

# 发热门诊血培养阳性率的影响因素分析及预测模型

李会师, 王娟, 梁乐, 吴晓锦, 张鸿\*

西安医学院附属医院陕西省人民医院感染性疾病科, 陕西 西安

收稿日期: 2022年9月16日; 录用日期: 2022年10月5日; 发布日期: 2022年10月13日

## 摘要

目的: 分析发热门诊血培养阳性率的相关影响因素并构建血培养阳性预测模型, 为规范开展血培养、迅速识别血流感染高危人群提供更多支持数据。方法: 收集2020年1月至12月陕西省人民医院发热门诊的371例发热患者的相关临床资料及血培养结果, 采用回顾性研究方法, 分析血培养结果及与血培养阳性率有关的相关影响因素, 并建立预测模型。结果: 371例患者均进行血培养, 其中73例培养阳性, 阳性率为19.7%; 血培养阳性确诊为血流感染者45例; 单因素分析显示性别、年龄、心率、平均动脉压、免疫抑制剂、血培养套数、抗生素使用  $\geq 2$ 种、侵入性操作与血培养阳性无关( $P > 0.05$ ); 而基础疾病、单一广谱抗生素的使用、体温数值与血培养阳性有关( $P < 0.05$ ), 多因素分析显示上述三个因素亦是血培养阳性相关影响因素( $P < 0.05$ ); 其曲线下面积AUC为0.703, 标准误为0.033, 95%置信区间为0.639~0.767, 根据约登指数计算公式, 以敏感度 + 特异度 - 1最大为标准, 确定P值的截断值为0.28, 其诊断的敏感度为54.8%、特异度76.8%。结论: 基础疾病、单一广谱抗生素的使用、体温数值是血培养阳性率的相关影响因素, 利用上述因素构建模型可为临床预测血培养结果、提高积极实施血培养意愿、快速识别发生血流感染高危人群提供重要依据。

## 关键词

发热门诊, 血培养阳性率, 影响因素, 预测模型

## Analysis of Influencing Factors and Prediction Model of Positive Rate of Blood Culture in Fever Clinic

Huishi Li, Juan Wang, Le Liang, Xiaojin Wu, Hong Zhang\*

Department of Infectious Diseases, Shaanxi Provincial People's Hospital, Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

\*通讯作者。

文章引用: 李会师, 王娟, 梁乐, 吴晓锦, 张鸿. 发热门诊血培养阳性率的影响因素分析及预测模型[J]. 临床医学进展, 2022, 12(10): 9095-9103. DOI: 10.12677/acm.2022.12101315

## Abstract

**Objective:** To analyze the factors influencing the positive rate of blood culture in fever clinic and construct a positive prediction model of blood culture, so as to provide more supporting data for standardizing blood culture and quickly identifying the high-risk population of bloodstream infection. **Methods:** The clinical data and blood culture results of 371 patients with fever in the fever clinic of Shaanxi Provincial People's Hospital from January to December 2020 were collected. The results of blood culture and the influencing factors related to the positive rate of blood culture were analyzed retrospectively, and the prediction model was established. **Results:** All 371 patients underwent blood culture, of which 73 were positive (19.7%). Forty-five patients with positive blood culture were diagnosed as bloodstream infection. Univariate analysis showed that gender, age, heart rate, mean arterial pressure, immunosuppressive agents, number of blood culture sets, two kinds of antibiotic use, and invasive operation were not associated with positive blood culture ( $P > 0.05$ ). The underlying diseases, the use of single broad spectrum antibiotics and body temperature were related to the positive blood culture ( $P < 0.05$ ). Multivariate analysis showed that the above three factors were also related to the positive blood culture ( $P < 0.05$ ). The AUC of the area under the curve was 0.703, the standard error was 0.033, and the 95% confidence interval was 0.639~0.767. According to the calculation formula of Jordan index, the cut-off value of  $P$  value was determined to be 0.28 based on the maximum standard of sensitivity + specificity - 1, and the sensitivity and specificity of the diagnosis were 54.8% and 76.8%. **Conclusion:** The underlying diseases, the use of single broad spectrum antibiotics and body temperature are the relevant influencing factors for the positive rate of blood culture. Using the above factors to construct a model can provide an important basis for clinical prediction of blood culture results, improving the willingness to actively implement blood culture, and quickly identifying the high-risk population of bloodstream infection.

## Keywords

Fever Clinic, Positive Rate of Blood Culture, Influencing Factors, Prediction Model

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

血流感染(bloodstream infection, BSI)是指病原(微)生物在循环血液中一过性、间歇性或持续性存在,并对机体造成损害,严重者可导致休克、多器官功能衰竭、弥散性血管内凝血,甚至死亡的一种严重的系统性感染性疾病。引起 BSI 的病原生物包括细菌、真菌、病毒及寄生虫。致病菌在血液里生长繁殖,若出现全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)则可能发展为脓毒症(sepsis)。BSI 约占脓毒症病例的 25%~30%。全球每年脓症患者数超过 1900 万,其中有 600 万患者死亡,病死率超过 1/4,存活的患者中约有 300 万人存在认知功能障碍[1] [2] [3],由此可见早期诊断血流感染的重要性。血培养是诊断血流感染的金标准,但其阳性率一直偏低[4] [5],仅 8%~12%左右,如何提高血培养阳性率及积极实施血培养一直是困扰临床的难题。对发生血流感染的高危人群积极、规范实施血培养,是提高血培养阳性率的有益措施。而如何发现、识别血流感染的高危人群,各个研究结果不尽一致[6]-[11],

可能与各地患者人群特点、不同科室、地区性、选取的预测血培养阳性指标不同有关。发热门诊患者是否行血培养检查,往往需要在获得病史及简单的生命体征后即刻做出决定、在使用抗菌药物前完成血培养,这就需要临床医生用最简单便捷的指标及模型迅速识别高危人群,从而动员高危人群积极行规范的血培养检查。本文旨在通过分析我院发热门诊患者与血培养阳性相关的影响因素、建立血流感染的风险预测模型,迅速识别发热门诊血流感染的高风险人群,并积极在本地区此类人群中实施血培养,以期提高血培养阳性率、针对性选用抗菌药物,改善患者预后。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

选取 2020 年 1 月~2020 年 12 月在陕西省人民医院发热门诊行血培养的 371 例患者为研究对象,其中血培养阳性的 73 例患者为病例组,血培养阴性的 298 例患者为对照组。纳入标准:对就诊于发热门诊、怀疑有血流感染的患者采集血培养,血培养的采集符合临床微生物标本采集和送检指南[12];临床资料完整。排除标准:临床资料及检测数据不完整者;经临床综合判断,排除血培养假阳性者。371 例患者中男 225 例,女 146 例;年龄 14~99 岁,平均年龄( $62 \pm 21$ )岁;病例组与对照组的性别构成比( $P = 0.094$ )、年龄( $P = 0.272$ )无差别。

### 2.2. 方法

收集患者性别、年龄、体温、心率、平均动脉压、行血培养的套数、是否有侵入性操作、基础疾病、就诊前抗生素使用是否  $\geq 2$  种,就诊前是否使用单一广谱抗生素、是否使用免疫抑制剂等可能的影响因素。

### 2.3. 统计学处理

收集 371 例患者的血培养结果及可能的影响因素,以出现血培养阳性为研究终点,对所收集数据进行单因素和多因素 Logistic 回归分析。先采用单因素分析的方法逐一筛选出与血培养阳性有关的影响因素,之后采用多因素分析进行回归分析:采用基于偏最大似然估计的前进法,逐步筛选进入模型的变量(引入标准:  $P < 0.05$ ;剔除标准:  $P > 0.10$ ),最后确定与出现研究终点相关的独立预测因素。根据筛选出的独立影响因素的偏回归系数构建预测模型,模型呈现方式为多元 Logistic 回归方程、风险评分系统、列线图。

统计学处理采用 SPSS25.0 软件,计量资料服从正态分布采用均数土标准差表示,计数资料采用例数、百分比表示,计量资料行成组两样本  $t$  检验,计数资料行卡方检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 血培养结果

371 例患者实施血培养,共检出 73 例阳性患者,阳性率为 19.7%,其中大肠埃希菌为最常见的菌株。具体病原菌分布见表 1。

**Table 1.** Distribution of pathogenic bacteria in blood culture of 73 patients  
**表 1.** 73 例患者血培养病原菌分布

病原菌	株数(n)	构成比(%)
大肠埃希菌	29	34.12
肺炎克雷伯菌	20	23.53
金黄色葡萄球菌	5	5.88

## Continued

铜绿假单胞菌	4	4.71
粘质沙雷氏菌	2	2.35
星座链球菌	2	2.35
表皮葡萄球菌	2	2.35
停乳链球菌	2	2.35
肠炎沙门菌	1	1.18
侵蚀艾肯菌	1	1.18
布鲁氏菌	1	1.18
鲍曼不动杆菌	1	1.18
弗氏柠檬酸杆菌	1	1.18
肺炎链球菌	1	1.18
斯氏放杆菌	1	1.18
斯氏放线菌	1	1.18
阴沟肠杆菌	1	1.18
微小单胞菌	1	1.18
伤口埃希氏菌	1	1.18
嗜麦芽窄食单胞菌	1	1.18
阴沟肠杆菌复合菌	1	1.18
梭状梭菌	1	1.18
鸟肠球菌	1	1.18
皮特不动杆菌	1	1.18
无乳链球菌	1	1.18
海氏嗜脓菌	1	1.18
路邓葡萄球菌	1	1.18
合计	85	100.00

## 3.2. 单因素分析

两组中的分类变量有性别、基础疾病、免疫抑制剂使用、血培养套数、抗生素使用  $\geq 2$  种、单一广谱抗生素、侵入性操作；计量变量有体温、年龄、心率、平均动脉压。连续自变量与因变量的 logit 转换值之间存在线性关系，自变量之间无多重共线性。单因素分析提示基础疾病、单一广谱抗生素使用、体温与血培养阳性有关( $P < 0.05$ )，见表 2。

**Table 2.** Univariate analysis of positive blood culture [Number of cases (%) the average of  $x$  plus or minus standard deviation]

**表 2.** 血培养阳性的单因素分析[例(%)  $\bar{x} \pm s$ ]

观察指标	血培养阳性组	血培养阴性组	$\chi^2/t/z$	$P$ 值
性别			2.811	0.094
男	38 (52.1)	187 (62.8)		
女	35 (47.9)	111 (37.2)		

## Continued

基础疾病			13.597	<0.001
有	61 (83.6)	180 (60.6)		
无	12 (16.4)	117 (39.4)		
免疫抑制剂			0.048	0.827
有	4 (5.5)	21 (7.0)		
无	69 (94.5)	277 (93.0)		
血培养套数			1.023	0.312
1套	2 (2.7)	20 (6.7)		
2套	71 (97.3)	278 (93.3)		
抗生素使用 ≥ 2种			0.279	0.598
有	2 (2.7)	15 (5.0)		
无	71 (97.3)	283 (95.0)		
单一广谱抗生素			10.154	0.001
有	10 (13.7)	97 (32.6)		
无	63 (86.3)	201 (67.4)		
侵入性操作			0.937	0.333
有	19 (26)	62 (20.8)		
无	54 (74)	236 (79.2)		
体温/℃	38.4 ± 0.9	38.0 ± 0.9	3.446	0.001
年龄/岁	63.8 ± 17.7	61.2 ± 21.6	1.104	0.272
心率/次	106 ± 20	102 ± 21	1.385	0.167
平均动脉压/mmHg	88 ± 20	92 ± 17	-1.563	0.119

## 3.3. 多因素分析

多因素 Logistic 回归分析以血培养阳性为因变量, 以上述两组间有统计学意义的基础疾病、单一广谱抗生素使用、体温三个单因素为自变量, 将其纳入多因素 Logistic 逐步前进回归分析。多因素分析前首先将计量资料体温转化为分类变量, 体温 < 38℃赋值为 0, 体温 ≥ 38℃赋值为 1, 之后引入多因素 Logistic 回归。结果显示基础疾病、体温、单一广谱抗生素是血培养阳性有统计学意义的影响因素( $P < 0.05$ ), 三个因素的偏回归系数均为正值, 为危险因素, 表明体温 ≥ 38℃、有基础疾病、未使用单一广谱抗生素, 血培养阳性的可能性增加, 具体见表 3。

**Table 3.** Results of multiple logistic regression analysis of positive blood bacterial culture in patients with fever  
**表 3.** 发热患者血液细菌培养阳性多因素 Logistic 回归分析结果

危险因素	B	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI
单一广谱抗生素	0.998	0.370	7.267	0.007	2.713	1.313~5.604
体温	0.884	0.299	8.768	0.003	2.421	1.348~4.346
基础疾病	1.136	0.344	10.930	0.001	3.114	1.588~6.108
常量	-3.580	0.480	55.672	0.000	0.028	-

注: B: 偏回归系数; SE: 偏回归系数的标准误; Wald  $\chi^2$ : 瓦尔德卡方值; OR: 比值比, 即偏回归系数的反自然对数。

### 3.4. 建立模型

根据多因素分析具有统计学意义的变量指标及其回归系数建立预测模型的多元回归方程,  $P$  为血培养阳性的概率, 取值范围为 0~1,  $P$  值越接近于 1, 发生血培养阳性的可能性越大,  $P$  值越接近于 0, 发生血培养阳性的可能性越小。在预测模型中, 使用单一广谱抗生素赋值为 0, 未使用单一广谱抗生素赋值为 1; 体温  $< 38^{\circ}\text{C}$  赋值为 0, 体温  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  赋值为 1; 无基础疾病赋值为 0, 有基础疾病赋值为 1。多因素 Logistic 回归联合预测模型建立如下:  $\text{logit}P = -3.58 + 0.998 \times \text{单一广谱抗生素} + 0.884 \times \text{体温} + 1.136 \times \text{基础疾病}$ 。使用 ROC 曲线对预测模型及各个因素的鉴别能力进行评估, 如图 1 所示。联合预测模型的 ROC 曲线 AUC 为 0.703, 标准误为 0.033, 95% 置信区间为 0.639~0.767, 根据约登指数计算公式, 以敏感度 + 特异度 - 1 最大为标准, 确定  $P$  值的截断值为 0.28, 其诊断的敏感度为 54.8%、特异度 76.8%, 提示该模型具有较好的区分度。

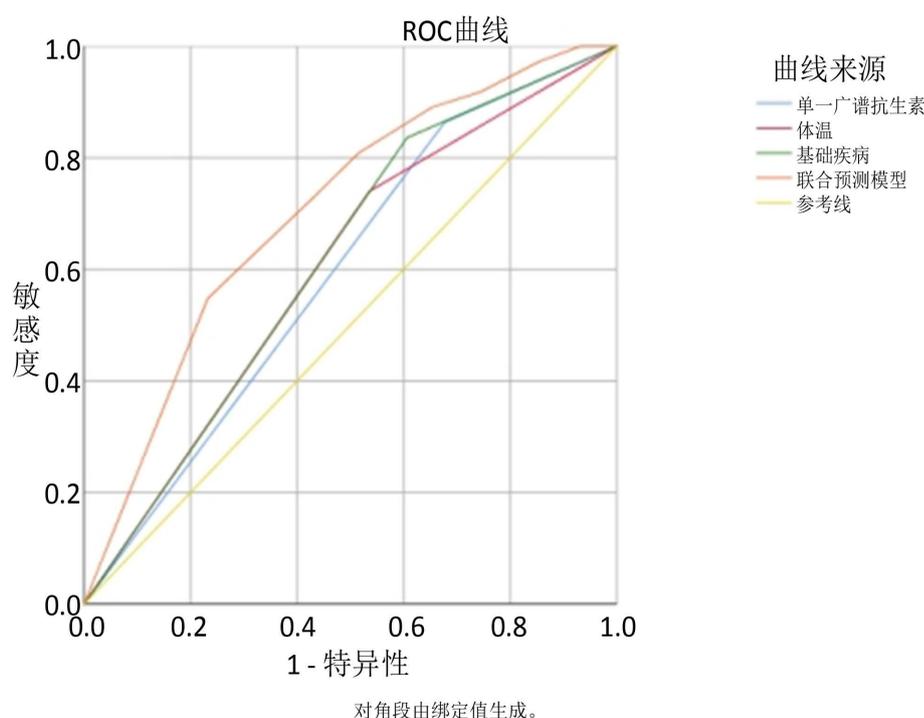


Figure 1. Area under ROC curve of joint prediction model

图 1. 联合预测模型 ROC 曲线下面积

### 3.5. 预测模型的呈现方式

#### 3.5.1. 公式方程呈现

Logistic 回归模型  $\text{logit}P = -3.58 + 0.998 \times \text{单一广谱抗生素} + 0.884 \times \text{体温} + 1.136 \times \text{基础疾病}$ , 将上述回归模型进行数学转换获得如下公式:  $P = \frac{\exp(-3.58 + 0.998 \times \text{单一广谱抗生素} + 0.884 \times \text{体温} + 1.136 \times \text{基础疾病})}{1 + \exp(-3.58 + 0.998 \times \text{单一广谱抗生素} + 0.884 \times \text{体温} + 1.136 \times \text{基础疾病})}$ 。

将上述回归模型中的各个危险因子取得不同得分后带入方程式, 计算出相应  $P$  值, 见表 4。例如一位发热患者, 体温  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , 就诊前未使用单一广谱抗生素, 有基础疾病, 用上述公式计算  $P = \frac{\exp(-3.58 + 0.998 + 0.884 + 1.136)}{1 + \exp(-3.58 + 0.998 + 0.884 + 1.136)} = 0.3632$ , 则其血培养阳性的概率为 36.32%。

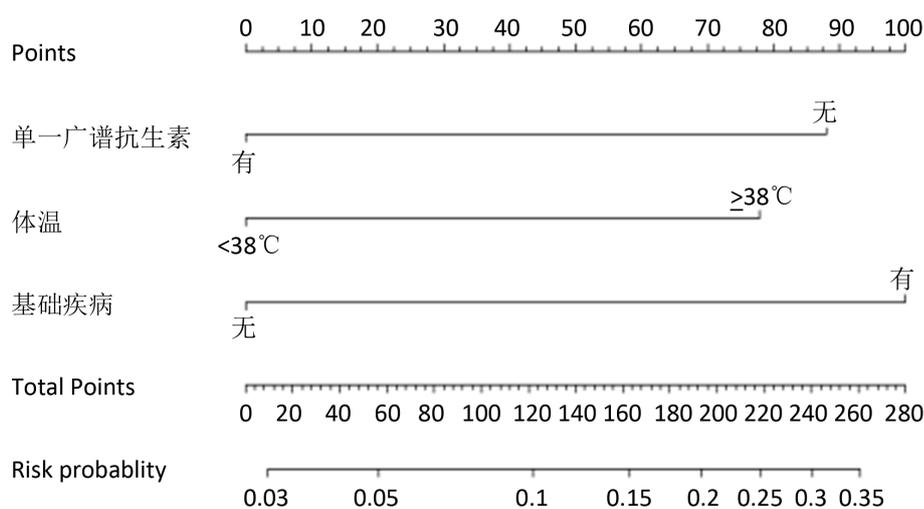
**Table 4.** The *P*-value table of different independent variables is combined with each other  
**表 4.** 不同自变量相互组合 *P* 值表

	1	2	3	4	5	6	7	8
体温得分	1	1	1	0	1	0	0	0
抗生素得分	1	1	0	1	0	1	0	0
基础疾病得分	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>P</i>	0.3632	0.1548	0.1737	0.1907	0.0632	0.0703	0.0799	0.0271

注：体温  $< 38^{\circ}\text{C}$  得分为 0， $\geq 38^{\circ}\text{C}$  得分为 1；就诊前使用单一广谱抗生素得分为 0，就诊前未使用单一广谱抗生素得分为 1；无基础疾病得分为 0，有基础疾病得分为 1。

### 3.5.2. 列线图呈现

将多因素分析有统计学意义的因素进行整合，使用 R 语言进行编程，最终使用带有刻度的线段，按照一定比例绘制，将模型通过列线图呈现在同一平面上，最终通过列线图将多因素 Logistic 回归模型转化为可视化的图形，见图 2。如图所示，未使用单一广谱抗生素对应得分约为 88 分，体温  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  得分约为 80 分，有基础疾病得分约为 100 分，三者总分约为 268 分，其对应的血培养阳性的概率为 36.32%。



**Figure 2.** Line diagram of prediction model  
**图 2.** 预测模型列线图

## 4. 讨论

血培养是诊断血流感染的金标准，影响血培养阳性率的因素包括采集标本前是否使用抗菌药物、采集部位是否足够、采血量、采血次数、标本送达时间、运送条件等[12]。通过了解影响血培养阳性率的相关因素，早期识别血流感染、血培养阳性的高危患者，才能提高血培养的愿检率，进而提高检出率，及时将经验性治疗转换为目标性治疗，才能在改善患者预后的同时有效减少细菌耐药性的发生。

为识别血流感染高危人群、提高血培养阳性率，许多学者进行了特定人群的研究。唐倩芸等应用 logistic 回归筛选经外周静脉穿刺的中心静脉导管相关血流感染的风险因素，发现糖尿病、恶性肿瘤、血液病、肠外营养、双腔、附加装置、曾住重症监护病房及留管天数均为该组患者血流感染的独立危险因素，并构建列线图预测模型[6]。邵小青等研究发现抗菌药物的使用、基础疾病类型、导管类型、股静脉穿刺、置管天数为 ICU 患者发生中央导管相关血流感染(central line associated bloodstream infection,

CLABSI)的独立影响因素,并构建了风险预测模型,为制定及时有效且针对性强的防控措施提供依据[7]。王力红等研究发现住院手术次数  $\geq 3$  次、住 ICU 日数  $\geq 2$  d、中心静脉置管日数  $\geq 7$  d、使用抗菌药物等是老年患者发生 CLABSI 的独立危险因素,并构建了老年患者 CLABSI 风险预测评分模型,为筛选高危人群、有效预防与控制老年患者血流感染提供依据[8]。潘锡龙等学者基于 Logistic 回归和 ROC 曲线评价外周血 PCT、CRP、NEU%和 PLT 水平在血流感染中的联合预测价值,使用联合预测模型进行综合判断可协助确认 BSI [9]。陈海华等研究发现采用 PCT 预测血培养阳性的临床价值显著,有较高的准确率[10]。然而有关发热门诊患者血流感染的预测因素,研究甚少。发热门诊患者就诊时,为避免多次穿刺增加患者痛苦、避免在抗菌药物使用后才采集标本,需要接诊医师在进行采血前决定是否进行血培养检查,此时尚无血常规、PCT、CRP 等结果,需要根据病史及体检结果迅速判断是否为血流感染的高危患者,高危者积极行规范的血培养检查。因此本文研究了病史及患者就诊时的生命体征等简单易得的指标与血培养阳性结果之间的关系,并进行模型建立,以期迅速判断、立即决策。

本研究结果显示 371 例实施血液细菌培养的患者中共检出 73 例阳性患者,阳性率高达 19.7%,高于国内李晓光、张红丽等的研究结果,可能与选取病例均为门急诊患者,在院外无长期广谱抗菌药物暴露史有关,也可能与绝大多数(94.1%)患者实施了规范的双抽四瓶采血、且均在使用抗菌药物前采血等因素有关。本研究中血培养菌株最常见为大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌,与既往多项研究一致[13][14][15][16][17]。本文发现患者性别、年龄、血培养套数、侵入性操作、就诊前抗生素使用是否  $\geq 2$  种、免疫抑制剂、心率、平均动脉压等因素与血液细菌培养阳性结果无相关性。这与张红丽等学者的研究结果不完全符合[18],可能与发热门诊的患者绝大部分为急性发热,而急性发热中感染性发热占比很高,以社区感染为主,进行侵入性操作、就诊前抗生素使用  $\geq 2$  种的病人很少。张红丽等学者的研究中病例为不明原因发热患者,其病程长,感染性发热占比下降、自身免疫性疾病及肿瘤性发热占比增高。本文通过了解影响血培养阳性率的相关影响因素,最终筛选出体温、基础疾病、单一广谱抗生素三个因素并构建预测模型,使用回归方程及列线图两种方式呈现,并使用 ROC 曲线对模型的鉴别能力进行评估,该模型 ROC 曲线下 AUC 为 0.703,其诊断的敏感度为 54.8%、特异度 76.8%。单一广谱抗生素曲线下面积为 0.593 ( $P = 0.014$ ),体温曲线下面积为 0.602 ( $P = 0.007$ ),基础疾病曲线下面积为 0.615 ( $P = 0.002$ ),AUC 均大于 0.5,但单独使用这三个指标,其预测的效能低于联合使用三个因素的联合预测模型。

综上所述,本文研究结果表明,联合体温、基础疾病、单一抗菌药物使用的综合预测模型具有良好预测能力,可以辅助早期识别血流感染,提高规范实施血培养的自觉性,有助于提高发热门诊患者血培养的阳性率,为有效诊治血流感染提供依据。

## 基金项目

陕西省重点研发计划项目,项目编号:2018SF-274。

## 参考文献

- [1] Anders, P. (2018) Expert Statement for the Management of Hypovolemia in Sepsis. *Intensive Care Medicine*, **44**, 791-798. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5177-x>
- [2] Prescott, H.C. and Angus, D.C. (2018) Postsepsis Morbidity. *JAMA*, **319**, 91. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.19809>
- [3] Reinhart, K., Daniels, R., Kissoon, N., et al. (2017) Recognizing Sepsis as a Global Health Priority—A WHO Resolution. *The New England Journal of Medicine*, **377**, 414-417. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1707170>
- [4] 陶黎黎, 胡必杰, 周春妹, 等. 3644 瓶阳性血培养病原菌分析及双份血培养意义评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(2): 258-261.
- [5] 姜森, 王辉, 李荷楠, 等. 2012 年血培养双瓶阳性与单瓶阳性的比较及耐药性分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(4): 521-523.

- 
- [6] 唐倩芸, 邢柏. 预测 PICC 导管相关血流感染风险的列线图模型的建立与验证[J]. 中国医药导报, 2020, 17(36): 45-48.
- [7] 邵小青, 谭思源, 徐盼, 等. ICU 患者中央导管相关血流感染风险预测模型的构建[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(8): 1148-1153.
- [8] 王力红, 魏楠, 赵霞, 等. 老年患者中央导管相关血流感染风险预测评分模型构建与验证[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(3): 225-231.
- [9] 潘锡龙, 陈丽, 梁利斯. 基于 Logistic 回归和 ROC 曲线评价外周血 PCT, CRP, NEU%和 PLT 水平在血流感染中的联合预测价值[J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(6): 119-124.
- [10] 陈海华. 血清降钙素原预测血培养阳性的临床分析[J]. 中国城乡企业卫生, 2019, 34(12): 187-188.
- [11] 王孟丽. 影响血培养阳性率的因素探析[J]. 中国现代药物应用, 2016, 10(9): 273-274.
- [12] 临床微生物标本采集和送检指南[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(20): 3192-3200.
- [13] 李晓光, 胥婕, 姚贝. 发热门诊血流感染 154 例病原学分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(2): 123-128.
- [14] 兰杰, 杨淑华, 王建红, 等. 某院 2014~2018 年新生儿败血症的细菌分布及耐药监测分析[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(7): 1211-1214.
- [15] 宋昆, 丁宁, 石国民, 等. 急诊科血流感染的临床分布特征及病原菌分析[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(11): 870-875.
- [16] 莫善晓, 罗珍珠. 2017-2018 年血液培养病原菌耐药性监测结果分析[J]. 中国社区医师, 2020, 36(27): 6-7.
- [17] 彭超, 孟凌云, 夏鹏程, 等. 血培养中病原菌的耐药性及耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌的耐药基因研究[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(13): 1551-1555.
- [18] 张红丽, 裴华莲. 影响不明原因发热患者血培养阳性率的相关危险因素分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(5): 23-24.