拟杆菌 ATCC8482	54.80 \pm 2.10	24.16 \pm 0.60	51.10 \pm 9.71	26.32 \pm 0.60
难辨梭菌(非标准菌株)	18.00 \pm 0.87	20.88 \pm 4.34	19.07 \pm 0.61	23.68 \pm 1.60

2.2 含抗菌药物的血培养瓶中细菌的检出时间 对含抗菌药物环丙沙星的大肠埃希菌, BacT/ALERT 3D 检出时间小于 Versa TREK, 铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌 Versa TREK 小于 BacT/ALERT 3D; 含抗菌药物头孢他啶和头孢噻肟的大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌, 含抗菌药物万古霉素的金黄色葡萄球菌、屎肠球菌、肺炎链球菌、粪肠球菌, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

3 讨论

规范操作后, 不含抗菌药物组大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、流感嗜血菌、难辨梭菌 Versa TREK 检出时间短于 BacT/ALERT 3D, 差

异有统计学意义; 肺炎链球菌、普通拟杆菌, BacT/ALERT 3D 检出时间早于 Versa TREK, 差异有统计学意义; 脆弱拟杆菌、产气荚膜梭菌两种血培养系统检出时间差异无统计学意义。对含抗菌药物环丙沙星的铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D。对含抗菌药物环丙沙星的大肠埃希菌, BacT/ALERT 3D 检出时间早于 Versa TREK; 含抗菌药物头孢他啶和头孢噻肟的铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D; 含抗菌药物万古霉素的金黄色葡萄球菌、屎肠球菌、肺炎链球菌、粪肠球菌, Versa TREK 检出时间早于 BacT/ALERT 3D; 对含抗菌药物万古霉素的 ATCC32210 乙型链球菌差异无统计学意义, 与国内报道一致^[1]。

表 2 菌液浓度 10^2 CFU/ml 包含抗菌药物的检出时间($\bar{x} \pm s$)
 Table 2 Detection time of the bacteria containing antimicrobial agents($\bar{x} \pm s$)

标准菌株	抗菌药物	药物浓度($\mu\text{g/ml}$)	检出时间(h)	
			BacT/ALERT 3D	Versa TREK
大肠埃希菌 ATCC25922	环丙沙星	0.5	12.88 \pm 1.13	18.03 \pm 0.92
	头孢他啶	40.0	17.28 ^a	8.50 \pm 0.53
	头孢噻肟	1.5	11.44 \pm 0.14	9.03 \pm 0.51
铜绿假单胞菌 ATCC27853	环丙沙星	0.5	14.16 \pm 0.00	11.57 \pm 0.12
	头孢他啶	40.0	14.16 \pm 0.00	11.30 \pm 0.20
	头孢噻肟	1.5	13.92 \pm 0.00	11.63 \pm 0.12
金黄色葡萄球菌 ATCC25923	环丙沙星	0.5	13.68 \pm 0.00	10.77 \pm 0.31
	头孢他啶	40.0	13.68 \pm 0.24	10.30 \pm 0.00
	头孢噻肟	1.5	13.36 \pm 0.14	10.37 \pm 0.12
	头孢噻肟	0.0	13.36 \pm 0.14	10.37 \pm 0.12
		5.0	13.92 \pm 0.00	10.77 \pm 0.12
		10.0	14.39 \pm 0.23	11.20 \pm 0.17
		20.0	15.44 \pm 0.37	15.37 \pm 0.58
		40.0	18.64 \pm 0.28	15.90 \pm 0.72
	万古霉素	0.0	13.44 \pm 0.00	11.27 \pm 0.42
		10.0	13.68 \pm 0.24	11.07 \pm 0.50
金黄色葡萄球菌 ATCC43300	万古霉素	0.0	11.76 \pm 0.00	9.93 \pm 0.64
		10.0	11.92 \pm 0.28	9.73 \pm 0.62
		25.0	12.40 \pm 0.14	9.73 \pm 0.12
		50.0	12.24 \pm 0.24	9.43 \pm 0.12
		50.0	12.24 \pm 0.24	9.43 \pm 0.12
屎肠球菌 ATCC49533	万古霉素	0.0	12.96 \pm 0.00	10.87 \pm 0.12
		10.0	12.48 \pm 0.42	11.27 \pm 0.12
		25.0	12.80 \pm 0.14	11.27 \pm 0.12
		50.0	13.04 \pm 0.14	11.47 \pm 0.12
肺炎链球菌 ATCC49619	万古霉素	0.0	12.48 \pm 0.00	10.97 \pm 0.12
		10.0	12.64 \pm 0.14	10.97 \pm 0.12
		25.0	12.56 \pm 0.14	11.13 \pm 0.15
		50.0	12.88 \pm 0.14	10.93 \pm 0.12
粪肠球菌 ATCC35667	万古霉素	0.0	10.88 \pm 0.14	8.60 \pm 0.20
		10.0	10.96 \pm 0.37	8.40 \pm 0.00
		25.0	11.28 \pm 0.00	8.73 \pm 0.12
		50.0	10.55 \pm 0.23	8.53 \pm 0.12
乙型链球菌 ATCC32210	万古霉素	0.0	11.56 \pm 0.00	8.00 \pm 0.00
		10.0	10.64 \pm 0.14	8.27 \pm 0.23
		25.0	10.96 \pm 0.28	8.47 \pm 0.12
		50.0	11.12 \pm 0.14	16.20 \pm 0.80

注:a. 3 瓶中仅有 1 瓶检出。

Versa TREK 血培养瓶检出时间多数短于 BacT/ALERT 3D 血培养瓶,但是普通拟杆菌检出时间 BacT/ALERT 3D 明显短于 Versa TREK 血培养瓶, $P < 0.001$, BacT/ALERT 3D 血培养瓶更适合厌氧菌生长,与其他文献报道一致^[2]。两种系统对细菌种类的检出时间大体一致略有差别,这与国内报道一致^[3]。血液中细菌的浓度会影响在血培养系统中的检出时间,细菌浓度越高,检出时间越短。

研究发现,两种血培养系统均能有效检测由细菌和真菌引起的血流感染。Versa TREK 检出病原

菌时间多数早于 BacT/ALERT 3D。

参考文献

- [1] 李惠,宋珍,倪语星. 两种需氧血培养系统对模拟菌血症检测能力的比较[J]. 检验医学杂志,2008,23(4):412-416.
- [2] 尤涛,康炜. BacT/ALERT 和伯泰血培养瓶对模拟菌血症标本检测能力对比分析[J]. 现代检验医学杂志,2010,25(1):107-108.
- [3] 高晓东,胡必杰,周春妹. 两种血培养瓶在含抗菌药物血样中检测细菌的性能比较[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(6):708-712.