

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.21.026

重症监护病房患者血流感染病原菌分布及耐药性分析

刘长德, 张柳溪, 翟 涛, 唐乐琪, 吴素芬

北京市回民医院检验科, 北京 100054

摘要:目的 了解该院 2017—2019 年重症监护病房(ICU)患者血流感染病原菌的分布特点及其耐药性, 为临床合理应用抗菌药物提供依据。方法 患者血液标本经全自动血培养仪培养, 分离所得菌株采用全自动微生物鉴定和药敏分析系统进行菌株鉴定和药敏试验, 采用 WHONET5.6 软件对结果进行分析。结果 2017—2019 年 ICU 患者血培养阳性标本中分离出不重复菌株 312 株, 其中革兰阳性球菌占 61.9%(193/312), 革兰阴性杆菌占 35.9%(112/312), 其他菌株占 2.2%(7/312)。排名前 10 位的菌株依次为表皮葡萄球菌 [28.8%(90/312)]、鲍曼不动杆菌 [15.7%(49/312)]、溶血葡萄球菌 [9.6%(30/312)]、铜绿假单胞菌 [9.3%(29/312)]、屎肠球菌 [8.6%(27/312)]、肺炎克雷伯菌 [7.0%(22/312)]、金黄色葡萄球菌 [5.1%(16/312)]、人葡萄球菌人亚种 [4.5%(14/312)]、粪肠球菌 [4.2%(13/312)]、大肠埃希菌 [2.6%(8/312)]。血流感染患者基础疾病以呼吸系统疾病、颅脑疾病、恶性肿瘤为主, 分别占 40.4%、13.8%、7.7%。金黄色葡萄球菌中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌占 80.0%, 屎肠球菌中耐万古霉素屎肠球菌占 20.7%, 未发现耐万古霉素的金黄色葡萄球菌。肺炎克雷伯菌对亚胺培南的耐药率为 26.4%, 大肠埃希菌对亚胺培南的耐药率为 6.5%。结论 导致血流感染的病原菌复杂多样, 表皮葡萄球菌等凝固酶阴性葡萄球菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肠球菌、肺炎克雷伯菌等仍是血流感染的重要病原菌, 及时了解血流感染病原菌及耐药性可以对临床抗菌治疗提供依据, 提高治愈率。

关键词:血流感染; 病原菌; 药敏试验; 耐药性**中图法分类号:**R446.5**文献标志码:**A**文章编号:**1672-9455(2020)21-3168-05

Distribution and drug resistance of pathogens causing bloodstream infection in intensive care unit

LIU Changde, ZHANG Liuxi, ZHAI Tao, TANG Leqi, WU Sufen

Department of Clinical Laboratory, the Hui People's Hospital of Beijing, Beijing 100054, China

Abstract: **Objective** To investigate the distribution characteristics and drug resistance of pathogenic causing bloodstream infection in intensive care unit (ICU) patients in the hospital from 2017 to 2019, so as to provide the basis for clinical rational use of antibiotics. **Methods** The patients' blood samples were cultured by automatic blood culture instrument. The isolated strains were identified and tested by automatic microbial identification and drug sensitivity analysis system. The results were analyzed by WHONET5.6 software. **Results** Totally 312 strains of non repetitive strains were isolated from blood culture positive samples of ICU patients from 2017 to 2019, of which gram-positive cocci accounted for 61.9%(193/312), gram-negative bacilli accounted for 35.9%(112/312), and other strains accounted for 2.2%(7/312). The top 10 strains were *Staphylococcus epidermidis* [28.8%(90/312)], *Acinetobacter baumannii* [15.7%(49/312)], *Staphylococcus haemolyticus* [9.6%(30/312)], *Pseudomonas aeruginosa* [9.3%(29/312)], *Enterococcus faecium* [8.6%(27/312)], *Klebsiella pneumoniae* [7.0%(22/312)], *Staphylococcus aureus* [5.1%(16/312)], *Staphylococcus hominis* [4.5%(14/312)], *Enterococcus faecalis* [4.2%(13/312)], *Escherichia coli* [2.6%(8/312)]. The basic diseases of patients with bloodstream infection were respiratory diseases, craniocerebral diseases and malignant tumors, accounting for 40.4%, 13.8% and 7.7% respectively. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* accounted for 80.0% of *Staphylococcus aureus*, vancomycin resistant *Enterococcus faecium* accounted for 20.7% of *Enterococcus faecium*, no vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* was found. The resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to imipenem was 26.4%, and that of *Escherichia coli* to imipenem was 6.5%. **Conclusion** The pathogens causing bloodstream infection are complex and diverse. Coagulase negative *Staphylococcus* such as *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus*, *Klebsiella pneumoniae* are still important pathogens of bloodstream infection. Timely understanding of

pathogens and drug resistance of bloodstream infection can provide basis for clinical antimicrobial treatment, improve the cure rate.

Key words: bloodstream infections; pathogens; drug sensitivity test; drug resistance

近年来,随着医疗侵袭性操作的不断增加及广谱抗菌药物、皮质激素等药物的不合理应用,血流感染的发病率及病死率居高不下^[1-3]。血流感染在免疫缺陷、手术治疗、多器官功能障碍、需要机械通气和肾脏替代治疗的患者中较为多见^[4]。重症监护病房(ICU)是医院重点科室,是治疗和抢救危重患者的场所,由于危重患者集中及患者普遍具有自身免疫力低下,抵抗力差,易感性强,接受侵袭性治疗多,监护措施多,使用抗菌药物量大,治疗时间长等特点,极易导致血流感染,是 ICU 患者死亡的重要原因^[5]。本文对本院 2017—2019 年 ICU 血培养中常见病原菌的分布及耐药性进行总结和分析,旨在了解 ICU 血流感染病原菌分布及耐药性特点,为临床合理有效应用抗菌药物提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 标本来源 选择 2017—2019 年本院 ICU 病区患者 312 例的血培养阳性标本,患者男 172 例,女 140 例,年龄 48~96 岁,平均年龄(78.6±6.6)岁,共分离出不重复菌株 312 株(同一患者相同菌种只取首次分离株)。

1.1.2 仪器与试剂 BACT/ALERT 3D 全自动血培养仪及配套血培养瓶,细菌鉴定采用 VITEK 2 compact(法国生物梅里埃公司),药敏试验采用商品化的 VITEK 配套药敏卡(全自动微生物鉴定仪及其配套试剂 GN13、GN16、GN09、GP67),哥伦比亚血琼脂、麦康凯等培养基由赛默飞世尔生物化学制品北京有限公司提供(英国 Oxoid 公司产品)。

1.1.3 质控菌株 金黄色葡萄球菌 ATCC29213、大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853。

1.2 方法

1.2.1 标本处理及细菌分离 临床科室无菌操作抽取患者 5~10 mL 血,注入相应的血培养瓶中,然后送到微生物室放入血培养仪。当仪器阳性报警时,用无菌技术取样涂片行革兰染色,并转种于血平板及麦康凯平板培养基分离培养,分离出单个菌落。

1.2.2 病原菌鉴定和药敏试验 取平板上可疑的病原菌菌落做涂片、革兰染色镜检等,并采用 VITEK 2 compact 全自动微生物鉴定仪及其配套试剂进行菌株鉴定及药敏试验,药敏结果按美国临床实验室标准化协会(CLSI)2017、2018、2019 的相关标准进行判定。

1.3 统计学处理 使用世界卫生组织细菌耐药性监测中心推荐的 WHONET5.6 软件进行药敏结果的统计分析。计数资料以率或构成比表示。其中同一患

者分离出的相同菌种只取首次分离株。

2 结果

2.1 病原菌分布 2017—2019 年血培养阳性标本中分离出不重复菌株 312 株,其中革兰阳性球菌占 61.9%(193/312),革兰阴性杆菌占 35.9%(112/312),其他菌株占 2.2%(7/312)。ICU 血培养分离病原菌排名前 10 位菌种分布及构成比。见表 1。

表 1 ICU 血培养分离病原菌排名前 10 位菌种分布及构成比(%)

排名	病原菌	株数(n)	构成比(%)
1	表皮葡萄球菌	90	28.8
2	鲍曼不动杆菌	49	15.7
3	溶血葡萄球菌	30	9.6
4	铜绿假单胞菌	29	9.3
5	屎肠球菌	27	8.6
6	肺炎克雷伯菌	22	7.0
7	金黄色葡萄球菌	16	5.1
8	人葡萄球菌人亚种	14	4.5
9	粪肠球菌	13	4.2
10	大肠埃希菌	8	2.6

2.2 ICU 血流感染患者血培养分离出的主要病原菌与相关基础疾病的分布 ICU 血流感染患者血培养分离出的主要病原菌,在呼吸系统疾病、颅脑疾病、恶性肿瘤、心血管疾病、泌尿系统疾病、感染性休克、消化系统疾病、肝胆疾病、血液系统疾病、糖尿病等相关基础疾病中分别占 40.4%、13.8%、7.7%、7.1%、6.7%、5.8%、5.8%、1.6%、1.3%、1.0%。见表 2。

2.3 血培养分离的病原菌对常用抗菌药物的耐药性分析

2.3.1 主要革兰阳性球菌对常用抗菌药物的耐药性 表皮葡萄球菌、溶血性葡萄球菌和人葡萄球菌人亚种等凝固酶阴性葡萄球菌对抗菌药物的耐药率相似,对青霉素、苯唑西林的耐药率可达 99.0%。肠球菌对多种抗菌药物耐药,屎肠球菌的耐药性普遍高于粪肠球菌。屎肠球菌中耐万古霉素屎肠球菌占 20.7%,未发现耐万古霉素的金黄色葡萄球菌,粪肠球菌中耐万古霉素粪肠球菌占 8.8%。见表 3。

2.3.2 主要革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的耐药性 大肠埃希菌对亚胺培南的耐药率为 6.5%,肺炎克雷伯菌对亚胺培南的耐药率为 26.4%,鲍曼不动杆菌对亚胺培南的耐药率为 85.7%;铜绿假单胞菌对头孢他啶、阿米卡星、庆大霉素、环丙沙星耐药率均低于 30.0%,对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸和头孢曲松天然耐药。见表 4。

表 2 ICU 血流感染患者血培养分离出的主要病原菌与基础疾病的分布

疾病分布	主要革兰阳性球菌						主要革兰阴性杆菌				合计	检出率(%)
	表皮葡萄球菌	溶血葡萄球菌	屎肠球菌	金黄色葡萄球菌	人葡萄球菌	粪肠球菌	鲍曼不动杆菌	铜绿假单胞菌	肺炎克雷伯菌	大肠埃希菌		
	(n=90)	(n=30)	(n=27)	(n=16)	(n=14)	(n=13)	(n=49)	(n=29)	(n=22)	(n=8)		
呼吸系统疾病	43	10	10	9	6	4	20	11	9	4	126	40.4
颅脑疾病	17	4	2	3	3	1	8	3	2	0	43	13.8
恶性肿瘤	5	0	3	1	1	0	5	5	3	1	24	7.7
心血管疾病	7	3	2	1	0	1	4	1	3	0	22	7.1
泌尿系统疾病	4	4	3	0	1	1	3	4	0	1	21	6.7
感染性休克	4	2	2	1	0	0	5	2	1	1	18	5.8
消化系统疾病	5	2	2	1	1	2	2	2	1	0	18	5.8
肝胆疾病	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	5	1.6
血液系统疾病	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	4	1.3
糖尿病	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1.0
其他疾病	4	2	1	0	0	2	2	1	1	1	14	4.5

表 3 主要革兰阳性球菌对常用抗菌药物的耐药情况(%)

抗菌药物	表皮葡萄球菌 (n=90)		溶血葡萄球菌 (n=30)		屎肠球菌 (n=27)		金黄色葡萄球菌 (n=16)		人葡萄球菌人亚种 (n=14)		粪肠球菌 (n=13)	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素	97.0	3.0	99.0	1.0	96.4	3.6	96.0	4.0	98.0	2.0	46.2	53.8
氨苄西林	—	—	—	—	96.4	3.6	—	—	—	—	7.7	92.3
苯唑西林	90.9	9.1	88.0	12.0	100.0	0.0	80.0	20.0	90.0	10.0	100.0	0.0
庆大霉素	80.9	18.0	93.3	3.3	—	—	85.0	15.0	0.0	93.8	—	—
高浓度庆大霉素	—	—	—	—	35.6	64.4	—	—	—	—	19.6	80.4
利福平	44.4	52.2	26.7	73.3	80.2	15.7	80.0	15.0	6.2	87.5	70.1	11.6
环丙沙星	87.8	7.8	100.0	0.0	96.4	3.6	95.0	5.0	68.8	18.8	84.6	15.4
左氧氟沙星	90.0	4.4	100.0	0.0	100.0	0.0	95.0	5.0	81.2	18.8	84.6	15.4
克林霉素	74.4	21.1	60.0	30.0	—	—	80.0	10.0	6.2	93.8	—	—
红霉素	90.0	7.8	100.0	0.0	96.4	0.0	80.0	15.0	100.0	0.0	92.3	7.7
利奈唑胺	0.3	99.7	0.0	100.0	0.6	99.4	0.1	99.9	0.0	100.0	0.0	100.0
万古霉素	1.1	95.6	0.0	96.7	20.7	70.0	0.0	100.0	0.0	100.0	8.8	81.2
氯霉素	30.0	52.0	15.0	85.0	4.2	87.5	15.4	53.8	11.5	88.1	18.1	74.4

注:R 表示耐药,S 表示敏感;—表示未做耐药性检测。

表 4 主要革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的耐药情况(%)

抗菌药物	鲍曼不动杆菌(n=49)		铜绿假单胞菌(n=29)		肺炎克雷伯菌(n=22)		大肠埃希菌(n=8)	
	R	S	R	S	R	S	R	S
氨苄西林	100.0	0.6	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
阿莫西林/克拉维酸	100.0	0.0	100.0	0.0	43.8	31.2	25.0	57.8
氨苄西林/舒巴坦	84.4	11.1	100.0	0.0	83.3	11.1	87.5	12.5
替卡西林/克拉维酸	93.8	6.2	66.7	33.3	50.0	25.0	50.0	25.0
头孢唑啉	100.0	0.0	100.0	0.0	77.3	0.0	100.0	0.0
头孢他啶	35.4	62.7	14.3	81.7	27.8	68.1	50.0	39.4
头孢曲松	98.1	0.0	100.0	0.0	77.3	13.6	100.0	0.0

续表 4 主要革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的耐药情况(%)

抗菌药物	鲍曼不动杆菌(<i>n</i> = 49)		铜绿假单胞菌(<i>n</i> = 29)		肺炎克雷伯菌(<i>n</i> = 22)		大肠埃希菌(<i>n</i> = 8)	
	R	S	R	S	R	S	R	S
头孢西丁	100.0	0.0	100.0	0.0	50.0	50.0	50.0	50.0
氨曲南	100.0	0.0	69.2	3.8	72.7	13.6	87.5	0.0
亚胺培南	85.7	14.3	50.0	39.3	26.4	69.1	6.5	93.5
阿米卡星	87.5	9.4	14.3	71.4	45.5	54.5	0.1	99.9
庆大霉素	84.9	9.4	28.6	67.9	77.3	22.7	50.0	50.0
环丙沙星	90.6	9.4	17.9	75.0	68.2	31.8	75.0	25.0
左氧氟沙星	81.1	9.4	17.9	53.6	63.6	31.8	75.0	25.0

注:R 表示耐药,S 表示敏感;—表示未做耐药性检测。

3 讨 论

血流感染是指病原微生物及毒素侵入血液循环,引起全身炎症反应,并可进一步导致器官衰竭、中毒性休克和死亡^[6]。ICU 患者一般基础性疾病较多,混合感染多见,往往广谱抗菌药物的应用较普遍,造成选择压力,容易导致多重耐药菌的产生,严重影响患者的预后^[7]。因此,对血流感染病原菌分布及耐药性进行总结分析具有重要意义。

本研究中 ICU 患者血培养阳性标本中分离出不重复菌株 312 株,革兰阳性球菌占 61.9%,革兰阴性杆菌占 35.9%,其他菌株占 2.2%。革兰阳性球菌主要有表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、屎肠球菌、金黄色葡萄球菌、人葡萄球菌人亚种、粪肠球菌;革兰阴性杆菌主要有鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌,这与国内外报道基本一致,但不同菌株占比存在不同^[8-11]。研究表明,主要病原菌的分布与医院常用抗菌药物种类密切相关,也存在着明显的区域差异^[12-13]。本研究中革兰阳性球菌占比较高,其中表皮葡萄球菌等凝固酶阴性葡萄球菌分离率较高。凝固酶阴性葡萄球菌作为皮肤常见寄生菌,随着内置医疗器械如中心静脉导管和其他假体材料的广泛应用,已成为相关血流感染的常见原因。在临床实践中,加强无菌操作管理,对减少此类感染至关重要。

严重的原发疾病如恶性肿瘤、肝硬化、糖尿病、尿毒症、中性粒细胞缺乏等及静脉留置导管侵入性操作是血流感染的常见诱因^[14],本研究结果显示,本院血流感染患者基础疾病以呼吸系统疾病、颅脑疾病、恶性肿瘤为主,分别为 40.4%、13.8%、7.7%。ICU 患者各种监测诊疗技术的应用,导致感染概率增大,尤其是人工气道、呼吸机等的应用导致肺部感染比例上升,对于 ICU 患者应加强无菌操作意识。

本院 ICU 患者多为 65 岁以上老年人,老年人易发生血流感染与自身特点有关。老年人组织结构呈衰老变化,机体代谢呈现退行性、异化性和分解性变化,免疫系统老化,免疫细胞对抗原刺激反应性减弱,识别能力下降,攻击特异性下降。老年人败血症有临

床表现不典型、病情复杂、预后较差等特点。有研究显示,高龄是血流感染病死率增高的独立危险因素^[15]。

近年来,关于细菌耐药的报道较多,均显示细菌耐药趋势不断加重^[16-17]。本研究结果显示,表皮葡萄球菌、人葡萄球菌人亚种等凝固酶阴性葡萄球菌对抗菌药物的耐药率相似,对青霉素、苯唑西林的耐药性高,耐药率可达 99.0%,但对万古霉素敏感率较高,敏感率均在 95.0%以上。肠球菌对多种抗菌药物耐药,屎肠球菌的耐药性普遍高于粪肠球菌。其中屎肠球菌中耐万古霉素屎肠球菌占 20.7%,粪肠球菌中耐万古霉素粪肠球菌占 8.8%。未发现耐万古霉素的金黄色葡萄球菌。

革兰阴性杆菌以鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌为主。本研究结果显示,大肠埃希菌对亚胺培南耐药率为 6.5%,肺炎克雷伯菌对亚胺培南的耐药率高于大肠埃希菌,为 26.4%,耐碳氢酶烯类肠杆菌科细菌有不断增加趋势,需要特别关注;鲍曼不动杆菌对多种抗菌药物耐药性普遍高,对亚胺培南的耐药率为 85.7%;铜绿假单胞菌对头孢他啶、阿米卡星、庆大霉素、环丙沙星耐药率均低于 30.0%,对青霉素类及除头孢他啶外其他头孢类耐药率较高,耐药率高于 90.0%。铜绿假单胞菌耐药机制复杂,除对多种药物天然耐药外,还易在使用抗菌药物治疗后发生获得性耐药,因此,对这类细菌建议根据药敏结果,采用有效药物联合疗法,缩短抗菌药物治疗程,这样既可发挥药物的协同增效作用又可减少耐药菌的产生^[18]。

总之,血培养是诊断血流感染的重要依据,也可及时反映治疗效果。通过血培养结果,及时掌握 ICU 病区血流感染病原菌分布及其对抗菌药物的耐药性,对合理应用抗菌药物具有重要指导意义,可避免滥用抗菌药物,控制医院内感染,预防和减少耐药菌株的进一步传播。

参考文献

[1] 周梦兰,杨启文,于淑颖,等.血流感染进展[J].中国感染

- 与化疗杂志, 2019, 19(2): 212-217.
- [2] 郑辉, 夏大静. 1 106 例血培养与血浆降钙素原结果分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(10): 1304-1306.
 - [3] 杨小平, 许小敏, 陈琳, 等. 血流感染患者病原菌特点与死亡相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(8): 1154-1157.
 - [4] LI Z, RICKARD C M. Non-culture based diagnostics for intravascular catheter related bloodstream infections [J]. Expert Rev Mol Diagn Actions, 2017, 17(2): 181-188.
 - [5] PHUA J, NGERNG W, SEE K, et al. Characteristics and outcomes of culture-negative versus culture-positive severe sepsis[J]. Crit Care, 2013, 17(5): R202.
 - [6] 凌利芬, 陆学东. 血流感染的实验室诊断研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(14): 2234.
 - [7] 刘兆玮, 马科, 胡景玉, 等. 重症监护病房血流感染的危险因素及预后分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(1): 12-17.
 - [8] MARTELIUS T, JALAVA J, KARKI T, et al. Nosocomial bloodstream infections caused by *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* resistant to third-generation cephalosporins, Finland, 1999-2013: trends, patient characteristics and mortality[J]. Infect Dis (Lond), 2016, 48(3): 229-234.
 - [9] QUAN J, LI X, CHEN Y, et al. Prevalence of mcr-1 in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* recovered from bloodstream infections in China: a multicentre longitudinal study[J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(4): 400-410.
 - [10] 宋茜, 张霞, 高梅兰, 等. 医院血培养常见病原菌的耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(8): 1729-1731.
 - [11] 王素梅, 张健东, 王宇凡, 等. 2015-2017 年血培养病原菌分布与耐药性研究[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(12): 2099-2103.
 - [12] 陈森, 江唯波, 韩贤达, 等. 2014-2017 年医院血流感染病原菌分布及耐药性变迁[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(23): 3532-3535.
 - [13] 李寅环, 刘小燕, 林晓晖, 等. 2015 年医院临床常见细菌耐药性监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(21): 4909-4912.
 - [14] 杨小平, 许小敏, 陈琳, 等. 血流感染患者病原菌特点与死亡相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(8): 1154-1157.
 - [15] 张晓琳, 焦红梅, 刘新民. 老年患者血流感染预后的相关因素[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(23): 6878-6882.
 - [16] 刘文静, 徐英春, 杨启文, 等. 2018 年北京协和医院细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(6): 639-646.
 - [17] 李艳明, 晏群, 邹明祥, 等. 2018 年中南大学湘雅医院细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(6): 647-652.
 - [18] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 铜绿假单胞菌下呼吸道感染诊治专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(1): 9-15.

(收稿日期: 2020-03-09 修回日期: 2020-06-28)

(上接第 3167 页)

- 疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-04)[2020-06-09]. http://www.cac.gov.cn/2020-03/04/c_1584872634644633.htm.
- [2] 张耀辉, 刘志锋, 韦厚瑜. 两种血清加热灭活法对 HIV 抗体和生化检测结果影响对比[J]. 右江民族医学院学报, 2009, 31(5): 772-773.
 - [3] 李晓东, 廖昊, 刘妍, 等. 60℃ 加热 1 小时灭活病毒方法对常规临床检测指标的影响研究[J]. 传染病信息, 2016, 29(3): 160-163.
 - [4] 钟慧钰, 赵珍珍, 宋兴勃, 等. 新型冠状病毒核酸临床检测要点及经验[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(5): 523-526.
 - [5] 中国合格评定国家认可委员会. 2012 医学实验室质量和能力认可准则: CNAS-CL02[S]. 北京: 中国合格评定国家认可委员会, 2013.
 - [6] 中国合格评定国家认可委员会. 医学实验室质量和能力认可准则在临床化学检验领域的应用说明: CNAS-CL38[S]. 北京: 中国合格评定国家认可委员会, 2012.
 - [7] CHAOLIN H, YEMING W, XINGWANG L. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.
 - [8] DAWEI W, BO H, HU C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China[J]. JAMA, 2020, 323(11): 1061-1069.
 - [9] 吕斌, 陈锰, 刘兴会. 新型冠状病毒感染疫情下的妊娠管理策略[J]. 实用妇产科杂志, 2020, 36(2): 1-6.
 - [10] 陈博, 李自生, 秦文燕, 等. 不同温度条件下不同采血管对神经元特异性烯醇化酶检测结果的影响[J]. 中国社区医师, 2018, 34(16): 104-105.
 - [11] 王强, 卢小岚, 汪光蓉, 等. 新生儿血液标本溶血对血清NSE 检测结果的影响及其校正公式的建立[J]. 检验医学, 2019, 34(1): 42-46.
 - [12] 李勇, 张妍, 罗微, 等. 标本溶血对化学发光免疫分析法测定胰岛素、叶酸及铁蛋白结果的影响[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(11): 1480-1482.
 - [13] 余群, 王丽平, 翁锡全. 高温高湿环境下耐力运动对红细胞溶血影响的研究现状及展望[J]. 现代预防医学, 2015, 42(13): 2334-2337.
 - [14] 薛金娥, 汪长银, 罗文静, 等. 血浆标本的保存温度与保存时间对胰岛素浓度的影响[J]. 中华全科医学, 2014, 12(3): 353-355.

(收稿日期: 2020-03-21 修回日期: 2020-07-01)