

# 临床血培养病原菌分布及耐药性分析

杨建芬

作者单位: 674100 云南丽江, 丽江市人民医院检验科

通信作者: 杨建芬, Email: 31449548@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2019.02.006

**【摘要】** 目的 分析本院血培养主要病原菌的分布及耐药情况。方法 对丽江市人民医院 2015 年 1 月—2018 年 12 月送检血培养标本的致病菌培养分离结果和药物敏感性(药敏)结果进行回顾性统计分析。结果 2015 年 1 月—2018 年 12 月本院共送检血培养标本 14 328 份, 分离病原菌 408 株, 分离率为 2.85%。408 株病原菌中, 革兰阴性( $G^-$ )菌 258 株(占 63.2%), 革兰阳性( $G^+$ )菌 150 株(占 36.8%)。  $G^-$  菌中分离率前 2 位是大肠埃希菌 216 株(52.9%)、肺炎克雷伯菌 32 株(7.8%);  $G^+$  菌中分离率前 3 位是凝固酶阴性葡萄球菌(52 株, 12.7%)、草绿色链球菌(36 株, 8.8%)、屎肠球菌(28 株, 6.9%)。药敏实验结果显示, 在大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌中产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBLs)检出率分别为 34.3% 和 12.5%; 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对氨苄西林和哌拉西林的耐药率均超过 50%, 而对阿米卡星和碳青霉烯类抗菌药物均敏感;  $G^+$  菌对红霉素、克林霉素、四环素的耐药率均超过 50%; 草绿色链球菌对青霉素和万古霉素完全敏感; 而凝固酶阴性葡萄球菌和屎肠球菌对青霉素耐药率均超过 60%, 对喹奴普汀/达福普汀、利奈唑胺、替加环素、万古霉素则完全敏感。结论 本院血培养病原菌检出率低,  $G^-$  菌分离率高于  $G^+$  菌, 病原菌构成多变, 普遍存在耐药情况。

**【关键词】** 血流感染; 血培养; 病原菌; 耐药性

## Analyses of distribution and drug resistance of clinical blood culture of pathogens

Yang Jianfen. Department of Clinical Laboratory, Lijiang People's Hospital, Lijiang 674100, Yunnan, China

Corresponding author: Yang Jianfen, Email: 31449548@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To analyze the distribution and drug resistance of the main pathogens in blood culture in our hospital. **Methods** The results of pathogen culture and isolation and drug susceptibility of blood culture specimens from January 2015 to December 2018 in Lijiang Municipal People's Hospital were retrospectively and statistically analyzed. **Results** From January 2015 to December 2018, a total of 14 328 blood test specimens were collected and 408 strains of pathogens were isolated, and the isolation rate was 2.85%. Of the 408 strains of pathogens, 258 (63.2%) were Gram-negative ( $G^-$ ) bacteria and 150 (36.8%) were Gram-positive ( $G^+$ ) bacteria. The isolates in the  $G^-$  bacteria with top two percentages of isolation were *Escherichia coli* 216 strains (52.9%) and *Klebsiella pneumoniae* 32 (7.8%); the isolates in the  $G^+$  bacteria with top three percentages of isolation were coagulase-negative *Staphylococci* 52 (12.7%), *Streptococcus viridans* 36 (8.8%), and *Enterococcus faecium* 28 (6.9%). The results of drug susceptibility test showed that the detection rates of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* producing hyperspectral  $\beta$ -lactamase (ESBLs) were 34.3% and 12.5%, respectively. The resistance rates of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* to ampicillin and piperacillin were all more than 50%, but sensitive to amikacin and carbapenem. Among the  $G^+$  bacteria, the resistance rates to erythromycin, clindamycin and tetracycline were all more than 50%; streptococci viridian were completely sensitive to penicillin and vancomycin, while coagulase-negative *Staphylococci* and *Enterococci* were resistant to penicillin, the drug resistance rate being more than 60%, but they were completely sensitive to quinopentine/dafoptin, linezolid, tigecycline and vancomycin. **Conclusions** The detection rate of pathogens in blood culture in our hospital is low. The isolation rate of  $G^-$  bacteria is higher than that of  $G^+$  bacteria, the composition of pathogens is varied, and the existence of drug resistance is quite general.

**【Key words】** Bloodstream infection; Blood culture; Pathogenic bacteria; Drug resistance

随着科技的发展,侵入性诊疗方式的应用越来越广泛,当病原微生物通过各种途径进入血液,并随

血液扩散至全身时,可引起血流感染(blood stream infection, BSI)<sup>[1]</sup>。血液培养和病原菌分析是临床医

师判断 BSI 的重要依据<sup>[2-3]</sup>。由于抗菌药物不合理应用造成的细菌耐药情况日益严重,因此,及时检出血液中的病原微生物,对 BSI 的诊断、治疗及预后具有重要的临床意义。回顾性分析本院 2015—2018 年血培养标本的结果,为控制院内感染及临床经验用药提供病原学依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 标本来源** 收集本院 2015 年 1 月—2018 年 12 月门诊及住院患者的血液标本 14 328 份,剔除同一患者同次住院的重复菌株,取第一次培养的菌株。

**1.2 仪器与试剂** 法国生物梅里埃公司 Bact/Alert-3D 全自动血培养仪及其配套专用培养瓶;VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定系统;配套细菌鉴定卡(GN、GP)和药敏卡(GN14、GP67)。血平板、中国蓝平板和 M-H 培养基均由安图生物工程股份有限公司生产;K-B 法药敏纸片由北京天坛生物制品有限公司生产。链球菌药敏使用法国生物梅里埃公司生产的链球菌和肺炎链球菌药敏试剂盒(比浊法)ATB STREP CLSI(12)。质控菌株:大肠埃希菌 ATCC25922、金黄色葡萄球菌 ATCC25923、铜绿假单胞菌 ATCC27853、粪肠球菌 ATCC29212。

## 1.3 检测方法

**1.3.1 标本采集** 当患者发热( $\geq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ )或低体温( $\leq 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),或外周血白细胞计数超过  $10 \times 10^9/\text{L}$ (尤其是存在核左移时),或绝对粒细胞值降低(成熟中性粒细胞计数小于  $1 \times 10^9/\text{L}$ ),或合并明显感染症状体征、伴感染病灶存在时,即进行无菌采血,成人采血量为  $8 \sim 10\text{ mL}$ /瓶,每次同时采集 1 个需氧瓶和 1 个厌氧瓶送检;儿童采集单个小儿需氧瓶,采血量为  $1 \sim 5\text{ mL}$ ,注入儿童血培养瓶内混匀立即送检。

**1.3.2 细菌培养及分离** 全自动血培养仪培养 5 d 未报警,且转种培养皿经观察无细菌生长者视为阴性;血培养仪显示阳性时,直接取培养物涂片进行革兰染色镜检,将镜检结果报告临床医师(初报),将阳性标本同时转种于血平板和中国蓝平板,必要时转种于巧克力平板或念珠菌显色平板,置于  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $5\%\text{CO}_2$  培养箱孵育  $24 \sim 48\text{ h}$  后观察菌落形态,待平板长出可见菌落后进行细菌鉴定和药敏试验。

**1.4 统计学方法** 应用 WHONET 5.6 软件对所分离病原菌及其药物敏感性(药敏)进行统计分析,根据美国临床实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)制定的最新药敏试验标准进行结果判定<sup>[4]</sup>。

## 2 结果

**2.1 病原菌分布** 2015 年 1 月—2018 年 12 月共送检血培养标本 14 328 份,分离病原菌 408 株,分离率 2.85%。408 株病原菌中,革兰阴性( $G^-$ )菌 258 株(占 63.2%),革兰阳性( $G^+$ )菌 150 株(占 36.8%)。见表 1。

表 1 2015—2018 年本院血培养标本分离病原菌的构成比

病原菌	株数 (株)	构成比 (%)	病原菌	株数 (株)	构成比 (%)
$G^-$ 杆菌	258	63.2	$G^+$ 球菌	150	36.8
大肠埃希菌	216	52.9	凝固酶阴性葡萄球菌	52	12.7
肺炎克雷伯菌	32	7.8	草绿色链球菌	36	8.8
阴沟肠杆菌	4	1.0	屎肠球菌	28	6.9
产气肠杆菌	6	1.5	金黄色葡萄球菌	20	4.9
			粪肠球菌	8	2.0
			肺炎链球菌	6	1.5
合计				408	100.0

**2.2 血培养主要  $G^-$  菌药敏试验结果** 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对氨苄西林及哌拉西林的耐药率均超过 50%,而对阿米卡星和碳青霉烯类抗菌药物均 100% 敏感。见表 2。

表 2 本院血培养标本主要  $G^-$  菌的药敏试验结果

抗菌药物	大肠埃希菌 〔例(%), $n = 216$ 〕		肺炎克雷伯菌 〔例(%), $n = 32$ 〕	
	耐药	敏感	耐药	敏感
阿米卡星	0(0)	216(100.0)	0(0)	32(100.0)
阿莫西林/ 克拉维酸	30(13.5)	186(86.1)	0(0)	32(100.0)
氨苄西林	166(76.9)	50(23.1)	30(93.8)	2(6.2)
氨基糖甙	32(14.8)	184(85.2)	2(6.2)	30(93.8)
厄他培南	0(0)	216(100.0)	0(0)	32(100.0)
呋喃妥因	8(3.7)	208(96.3)	14(43.7)	18(56.3)
复方新诺明	102(47.2)	114(52.8)	8(25.0)	24(75.0)
环丙沙星	56(25.9)	160(74.1)	0(0)	32(100.0)
美罗培南	0(0)	216(100.0)	0(0)	32(100.0)
哌拉西林	118(54.6)	98(45.4)	14(56.3)	18(43.7)
庆大霉素	74(34.3)	142(65.7)	4(12.5)	28(87.5)
四环素	146(67.6)	70(32.4)	12(37.5)	20(62.5)
头孢吡肟	26(12.0)	190(88.0)	2(6.2)	30(93.8)
头孢曲松	74(34.3)	142(65.7)	4(12.5)	28(87.5)
头孢他啶	24(11.1)	192(88.9)	4(12.5)	28(87.5)
头孢唑啉	116(53.7)	100(46.3)	8(25.0)	24(75.0)
亚胺培南	0(0)	216(100.0)	0(0)	32(100.0)
左氧氟沙星	48(22.2)	168(77.8)	0(0)	32(100.0)

**2.3 血培养主要  $G^+$  菌药敏试验结果**  $G^+$  菌对红霉素、克林霉素、四环素的耐药率均超过 50%;草绿色链球菌对青霉素和万古霉素完全敏感;凝固酶阴性葡萄球菌和屎肠球菌对青霉素耐药率均超过 60%,对喹奴普汀/达福普汀、利奈唑胺、替加环素、万古霉素则 100% 敏感。见表 3。

表 3 本院血培养标本主要 G<sup>+</sup> 菌的药敏试验结果

抗菌药物	凝固酶阴性葡萄球菌 [例(%), n = 52]		草绿色链球菌 [例(%), n = 36]		屎肠球菌 [例(%), n = 28]	
	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感
氨苄西林			2( 5.6)	34( 94.4)	16( 57.1)	12( 42.9)
呋喃妥因	4( 7.7)	48( 92.3)			10( 35.7)	18( 64.3)
红霉素	42(80.8)	10( 19.2)	26(72.2)	10( 27.8)	28(100.0)	0( 0 )
环丙沙星	16(30.8)	36( 69.2)			18( 64.3)	10( 35.7)
克林霉素	28(53.8)	24( 46.2)	20(55.6)	16( 44.4)	28(100.0)	0( 0 )
喹奴普汀/ 达福普汀	0( 0 )	52(100.0)	6(16.7)	30( 83.3)	0( 0 )	28(100.0)
利奈唑胺	0( 0 )	52(100.0)			0( 0 )	28(100.0)
莫西沙星	12(23.1)	40( 76.9)			18( 64.3)	10( 35.7)
青霉素	48(92.3)	4( 7.7)	0( 0 )	36(100.0)	18( 64.3)	10( 35.7)
四环素	28(53.8)	24( 46.2)	32(88.9)	4( 11.1)	26( 92.9)	2( 7.1)
替加环素	0( 0 )	52(100.0)			0( 0 )	28(100.0)
万古霉素	0( 0 )	52(100.0)	0( 0 )	36(100.0)	0( 0 )	28(100.0)
复方新诺明	32(61.5)	20( 38.5)	26(72.2)	10( 27.8)		
利福平	2( 3.8)	50( 96.2)				
庆大霉素	6(11.5)	46( 88.5)			2( 7.1)	26(92.9)
左氧氟沙星	16(30.8)	36( 69.2)	0( 0 )	36(100.0)	18( 64.3)	10(35.7)
头孢噻肟			2( 5.6)	34( 94.4)		
氯霉素			2( 5.6)	34( 94.4)		

注：空白表示无此项

### 3 讨论

2015—2018 年本院共送检 14 328 份血培养标本,分离病原菌 408 株,分离率 2.85%,明显低于国内多家医院<sup>[5-7]</sup>。原因可能与医生未严格把握血培养采集指征、患者病情相对较轻、接受各种介入治疗的患者较少、许多重症患者转向上级医院就诊等有关。408 株病原菌中, G<sup>-</sup> 菌 258 株(占 63.2%), G<sup>+</sup> 菌 150 株(占 36.8%)。分离率前 5 位病原菌分别为大肠埃希菌(216 株, 52.9%)、凝固酶阴性葡萄球菌(52 株, 12.7%)、草绿色链球菌(36 株, 8.8%)、肺炎克雷伯菌(32 株, 7.8%)和屎肠球菌(28 株, 6.9%)。

本研究中, G<sup>-</sup> 杆菌以大肠埃希菌检出率最高(占 52.9%),其次为肺炎克雷伯菌(占 7.8%); G<sup>+</sup> 球菌以凝固酶阴性葡萄球菌分离率最高(占 12.7%)。大肠埃希菌是临床感染最常见的 G<sup>-</sup> 杆菌,也是医院常见的病原菌,可引起人体各部位的感染;肺炎克雷伯菌也是医院感染条件致病菌之一;凝固酶阴性葡萄球菌大多寄生在人体表面,若采血时未严格遵循无菌操作原则,很容易造成污染,多被认为是污染菌;然而随着各种广谱抗菌药物的广泛应用以及各种侵袭性诊疗手段的使用,导致凝固酶阴性葡萄球菌成为了一种重要的条件致病菌。

由于抗菌药物滥用,近年来 BSI 的细菌耐药率呈明显升高趋势,使临床治疗难度大大增加<sup>[8]</sup>。耐药性分析结果表明,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对氨

苄西林及哌拉西林的耐药率均超过 50%,而对阿米卡星和碳青霉烯类抗菌药物则 100% 敏感。由此可见, G<sup>-</sup> 杆菌最好选用阿米卡星和碳青霉烯类药物治疗。G<sup>+</sup> 菌对红霉素、克林霉素、四环素的耐药率均超过 50%;草绿色链球菌对青霉素和万古霉素完全敏感;凝固酶阴性葡萄球菌和屎肠球菌对青霉素耐药率均超过 60%,对喹奴普汀/达福普汀、利奈唑胺、替加环素、万古霉素则完全敏感。由此可见, G<sup>+</sup> 球菌感染最好选用喹奴普汀/达福普汀、利奈唑胺、替加环素、万古霉素等药物治疗。尽管如此,临床仍需谨慎使用抗菌药物,以避免滥用抗菌药物导致细菌耐药的出现。临床医师应根据患者实际病情,结合药敏结果选择敏感的抗菌药物。

综上所述,目前抗菌药物的滥用导致细菌耐药性越来越高,合理使用抗菌药物已迫在眉睫。了解分析 BSI 病原菌的分布情况及其耐药性<sup>[9-10]</sup>,有利于控制医院感染,可为临床合理应用抗菌药物提供重要依据。

### 参考文献

- 李光辉,朱德妹,汪复,等. 2010 年中国 CHINET 血流感染的病原菌分布及耐药性[J]. 中国感染与化疗杂志, 2012, 12(4): 251-258. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7708.2012.04.002.
- 高凯,赵园. 血培养标本中病原菌的分布及耐药性分析[J]. 吉林医学, 2014, 35(5): 1045-1046.
- 于清华,陈安青,罗玮. 血培养病原菌分布及耐药性分析[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2015, 17(4): 531-535. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2015.04.024.
- Feng LH, Xu XL, Xin F, et al. Distribution and drug resistance of pathogens cultured from 63 229 blood specimens [J]. J Microbiol Infect, 2015, 48(2): S39. DOI: 10.1016/j.jmii.2015.02.062.
- 孙琪,郭微媛. 血培养病原菌的分布及耐药性分析[J]. 实用检验医师杂志, 2011, 3(4): 226-229. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2011.04.009.
- 胡辛兰,陈发林. 1 291 例血培养病原菌分布及耐药性分析[J]. 福建医药杂志, 2013, 35(4): 72-75. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2600.2013.04.032.
- 张红霞,杨芒庄. 1 860 例血培养结果及药敏分析[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(4): 452-453. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2012.04.032.
- 赵苏瑛,李珉,李克涓. 1 320 例血培养结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(10): 1102-1103. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2010.10.021.
- Ehsan MM, Memon Z, Ismail MO, et al. Identification and antibiotic susceptibility pattern of coagulase-negative staphylococci in various clinical specimens [J]. Pak J Med Sc, 2013, 29(6): 1420-1424.
- 敖继红,朱小燕,王四利,等. 2 162 份血培养标本中的病原菌分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(2): 152-153, 156. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2014.02.010.

(收稿日期: 2019-05-13)

(本文编辑: 张耘菲)