

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.13.006

佛山市高明区血流感染病原菌分布及耐药性分析*

潘成明¹, 骆恒芳¹, 张 宇¹, 陈 梅¹, 黄秋梅²

广东医科大学附属佛山高明医院:1. 检验科;2. 呼吸内科, 广东佛山 528500

摘要:目的 了解高明区的血流感染病原菌分布特点和耐药性,为临床合理用药提供依据。方法 收集 2017 年 1 月至 2018 年 12 月该院进行血流感染检测的 9 420 例患者的临床资料,将研究对象按年龄分为 0~<29 d($n=2\ 665$)、29 d 至 1 岁($n=573$)、>1~20 岁($n=1\ 189$)、>20~40 岁($n=663$)、>40~60 岁($n=1\ 313$)、>60 岁($n=3\ 017$)6 个年龄段进行分析,分析病原菌的感染特点,应用 WHONET5.6 进行药敏结果分析。结果 送检的 9 420 份标本中,阳性标本 642 份,总阳性率 6.82%。革兰阳性菌占 50.47%(324/642),革兰阴性菌占 48.13%(309/642),真菌占 1.40%(9/642)。阳性率位于前六位的病原菌依次为凝固酶阴性葡萄球菌(28.51%)、大肠埃希菌(22.12%)、金黄色葡萄球菌(14.33%)、肺炎克雷伯菌(10.90%)、链球菌(5.14%)、铜绿假单胞菌(2.65%)。>60 岁年龄段血流感染阳性率最高,为 11.97%(361/3 017);其次为>40~60 岁年龄段,阳性率为 9.22%(121/1 313);0~<29 d 新生儿阳性率最低,为 2.06%(55/2 665)。>20~40、>40~60、>60 岁年龄段革兰阴性菌阳性率高于革兰阳性菌阳性率;0~<29 d、29 d 至 1 岁、>1~20 岁年龄段以革兰阳性菌感染为主。大肠埃希菌对大部分头孢类药物耐药,肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌耐药率低,大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南、美罗培南敏感率均>92.0%。耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)阳性率为 64.1%,未发现耐万古霉素菌株;金黄色葡萄球菌对万古霉素敏感率为 97.8%,对利奈唑胺的敏感率为 100.0%。结论 引起血流感染的病原菌种类较多,不同年龄段血流感染病原菌种类存在差异,年龄可作为该地区临床用药的重要参考因素;临床医生应尽早送检血培养标本,并重视病原菌耐药检测,合理使用抗菌药物。

关键词:血流感染; 病原菌; 年龄; 分布; 耐药性

中图分类号:R446.5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2020)13-1814-05

Distribution and drug resistance of pathogenic microorganisms of bloodstream infection in Gaoming district of Foshan city*

PAN Chengming¹, LUO Hengfang¹, ZHANG Yu¹, CHEN Mei¹, HUANG Qiumei²

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Respiratory, Gaoming

Hospital Affiliated of Guangdong Medical University, Foshan, Guangdong 528500, China

Abstract: Objective To understand the characteristics and drug resistance of bloodstream pathogens in Gaoming area, and to provide evidence for rational clinical use of drugs. **Methods** Clinical data of 9 420 who accepted bloodstream infections were collected from the hospital from January 2017 to December 2018. The patients were divided into six groups according to the age, which were 0—29 days ($n=2\ 665$), 29 days to 1 years ($n=573$), >1—20 years ($n=1\ 189$), >20—40 years ($n=663$), >40—60 years ($n=1\ 313$) and over 60 years ($n=3\ 017$). Infection characteristics of pathogens in each group was analyzed. WHONET5.6 was used for drug sensitivity analysis. **Results** In 9 420 samples, there were 642 positive samples. The total positive detection rate was 6.82%. Gram-positive bacteria, gram-negative bacteria and fungi accounted for 50.47% (324/642), 48.13% (309/642) and 1.40% (9/642), respectively. The infection rates of the main pathogenic bacteria of coagulase negative Staphylococcus, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Streptococcus and Pseudomonas aeruginosa were 28.51%, 22.12%, 14.33%, 10.90%, 5.14% and 2.65%, respectively. The infection rate was 11.97% (361/3 014) in the age group of over 60 years, followed by 9.22% (121/1 313) in the age group of >41—60 years, the lowest rate was 2.06% (55/2 665) in the age group of 0—29 days. Gram-negative bacterial infection rates in the age of >20—40 years, >40—60 years and >60 years group were higher than that of the gram-positive bacterial. Gram-positive bacterial infections predominated in

* 基金项目:广东省佛山市卫生健康局医学科研课题(20190420)。

作者简介:潘成明,男,主管技师,主要从事临床微生物检验方面的研究。

the lower age group (0—29 days, 29 days to 1 year and >1—20 years). *Escherichia coli* was resistant to cephalosporins. *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* showed low drug resistance ratio. The susceptibility of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* to amikacin, piperacillin/tazobactam, imipenem and meropenem were all greater than 92.0%. The infection rate of methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococcus* (MRCNS) was 64.1%, and no vancomycin-resistant strain was found. The sensitivity rates of *Staphylococcus aureus* to vancomycin and linezolid were 97.8% and 100.0%, respectively.

Conclusion There are many types of pathogens that cause bloodstream infections, and there are differences in the types of bloodstream infections at different ages. Age can be treated as an important reference factor for clinical drug use in this area. Clinicians should send blood culture specimens as soon as possible, and pay attention to the detection of pathogenic drug resistance, use antibiotics reasonably.

Key words: bloodstream infection; pathogens; age; distribution; drug resistance

血流感染(BSI)是致病菌或条件致病菌侵入血液循环,并生长繁殖,其代谢产物或所产生毒素诱导细胞因子释放,从而引起感染性中毒、全身炎性反应的疾病^[1-2]。BSI具有病情急、病死率高的特点。随着广谱抗菌药物、免疫制剂、抗肿瘤药物的广泛使用,以及静脉插管、气管插管、介入治疗、人工瓣膜置换等微创性医疗技术的使用,BSI的发病率逐年上升。有研究表明,BSI的发病率从1986年的1.6%上升到近年的15%左右,且不同时期,不同地区BSI的病原菌构成和耐药性差异较大^[3]。因此,了解本地区BSI的病原菌分布和耐药性有助于临床合理用药,缩短病情和减少患者痛苦以及经济负担。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年1月至2018年12月广东医科大学附属佛山高明医院进行BSI检测的9 420例患者的资料,患者年龄0 d至101岁,其中男5 654例,女3 766例。BSI阳性标本参照2001年中华人民共和国原卫生部制定的《医院感染诊断标准(试行)》^[2]进行诊断,剔除不符合标准的标本,剔除同一患者的重复分离株。将研究对象按年龄分为0~<29 d($n=2\ 665$)、29 d至1岁($n=573$)、>1~20岁($n=1\ 189$)、>20~40岁($n=663$)、>40~60岁($n=1\ 313$)、>60岁($n=3\ 017$)6个年龄段进行分析。

1.2 仪器及试剂 美国BD公司BACTECTM FX全自动血培养仪,厌氧瓶、需氧瓶、儿童瓶(儿童瓶含树脂需氧瓶)均为BD公司配套增菌培养瓶。西门子公司MicroScan WALKAWAY40全自动鉴定药敏仪及配套试剂和鉴定药敏板;梅里埃ATB自动鉴定仪、血平板、巧克力平板、沙堡氏平板和MH琼脂平板购自江门市凯林贸易有限公司。

1.3 方法

1.3.1 标本采集、培养 患者标本依据《血培养检测规范化操作》^[4]进行规范化采集,成人标本采集采用双瓶制(需氧瓶、厌氧瓶各1瓶,每瓶采血量8~10 mL),儿童(0~14岁)采用儿童瓶(单瓶,采血量3~5 mL)。标本采集完毕于2 h内放置BACTECTM FX

全自动血培养仪内培养。仪器报告阳性瓶时,取出后进行无菌操作并快速转种血平板、巧克力平板4区划线培养;同时涂片做革兰染色初步报告临床。若染色鉴定病原菌为真菌时,加转沙堡氏平板;若染色未找到病原菌,则血培养瓶于2 h内重新上机培养,等待后续转种结果;若所转种的平板有菌生长,初步报告临床;若无菌生长,待血培养仪做最终阴性报告时,取出培养瓶,进行涂片染色,若仍未找到病原菌,则报告阴性;若找到致病菌,则重复阳性瓶步骤。

1.3.2 菌株鉴定以及药敏试验 采用西门子公司MicroScan WALKAWAY40全自动鉴定药敏仪及配套试剂和鉴定药敏板对细菌进行鉴定及检测。革兰阳性菌采用PC33板,革兰阴性菌采用NUC61板。采用梅里埃ATB自动鉴定仪对真菌进行鉴定及检测。药敏折点参考美国临床和实验室标准化协会(CLSI) M100相关折点为标准。质控菌株为金黄色葡萄球菌ATCC29213,粪肠球菌ATCC29212,大肠埃希菌ATCC25922,铜绿假单胞菌ATCC27853,肺炎克雷伯菌ATCC700603均购自国家卫生健康委员会临床检验中心。

1.4 统计学处理 采用WHONET5.6进行统计和药敏结果分析。

2 结 果

2.1 血培养阳性标本病原菌的检出情况 收集的9 420份标本中,阳性标本693份,剔除污染标本51份,剩余642份标本来自确定的BSI患者,总阳性率6.82%(642/9 420)。革兰阳性(G^+)菌324株,占比50.47%,凝固酶阴性的葡萄球菌(CNS)为主要致病菌,共183株(28.51%)。革兰阴性(G^-)菌309株,占比48.13%,大肠埃希菌为主要致病菌,共142株(22.12%);真菌9株(1.40%)。主要病原菌分布见表1。

表1 血培养阳性标本检出的主要病原菌分布及构成情况

病原菌	株数(n)	构成比(%)
G^- 菌	309	48.13
大肠埃希菌	142	22.12

续表 1 血培养阳性标本检出的主要病原菌分布及构成情况		
病原菌	株数(<i>n</i>)	构成比(%)
肺炎克雷伯菌	70	10.90
铜绿假单胞菌	17	2.65
奇异变形菌	15	2.34
不动杆菌	7	1.09
其他 G ⁻ 菌	58	9.03
G ⁺ 菌	324	50.47
CNS	183	28.51
金黄色葡萄球菌	92	14.33
链球菌	33	5.14
其他 G ⁺ 菌	16	2.49
真菌	9	1.40

表 2 不同病原菌在各年龄段患者中的检出情况												
病原菌	>60 岁(<i>n</i> =361)		>40~60 岁(<i>n</i> =121)		>20~40 岁(<i>n</i> =31)		>1~20 岁(<i>n</i> =33)		29 d 至 1 岁(<i>n</i> =41)		0~<29 d(<i>n</i> =55)	
	感染数	阳性率	感染数	阳性率	感染数	阳性率	感染数	阳性率	感染数	阳性率	感染数	阳性率
	(<i>n</i>)	(%)	(<i>n</i>)	(%)	(<i>n</i>)	(%)	(<i>n</i>)	(%)	(<i>n</i>)	(%)	(<i>n</i>)	(%)
G ⁻ 菌	190	52.64	66	54.54	21	67.74	5	15.15	14	34.15	13	23.67
大肠埃希菌	101	27.98	24	19.83	5	16.13	0	0.00	4	9.76	8	14.55
肺炎克雷伯菌	40	11.08	17	14.05	8	25.81	0	0.00	3	7.32	2	3.64
铜绿假单胞菌	8	2.22	7	5.79	0	0.00	0	0.00	2	4.88	0	0.00
奇异变形菌	8	2.22	3	2.48	3	9.67	0	0.00	0	0.00	1	1.82
不动杆菌	5	1.39	2	1.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
其他 G ⁻	28	7.75	13	10.74	5	16.13	5	15.15	5	12.2	2	3.64
G ⁺ 菌	164	45.42	53	43.81	10	32.25	28	84.84	27	65.85	42	76.36
CNS	84	23.26	23	19.01	6	19.35	14	42.42	20	48.78	36	65.45
金黄色葡萄球菌	63	17.45	21	17.36	3	9.67	3	9.09	1	2.44	1	1.82
链球菌	13	3.60	5	4.13	0	0.00	8	24.24	4	9.76	3	5.45
其他 G ⁺	4	1.11	4	3.31	1	3.23	3	9.09	2	4.88	2	3.64
真菌	7	1.94	2	1.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

2.4 G⁻ 菌耐药情况 G⁻ 菌以大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌为主。除头孢西丁、头孢他啶外,大肠埃希菌对头孢类药物耐药率>40.0%,对氨苄西林、哌拉西林表现出极高的耐药性,对阿米卡星、含酶抑制剂类(哌拉西林/他唑巴坦)以及碳青霉烯类药物敏感率>90%;头孢类药物对肺炎克雷伯菌抑制效果好,未发现肺炎克雷伯菌多重耐药菌株,碳青霉烯类药物以及阿米卡星敏感率均为 100.0%;铜绿假单胞菌对阿米卡星、头孢吡肟、妥布霉素、哌拉西林/他唑巴坦的敏感率为 100.0%,铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率均为 7.1%。见表 3。

2.5 G⁺ 菌耐药情况 CNS、金黄色葡萄球菌、链球菌是主要致病菌。耐甲氧西林 CNS(MRCNS)阳性率达 64.1%,对青霉素 G 耐药率为 90.2%,CNS 对青霉素类、唑诺酮类、头孢菌素类、大环内酯类的耐药率超过 40.0%。对万古霉素、利奈唑胺的耐药率为

2.2 不同年龄段 BSI 阳性情况 >60 岁人群的 BSI 阳性率最高,为 11.97%(361/3 017);其次为>40~60 岁年龄段,阳性率为 9.22%(121/1 313);0~<29 d 新生儿 BSI 阳性率最低,为 2.06%(55/2 665)。其他年龄段阳性率情况如下:29 d 至 1 岁,7.16%(41/573);>1~20 岁,2.78%(33/1 189);>20~40 岁,4.68%(31/663);>40~60 岁,9.22%(121/1 313)。

2.3 不同年龄段患者病原菌检出情况 不同年龄段患者 G⁻、G⁺ 菌阳性率不同,>20~40、>40~60、>60 岁患者 G⁻ 菌阳性率高于 G⁺ 菌阳性率;0~<29 d、29 d 至 1 岁、>1~20 岁年龄段患者以 G⁺ 菌感染为主,>1~20 岁年龄段患者 G⁺ 菌阳性率高达 84.84%,该年龄组的链球菌阳性率高达 24.24%,6 例为肺炎链球菌感染。不同病原菌在各年龄段患者中的检出情况见表 2。

0.0%。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)阳性率为 34.4%,金黄色葡萄球菌对青霉素 G 耐药率为 95.2%,对红霉素、四环素耐药率超过 40%,对万古霉素敏感率为 97.8%,对利奈唑胺敏感率为 100.0%。见表 4。

表 3 主要 G ⁻ 菌耐药情况(%)						
抗菌药物	大肠埃希菌 (<i>n</i> =133)		肺炎克雷伯菌 (<i>n</i> =66)		铜绿假单胞菌 (<i>n</i> =14)	
	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	0.0	97.7	0.0	100.0	0.0	100.0
氨苄西林	78.8	21.2	/	/	/	/
氨基南	36.5	60.3	10.9	89.1	7.1	85.7
复方磺胺甲噁唑	41.4	58.6	7.6	92.4	/	/
头孢西丁	5.3	91.0	7.6	92.4	—	—
头孢唑肟	48.9	51.1	15.2	84.8	—	—

续表 3主要 G⁻ 菌耐药情况 (%)

抗菌药物	大肠埃希菌 (n=133)		肺炎克雷伯菌 (n=66)		铜绿假单胞菌 (n=14)	
	R	S	R	S	R	S
头孢呋辛	44.4	53.4	13.6	80.3	—	—
头孢曲松	42.1	57.2	13.6	83.3	/	/
头孢噻肟	42.1	57.9	13.6	86.4	/	/
头孢他啶	17.3	76.7	6.1	90.9	0.0	92.9
头孢吡肟	42.1	57.9	9.1	90.9	0.0	100.0
左氧氟沙星	33.1	65.4	6.1	93.9	7.1	85.7
环丙沙星	34.6	63.2	6.1	92.4	7.1	92.9
哌拉西林	80.0	18.3	24.0	56.0	20.0	80.0
庆大霉素	34.6	63.9	6.1	90.9	0.0	92.9
妥布霉素	25.6	63.2	7.6	92.4	0.0	100.0
四环素	50.0	50.0	8.0	92.0	—	—
哌拉西林/他唑巴坦	0.0	97.7	0.0	98.5	0.0	100.0
替卡西林/克拉维酸	0.0	90.0	4.0	96.0	/	/
阿莫西林/克拉维酸	3.3	85.0	4.0	96.0	/	/
氨苄西林/舒巴坦	43.8	34.2	12.2	80.5	/	/
厄他培南	0.8	99.2	0.0	100.0	/	/
亚胺培南	0.8	99.2	0.0	100.0	7.1	92.9
美罗培南	0.8	99.2	0.0	100.0	7.1	92.9

注:R 为耐药,S 为敏感;/为天然耐药;—为未做该项检测。

表 4主要 G⁺ 菌耐药情况 (%)

抗菌药物	金黄色葡萄球菌(n=90)		CNS(n=131)	
	R	S	R	S
青霉素 G	95.2	4.8	90.2	9.8
氨苄西林	100.0	0.0	86.6	13.4
苯唑西林	34.4	65.6	64.1	35.9
头孢曲松	34.4	65.6	64.1	35.9
左氧氟沙星	11.1	86.7	48.1	50.4
环丙沙星	11.1	78.9	48.1	50.4
复方磺胺甲噁唑	2.2	97.8	45.0	55.0
红霉素	47.8	52.2	65.6	30.5
庆大霉素	7.9	92.1	42.3	53.8
四环素	53.3	43.3	30.5	65.6
奎奴普丁/达福普汀	6.7	91.1	3.8	93.1
利福平	1.1	97.8	11.5	87.8
阿莫西林/克拉维酸	12.2	87.8	17.6	82.4
氨苄西林/舒巴坦	2.2	95.6	4.6	92.4
莫西沙星	12.2	87.8	30.5	51.1
克林霉素	28.9	67.8	22.1	75.6
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0
万古霉素	0.0	97.8	0.0	100.0

注:R 为耐药,S 为敏感。

3 讨 论

BSI 在欧美地区发生率达 113/10 万人年~204/10 万人年,病死率为 15%~32%,已成为威胁人类健康的重大公共卫生问题;在国内,BSI 的病死率达 28.7%,出现脓毒血症甚至感染性休克时造成的病死率高达 60%^[5-7]。BSI 的早期诊断和临床合理使用抗菌药物有助于提高患者的生存率^[8]。

本研究结果显示,送检的 9 420 份标本中,阳性标本共 642 份,BSI 阳性率 6.82%,与方平安等^[9]报道一致。>60 岁年龄段 BSI 阳性率为 11.97%,是 BSI 发生率最高的年龄段,远高于总阳性率 6.82%。>60 岁为老年人群,年龄大、身体免疫力相对降低,多有基础疾病,患者住院周期长,使用有创性治疗技术概率大,导致 BSI 阳性率较高,张晓芳等^[10]研究也显示,年龄大、住院时间长、侵袭性治疗、免疫力低患者更容易发生 BSI。本研究显示,0~<29 d 新生儿 BSI 阳性率最低(2.06%)。新生儿住院周期短,侵入性治疗操作少,减少了病原菌侵入血液的机会;新生儿科的消毒工作比其他科室要求更为严格,另外本院新生儿科患儿住院的主要原因为体质量过低、胎膜早破等,而有研究显示,95.3%小儿 BSI 来自社区感染^[11],因此社区性 BSI 患儿来源较少也是新生儿 BSI 感染率低的原因。

同时,本研究结果显示,>20~40、>40~60、>60 岁这 3 个年龄段患者以 G⁻ 菌感染为主,阳性率分别为 67.74%、54.54%、52.64%,与文献[12-13]报道的结果相似;0~<29 d、29 d 至 1 岁、>1~20 岁年龄段患者以 G⁺ 菌感染为主,阳性率分别为 76.36%、65.85%、84.84%,与文献[14]报道的结果有所不同,可能与原发病、不同地区的抗菌药物使用习惯以及人群年龄构成不同等原因有关,因此,年龄因素也应是今后临床医生在 BSI 早期诊疗经验性用药的重要参考因素。

本研究显示,大肠埃希菌和 CNS 是导致>40~60、>60 岁年龄段患者发生 BSI 的主要病原菌,与李宏等^[15]报道的结果一致;在>20~40 岁患者中,肺炎克雷伯菌(25.81%)是 BSI 的主要致病菌。肺炎克雷伯菌通常存在于人体的呼吸道、肠道、泌尿道中,在机体抵抗力降低时致病,肖婷婷等^[16]研究表明,留置尿道插管是肺炎克雷伯菌尿路感染发生率增高的主要原因,可能成为 BSI 的入侵途径。>1~20 岁患者中有 8 例为链球菌感染(24.24%),其中 6 例患者均为肺炎链球菌导致的呼吸系统感染,可能与肺炎链球菌表层多糖体组成的荚膜抗吞噬作用有关,使病原菌得以在体内大量繁殖,从而引起 BSI。0~<29 d、29 d 至 1 岁感染以 CNS 为主,CNS 在该年龄段 G⁺ 阳性球菌占比分别为 85.71%(36/42)、74.07%(20/27),与

梁亮等^[11]报道结果相似。CNS 高检出率与年龄较小的患者采血困难、依从性差有关。以往 CNS 被认为是人体正常菌群,伴随侵袭性医疗技术和广谱抗菌药物的使用,导致其成为一种重要的条件致病菌^[17],应引起临床医生的重视。

耐药性分析结果显示,除头孢西丁、头孢他啶外,大肠埃希菌对其他头孢类药物耐药率均超过 40.0%,大肠埃希菌对氨苄西林、哌拉西林耐药率超过 78.0%,对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、替卡西林/克拉维酸以及碳青霉烯类药物的敏感率>90.0%。2017 年 1 月至 2018 年 12 月,本院分离出的肺炎克雷伯菌均为敏感菌,除对哌拉西林敏感率为 56.0%,对其他药物如头孢类等敏感率均>80.0%,对阿米卡星、厄他培南、亚胺培南、美罗培南的敏感率为 100.0%。铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率均为 7.1%,对阿米卡星、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南及美罗培南敏感率均大于 90.0%。因此,阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、亚胺培南及美罗培南可作为本地区 G⁻菌感染的 BSI 患者经验性用药。

同时,MRCNS 阳性率为 64.1%,与 2012 年中国细菌耐药监测网报道的 61.7%接近^[14];MRSA 阳性率为 34.4%,与李宏等^[15]结果研究相近。CNS 与金黄色葡萄球菌均对青霉素 G、氨苄西林高度耐药;金黄色葡萄球菌对头孢曲松敏感率(65.6%)高于 CNS 对头孢曲松的敏感率(35.9%)。同时,本研究发现 CNS 和金黄色葡萄球菌对奎奴普汀/达福普汀、氨苄西林/舒巴坦敏感率>91.0%,未发现利奈唑胺、万古霉素的耐药菌株,以上 4 种药物可作为葡萄球菌感染治疗的临床用药,利奈唑胺、万古霉素可作为经验性用药。

通过分析本地区血 BSI 数据,发现导致 BSI 发生的病原菌种类较多,不同年龄段 BSI 病原菌感染存在差异。临床医生可根据不同年龄段并结合 BSI 耐药监测情况进行早期用药,应在使用抗菌药物前尽早送检血培养标本,以提高 BSI 检出率,并重视耐药监测结果,合理药用提高 BSI 诊治,减少耐药病原菌的产生。

参考文献

- [1] GOTTS J E, MATTHAY M A. Sepsis: pathophysiology and clinical management[J]. BMJ, 2016, 353: i1585.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 314-320.

- [3] 曹敬荣, 叶丽艳, 胡云建, 等. 四家综合性医院血培养阳性病原菌分布与耐药性分析[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(18): 8477-8480.
- [4] 徐英春, 倪语星, 王金良. 血培养检测规范化操作[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012.
- [5] GOTO M, AL-HASAN M N. Overall burden of blood-stream infection and nosocomial bloodstream infection in North America and Europe[J]. Clin Microbiol Infect, 2013, 19(6): 501-509.
- [6] 杨祖耀, 詹思延, 王波, 等. 中国血流感染住院病死率的系统评价和 meta 分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2010, 42(3): 304-307.
- [7] ANNANE D, AEGERTER P, JARS-GUINCESTRE M C, et al. Current epidemiology of septic shock: CUB-Rea Network[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2003, 168(2): 165-172.
- [8] KARCHMERA W. Bloodstream infections: the problem and challenge[J]. Int J Antimicrob Agents, 2009, 34(Suppl 4): S2-S4.
- [9] 方平安, 陈科帆, 易斌, 等. 2011—2016 我院 1 775 株血流感染病原菌构成及其耐药性分析[J]. 中国药房, 2017, 28(29): 4080-4085.
- [10] 张晓芳, 刘方竹, 刘明建, 等. 血流感染的危险因素分析及其与早期炎症因子相关性研究[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(11): 51-54.
- [11] 梁亮, 叶余辉, 庞兴翠. 某地区小儿血流感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(5): 604-608.
- [12] 徐腾飞, 刘志武, 金凤玲. 2012—2015 年医院血流感染病原菌分布及耐药变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(10): 936-940.
- [13] 张艳君, 马秀珍, 秦琴, 等. 血流感染病原菌的分布与耐药分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(3): 314-320.
- [14] 李光辉, 朱德妹, 汪复, 等. 2012 年中国 CHINET 血培养临床分离菌的分布及耐药性[J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14(6): 471-481.
- [15] 李宏, 郭丹, 陈菁, 等. 2008—2014 年中国南方某综合性医院血流感染病原菌构成及耐药性分析[J]. 中国抗生素杂志, 2016, 41(10): 777-781.
- [16] 肖婷婷, 喻玮, 牛天水, 等. ICU 患者碳青霉烯类不敏感肺炎克雷伯菌血流感染危险因素及预后分析[J]. 中国抗生素杂志, 2017, 42(12): 1090-1096.
- [17] 刘乐平, 刘文恩, 晏群, 等. 2012—2015 年某三甲医院血培养常见病原菌及其耐药变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(6): 374-379.

(收稿日期: 2019-11-22 修回日期: 2020-02-14)