

# 全自动血培养仪与微生物鉴定仪在临床血液检验中的应用效果

黄媛媛<sup>1</sup>,董建伟<sup>2</sup>,戴清香<sup>3</sup>,余茜<sup>4</sup>,李玲玉<sup>5</sup>

(上海市东方医院吉安医院检验科<sup>1</sup>,放疗科<sup>2</sup>,消化内科<sup>3</sup>,药剂科<sup>4</sup>,病理科<sup>5</sup>,上海 343000)

**摘要:**目的 研究全自动血培养仪与微生物鉴定仪在临床血液检验中的应用效果。方法 选取2021年1月–2023年1月我院行血液检验的80例患者为研究对象,所有血液样本均采用全自动血培养仪与微生物鉴定仪检验,观察不同检验方法间检验时间、检验成本、革兰阳性和阴性菌检出率,以及对血液微生物的检验诊断效能(灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值)。结果 全自动血培养仪检验时间短于微生物鉴定仪检验,检验成本低于微生物鉴定仪检验( $P<0.05$ );全自动血培养仪检验革兰阳性菌检出率、阴性菌检出率与微生物鉴定仪比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );全自动血培养仪检验对血液微生物的检验诊断灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值与微生物鉴定仪比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 全自动血培养仪与微生物鉴定仪在临床血液检验中均具有较高的诊断效能,但全自动血培养仪诊断耗时短、检验成本低、应用效率更高,临床可根据检验实际情况需求选择更合理的检验方式,以满足临床需求。

**关键词:**全自动血培养仪;微生物鉴定仪;血液检验;诊断效能

中图分类号:R44

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2024.10.027

文章编号:1006-1959(2024)10-0130-04

## Application Effect of Automatic Blood Culture Instrument and Microbial Identification Instrument in Clinical Blood Test

HUANG Yuan-yuan<sup>1</sup>,DONG Jian-wei<sup>2</sup>,DAI Qing-xiang<sup>3</sup>,YU Xi<sup>4</sup>,LI Ling-yu<sup>5</sup>

(Department of Laboratory<sup>1</sup>,Department of Radiotherapy<sup>2</sup>,Department of Gastroenterology<sup>3</sup>,Department of Pharmacy<sup>4</sup>,

Department of Pathology<sup>5</sup>,Ji'an Hospital,Shanghai Oriental Hospital,Shanghai 343000,China)

**Abstract:****Objective** To study the application effect of automatic blood culture instrument and microbial identification instrument in clinical blood test.**Methods** A total of 80 patients who underwent blood test in our hospital from January 2021 to January 2023 were selected as the research objects. All blood samples were tested by automatic blood culture instrument and microbial identification instrument. The test time, test cost, detection rate of Gram-positive and Gram-negative bacteria between different test methods, and the test diagnostic efficiency of blood microorganisms (sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value) were observed.**Results** The test time of automatic blood culture instrument was shorter than that of microbial identification instrument, and the test cost was lower than that of microbial identification instrument ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the detection rate of gram-positive bacteria and negative bacteria between the automatic blood culture instrument and the microbial identification instrument ( $P>0.05$ ). There was no significant difference in the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value between the automatic blood culture instrument and the microbial identification instrument ( $P>0.05$ ).**Conclusion** Automatic blood culture instrument and microbial identification instrument have high diagnostic efficiency in clinical blood test, but automatic blood culture instrument has short diagnosis time, low test cost and higher application efficiency. Clinically, more reasonable test methods can be selected according to the actual needs of the test to meet the clinical needs.

**Key words:** Automatic blood culture instrument;Microbial identification instrument;Blood test;Diagnostic efficacy

随着生活水平的提高,血液感染相关疾病发生率不断上升<sup>[1]</sup>。且随着近年来抗生素的广泛应用,加之不规范使用情况的增加,耐药性不断提高,不仅严重影响治疗效果,而且对临床检验工作造成一定影

响<sup>[2]</sup>。因此,选择准确度、灵敏度高的检验方法是及时正确掌握耐药情况、指导临床合理用药的关键。在血液检验中,血培养是黄金标准,但是随着检验技术的不断提高,全自动检测技术得到快速发展,血液检验也趋于自动化检测<sup>[3]</sup>。全自动血培养仪与微生物鉴定仪均为血液检验的常见方式,但是关于两种检验方法在临床血液检验中的应用效果及诊断效能的相关研究存在差异,尚无统一标准<sup>[4,5]</sup>。本研究结合2021年1月–2023年1月我院进行血液检验的80例患者临床资料,进一步探究全自动血培养仪与微生物

作者简介:黄媛媛(1992.8–),女,江西吉安人,本科,主管技师,主要从事医学检验工作

通讯作者:董建伟(1991.3–),男,江西抚州人,本科,助理工程师,主要从事医学放疗工作

物鉴定仪在血液检验中的诊断效能,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月-2023 年 1 月上海市东方医院吉安医院行血液检验的 80 例患者为研究对象,其中男 43 例,女 37 例;年龄 18~78 岁,平均年龄(54.45±2.98)岁。所有患者均知情且自愿参与本研究,并签署知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①均行血液检验;②可按要求完成检验;③无血液系统疾病以及凝血功能障碍。排除标准:①行抗菌治疗者;②存在严重重要脏器疾病者;③随访资料不完整者。

1.3 方法 所有血液样本均采用全自动血培养仪与微生物鉴定仪检验。

1.3.1 全自动血培养仪 使用 Bac T/Alert3D 血培养仪器进行检验,当检验仪器报警时则提示检验样本为阳性,随后使用无菌注射剂抽取阳性样本后直接涂片使用革兰染色实施镜检,如镜检结果显示为阳性则提示患者出现血流感染疾病<sup>[6]</sup>。

1.3.2 微生物鉴定仪检验 采用全自动物质谱检测系统 MAZOT-TOF 和 VITEK2Compact 微生物鉴定和药敏分析系统进行检验,将血培养仪培养阳性的血液样本接种到巧克力平板、麦康凯平板以及血平板中放入温箱中孵育,孵育温度控制为 35℃,二氧化碳浓度控制为 6.5%,孵育时间为 18~24 h。孵育完成后,需将标本涂片实行革兰染色并完成镜检,镜检后用 VITEK2Compact 微生物鉴定和药敏分析系统进行检验<sup>[7]</sup>。

1.4 观察指标 比较检验方法间检验时间、检验成本、革兰阳性和阴性菌检出率,以及对血液微生物的

检验诊断效能(灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值)。如果仪器显示阳性,涂片、传代培养分别有细菌、菌落生长,则评定为阳性;如果仪器显示阳性,涂片、传代培养均无菌,则评定为假阳性;如果仪器显示阴性,镜检、传代培养均无菌,则评定为阴性;如果仪器显示阴性,涂片、传代培养均有菌,则评定为假阴性<sup>[8,9]</sup>。诊断准确率=(真阳性+真阴性)/总例数×100%;敏感度=真阳性/(真阳性+假阴性)×100%;特异度=真阴性/(真阴性+假阳性)×100%;阳性预测值=真阳性/(真阳性+假阳性)×100%;阴性预测值=真阴性/(真阴性+假阳性)×100%<sup>[10,11]</sup>。

1.5 统计学方法 采用统计软件包 SPSS 21.0 版本对本研究数据进行统计学处理,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以[n(%)]表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同检验方法检验时间、检验成本比较 全自动血培养仪检验时间短于微生物鉴定仪检验,检验成本低于微生物鉴定仪检验(*P*<0.05),见表 1。

2.2 不同检验方法革兰阳性和阴性菌检出率比较 全自动血培养仪检验革兰阳性菌检出率、阴性菌检出率与微生物鉴定仪检验比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 2。

2.3 不同检验方法对血液微生物的检验诊断效能 全自动血培养仪检验对血液微生物的检验诊断灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值与微生物鉴定仪检验比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 3。

表 1 不同检验方法检验时间、检验成本比较( $\bar{x} \pm s$ )

方法	<i>n</i>	检验时间(h)	检验成本(元)
全自动血培养仪	80	6.30±2.89	32.18±4.20
微生物鉴定仪	80	23.11±3.60	47.20±5.01
<i>t</i>		14.022	5.385
<i>P</i>		0.000	0.017

表 2 不同检验方法革兰阳性和阴性菌检出率比较[n(%)]

方法	<i>n</i>	革兰阳性菌( <i>n</i> =44)	革兰阴性菌( <i>n</i> =36)
全自动血培养仪	80	42(95.45)	34(94.44)
微生物鉴定仪	80	41(93.18)	33(91.67)
$\chi^2$		0.928	0.866
<i>P</i>		0.476	0.410

表3 不同检验方法对血液微生物的检验诊断效能( $n, \%$ )

检查方法		细菌鉴定		灵敏度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
		阳性	阴性					
全自动血培养仪	阳性	42	3	95.45	91.67	93.75	93.33	94.29
	阴性	2	33					
微生物鉴定仪	阳性	41	2	93.18	94.44	93.75	95.34	91.89
	阴性	3	34					

### 3 讨论

临床感染性疾病确诊需要通过各类感染样本的培养与检查,以获得病原学依据<sup>[12]</sup>。而血液属于无菌液体,是临床病原检测的重要标本之一<sup>[13]</sup>。一旦血液发生感染,可通过培养外周静脉血液,分离出病原微生物,从而确定血流感染的病原微生物<sup>[14]</sup>。血流感染的诊断通常直接进行细菌鉴定以及药敏试验,但是检验时间较长,可能延误患者疾病治疗<sup>[15]</sup>。因此,全自动血培养仪与微生物鉴定仪逐渐替代常规检验方法。微生物鉴定仪对阳性血液标本检测结果准确率高,但对细菌鉴定、药敏敏感性的确定操作复杂,不利于临床早期选择合理药物治疗<sup>[16]</sup>。而全自动血培养仪对血液样本进行培养,直接实施细菌鉴定以及药敏试验,从理论上分析省略了分离培养步骤,操作相对简单<sup>[17]</sup>。总之,全自动血培养仪与微生物鉴定仪在血液检验中均存在一定的优劣势,具体的诊断效能无明确定论,还需要临床进一步探究证实。

本研究结果显示,全自动血培养仪检验时间短于微生物鉴定仪检验,检验成本低于微生物鉴定仪检验( $P<0.05$ ),提示全自动血培养仪检验时间相对较短,且检验成本低,具有良好的临床应用优势,其不仅成本低,而且利于早期疾病针对性有效治疗,该结论与欧阳贵平等<sup>[18]</sup>的报道相似。分析认为,可能是由于全自动血培养仪可直接对血液进行培养,操作步骤简单,从而有效缩短检验时间。与此同时,操作步骤得到简化,一定程度减轻检验工作人员工作量,提高检验效率,进而降低检验成本<sup>[19]</sup>。同时研究显示,全自动血培养仪检验革兰阳性菌检出率为95.45%、阴性菌检出率为94.44%,与微生物鉴定仪检验的93.18%、91.67%比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明两种检验方式的革兰阳性、阴性检出率基本一致,可得到较为准确的检验结果。考虑其原因为,全自动血培养仪采用全模块独立设计,可进

行全自动分析,通过自检增加检验准确性,从而避免机械操作性等因素影响。而微生物鉴定仪配备自动化微生物质谱鉴定系统,利于细菌分离,从而准确地检出病原微生物。此外,全自动血培养仪检验对血液微生物的检验诊断灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值与微生物鉴定仪检验比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明以上两种检验方法在血液检验中均具有较高的应用效果,诊断效能基本相似。因此,两者均可作为临床血液检验的首选方式。

综上所述,全自动血培养仪与微生物鉴定仪在血液检验中均具有较高的灵敏度、特异度、准确率。但是相对而言,全自动血培养仪检验时间短、成本低,利于在各级医疗机构中广泛运用。

### 参考文献:

- [1]刘琴,陈月,侯文静.基层医院血培养病原菌构成及耐药性分析[J].中国血液流变学杂志,2019,29(1):97-98.
- [2]张欣蕊,曹阳,王悦.医院血培养阳性病原菌的分布及其耐药性变迁[J].广东医学,2019,40(9):1272-1276.
- [3]尹玉瑶,王启,陈宏斌,等.评价 BACTEC 和 BacT/Alert 血培养系统对临床菌血症标本检测能力的回顾性研究[J].中华检验医学杂志,2017,40(4):303-308.
- [4]刘玉玲,司徒经伟,黎莉,等.945 例血流感染的病原菌分布及药敏分析[J].检验医学与临床,2019,16(15):2147-2150.
- [5]王丽萍,金炎,邵春红,等.2016-2017 年医院血流感染病原菌检出情况和报阳时间及主要菌株的耐药性分析[J].中国医药,2019,14(9):1415-1419.
- [6]常文娇,陈莉,戴媛媛,等.血液病患者血流感染病原菌分布及耐药性分析[J].临床输血与检验,2019,21(4):413-417.
- [7]蒋小燕,喻华,梁敏,等.2015-2017 年四川省人民医院血培养病原菌分布及耐药性变迁 [J]. 现代预防医学,2019,46(13):2455-2458.
- [8]Ertas G, Onaygil C, Akin Y, et al. Quantitative differentiation of breast lesions at 3T diffusion-weighted imaging (DWI) using the ratio of distributed diffusion coefficient (DDC) [J]. J Magn Reson Imaging, 2016, 44(6):1633-1641.

(下转第 140 页)

(上接第132页)

- [9]李定友.直接细菌鉴定与药敏试验在临床血液检验中的敏感性及其准确性分析[J].质量安全与检验检测,2021,31(1):128-129.
- [10]贾琴妹,杨传莲,黄艳梅.VITEK-2 Compact全自动微生物鉴定仪与 VITEK MS 质谱仪在摩根摩根菌鉴定中的应用及评价[J].疾病监测,2020,35(11):1025-1030.
- [11]周淑燕,柳丽娟,卓传尚,等.梅里埃 MALDI-TOF-MS 系统与 VITEK 2 Compact 全自动微生物鉴定仪对临床常见病原菌鉴定的一致性分析[J].现代检验医学杂志,2020,35(2):92-96.
- [12]李林生.血液涂片细胞形态学联合全自动血细胞分析仪在血常规检验中的应用研究[J].医学信息,2020,33(1):174-175.
- [13]Ma C,Liu L,Li J,et al.Apparent diffusion coefficient (ADC) measurements in pancreatic adenocarcinoma: A preliminary study of the effect of region of interest on ADC values and interobserver variability[J].J Magn Reson Imaging,2016,43(2):407-413.
- [14]唐恩波,解翠花.手工和全自动仪器血培养结果的分析[J].国际检验医学杂志,2016,37(15):2163-2165.
- [15]袁欢欢,公冶晨霞,李元叶,等.血液肿瘤患者医院感染病原菌特点及危险因素分析[J].中国消毒学杂志,2022,39(4):290-293.
- [16]荣兰香,马淑红,曹忠帅,等.2015年至2020年无菌体液病原菌分布及耐药性分析[J].中国实验诊断学,2021,25(12):1815-1817.
- [17]龚兴旺,周永,白梅,等.应用全自动血培养仪提高血液、无菌体液培养阳性率的临床观察[J].黔南民族医学学报,2018,28(1):32-33.
- [18]欧阳贵平,谢香萍,陈有华.两台全自动血细胞分析仪新鲜血白细胞分类检测结果直接比对的可行性分析[J].实验与检验医学,2020,38(2):260-262,276.
- [19]孟芝君,梁红萍,郭慧芳,等.血培养阳性标本病原菌分布与药敏性分析[J].中华医院感染学杂志,2018,25(3):559-561.

收稿日期:2023-06-24;修回日期:2023-07-11

编辑/杜帆