

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.35.025

6 292 份脐带血的微生物检测结果分析

张晋, 佟海侠[△], 马良艳, 王殿昌, 段小晶

(中国医科大学附属盛京医院辽宁省脐血库, 沈阳 110022)

[摘要] **目的** 探讨脐带血采集和处理过程中微生物污染的概率、种类, 并分析脐带血收集相关因素和检测方法对培养结果的影响。**方法** 抽取 2011~2014 年脐带血分离后的血浆-红细胞悬液, 分别注入需氧和厌氧培养瓶, 使用 BACTEC9000 系列全自动血液培养系统培养 5 d, 结果阳性者做废弃处理。对阳性标本进行病原菌鉴定, 同时比较不同生产方式、采集者、采集量、采集方式、处理前时间、培养体积、延迟上机时间及培养瓶种类对微生物污染率的影响。**结果** 6 292 份被检脐带血中阳性标本 131 份, 污染率为 2.1%。病原菌以大肠埃希菌最为常见, 占 23.9%, 其次为凝固酶阴性葡萄球菌, 占 20.9%。自然分娩者脐带血标本、县市级医院采集标本、采集量低于 80 mL 的标本阳性检出率升高, 培养体积由 10 mL 提高为 20 mL 后阳性检出率上升, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 脐带血微生物污染率与生产方式、采集者及采集量相关, 增加培养体积可提高检测灵敏度。

[关键词] 脐带血; 微生物污染; 血培养

[中图分类号] R457.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)35-4980-03

Analysis on microbial contamination of 6 292 umbilical cord blood units

Zhang Jin, Tong Haixia[△], Ma Liangyan, Wang Dianchang, Duan Xiaojing

(Cord Blood Bank of Liaoning Province, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110022, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the rate of microbial contamination and types of pathogenic bacteria during collection and processing of umbilical cord blood units, and to explore the effects of umbilical cord blood collection related factors and detection methods on culture results. **Methods** The plasma and red blood cell suspension specimens from 2011 to 2014 were collected and poured into aerobic culture flasks and anaerobic culture flasks. Microbial contamination was detected by using the BACTEC9000 automatic blood culture system for 5 d, and all the positive samples were separated and identified for microbial species. The effects of several factors, including mode of delivery, collectors, volume of sample, collection method, time before sample handling, volume of culture and kinds of culture flask, on microbial contamination were also discussed in this study. **Results** In the 6 292 units of umbilical cord blood tested, 131 units were contaminated by pathogenic bacteria, and the contamination rate was 2.1%. The most common pathogenic bacteria were *Escherichia coli* (23.9%) and coagulase negative staphylococci (20.9%). The positive rate was increased in specimens collected from women underwent vaginal delivery, specimens collected by collectors in county (municipal) hospitals, and specimens whose blood volume was less than 80 mL; moreover, the positive rate was ascended when the culture volume increased from 10 mL to 20 mL, there was statistically significant difference ($P < 0.05$). **Conclusion** Microbial contamination was associated with mode of delivery, collector and blood volume, the increase of culture volume could promote the sensitivity.

[Key words] umbilical cord blood; microbial contamination; blood culture

自 20 世纪 90 年代以来, 全世界脐带血造血干细胞保存量已超过 600 000 份, 移植量已超过 30 000 例, 约占同种异基因造血干细胞移植的 20%^[1]。脐带血在采集和处理过程中有微生物污染的风险, 因此所有的移植用脐带血都必须进行微生物检测, 包括需氧菌、厌氧菌和真菌, 检测结果阴性是脐带血造血干细胞合格的条件之一。本研究数据来自 2011~2014 年所有脐带血的微生物检测结果, 通过对比分析旨在探讨脐带血微生物污染的概率、种类, 以及脐带血收集相关因素和检测方法对污染率的影响。

1 材料与方 法

1.1 标本来源 收集 2011~2014 年本脐血库共检测脐带血 6 292 份, 对其中的阳性标本进行病原菌鉴定。脐带血收集相关因素: 生产方式、采集者、采集量、采集方式及采集完成到开始处理的时间间隔 (处理前时间); 检测方法: 培养体积、延迟上机时间及培养瓶种类。

1.2 主要仪器与试剂 病原菌培养采用美国 BD 公司

BACTEC9000 系列全自动血液培养系统及配套专用需氧瓶和厌氧瓶, 细菌鉴定使用美国 BD 公司 Phoenix-100 全自动细菌鉴定药敏系统。

1.3 方 法

1.3.1 脐带血的采集与运送 参照《脐带血造血干细胞库技术规范》, 胎儿娩出后, 在近胎盘端对脐带穿刺部位进行严格消毒, 将采血针于止血钳固定部位上端 5 cm 处快速刺入脐静脉, 使脐带血通过重力作用流入一次性采血袋内, 轻轻摇晃采血袋使血液和抗凝剂充分混匀。采集后由专人使用专用储存箱保存运输 (温度保持在 4~25 °C), 送达脐血库后置于 4 °C 冰箱存放, 并保证在采集后 48 h 内完成处理。

1.3.2 微生物检测 参照纽约脐血库 Rubinstein 等^[2] 的分离方法, 无菌技术抽取有核细胞分离后血浆-红细胞悬液平均注入需氧和厌氧瓶, 轻轻颠倒混匀后上机检测, 使用美国 BD 公司 BACTEC9000 系列全自动血液培养系统培养 5 d, 仪器通过分析培养瓶内荧光感应物质的变化进行结果判定。至少 1 个

培养瓶阳性即判定该单位脐带血阳性,常规工作中按废弃处理。

1.3.3 病原菌鉴定 当血培养仪阳性报警时,观察生长曲线并进行涂片、染色、镜检和培养,使用 Phoenix-100 全自动细菌鉴定药敏系统及配套鉴定板进行鉴定。如果仪器提示阳性而镜检和培养未见细菌,则为假阳性。

1.3.4 不同检测方法 (1)培养体积:2011 年 1 月至 2013 年 10 月,常规检测中取 10 mL 标本平均注入需氧和厌氧瓶,2013 年 11 月至 2014 年 12 月将培养体积提高为 20 mL,每瓶 10 mL。两种情况下检测标本均为脐带血分离后血浆-红细胞悬液。(2)延迟上机时间:统计 2013 年 11 月至 2014 年 8 月所有脐带血培养的延迟上机时间,从将血浆-红细胞悬液注入培养瓶开始计时至放入培养仪中为止,分为 12、24 h。从 2014 年 9 月开始,所有培养瓶均为注入标本后立即上机,即延迟时间为 0。(3)培养瓶种类:常规检测中使用的血培养瓶为 BACTEC 树脂需氧瓶(Plus Aerobic)/BACTEC 树脂厌氧瓶(Plus Anaerobic)。从 2014 年 9 月起,在保证培养体积和上机时间相同的条件下,对采集量大于或等于 90 mL 的 256 份脐带血同时进行了 BACTEC 标准需氧瓶(Standard Anaerobic/F)/BACTEC 含溶血素厌氧瓶(Lytic/10 Anaerobic/F)检测。每种组合中只要有 1 个培养瓶阳性即判定该单位脐带血阳性。

1.4 统计学处理 使用 SPSS17.0 统计软件对数据进行统计分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 微生物污染检出率 6 292 份脐带血检出阳性标本 131 份,污染率为 2.1%。2011~2014 年共采集脐带血 13 361 份,因量少、细胞数不足、凝块、微生物污染等废弃 7 289 份,废弃率为 54.6%,其中因微生物污染废弃 131 份,占总采集量的 1.0%,占总废弃量的 1.8%。2011~2014 年微生物污染检出率呈逐年升高,差异有统计学意义($\chi^2 = 31.56, P < 0.001$),见图 1。



图 1 2011~2014 年微生物污染检出率

2.2 微生物污染病原菌 131 份脐带血中有 118 份为单一病原菌生长,3 份为复合病原菌生长,1 份鉴定为阴性,9 份未得到鉴定结果,共计 124 株病原菌,病原菌种类共计 27 种。131 份阳性标本病原菌鉴定结果见表 1,其中大肠埃希菌和凝固酶阴性葡萄球菌最为常见,分别占 23.9%和 20.9%。

2.3 脐带血收集相关因素对微生物污染率的影响 131 份阳性标本中,95 份来自自然分娩者,36 份来自剖宫产者;75 份标本由县市级医院采集者采集,其余 56 份由三级综合医院采集者采集;采集量低于 80 mL 的标本 88 份,80 mL 及以上的标本 43 份;第 3 产程采集 72 份,第 3 产程+体外采集 55 份,体外采

集 4 份;处理前时间小于 12 h 的标本 9 份,大于 24 h 的标本 43 份。自然分娩者脐带血标本、县市级医院采集标本、采集量低于 80 mL 的标本阳性率分别高于剖宫产者脐带血标本、三级综合医院采集标本和采集量大于 80 mL 的标本,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 1 阳性标本病原菌鉴定结果 [$n = 134^{\nabla}, n(\%)$]

病原菌种类	构成比	病原菌种类	构成比
大肠埃希菌	32(23.9)	粪产碱杆菌	2(1.5)
凝固酶阴性葡萄球菌	28(20.9)	拟杆菌属 [▽]	2(1.5)
金黄色葡萄球菌	13(9.7)	龋齿罗氏菌	2(1.5)
链球菌属 [*]	8(6.0)	假单胞菌属 [▲]	2(1.5)
肠杆菌属 [#]	7(5.2)	气味沙雷菌	1(0.7)
白色念珠菌	6(4.5)	痤疮丙酸杆菌	1(0.7)
肠球菌属 [△]	5(3.7)	栖息微球菌	1(0.7)
嗜酸乳杆菌	4(3.0)	蜡样芽孢杆菌	1(0.7)
肺炎克雷伯菌	3(2.2)	鲍曼不动杆菌	1(0.7)
极小棒状杆菌	3(2.2)	鉴定阴性	1(0.7)
奇异变形杆菌	2(1.5)	其他	9(6.7)

^{*}:缓症链球菌 3 株、草绿色链球菌 1 株、无乳链球菌 2 株、中间链球菌 2 株;[#]:产气肠杆菌 2 株、阴沟肠杆菌 5 株;[△]:粪肠球菌 4 株、屎肠球菌 1 株;[▽]:脆弱拟杆菌 1 株、普通拟杆菌 1 株;[▲]:荧光假单胞菌 1 株、斯氏假单胞菌 1 株;[▽]:131 份脐带血中 3 份为复合病原菌污染,故 $n = 134$ 。

表 2 脐带血收集相关因素对微生物污染率的影响

脐带血收集相关因素	标本数 (n)	阳性率 [n(%)]	χ^2	P
生产方式			16.58	<0.001
自然分娩	3 461	95(2.7)		
剖宫产	2 831	36(1.3)		
采集者			4.26	0.039
县市级医院	3 041	75(2.5)		
三级综合医院	3 251	56(1.7)		
采集量(mL)			55.63	<0.001
<80	2 277	88(3.9)		
≥80	4 015	43(1.1)		
采集方式			2.24	0.327
第 3 产程	3 839	72(1.9)		
体外采集	138	4(2.9)		
第 3 产程+体外采集	2 315	55(2.4)		
处理前时间(h)			3.52	0.172
<12	404	9(2.2)		
12~<24	4 254	79(1.8)		
≥24	1 634	43(2.6)		

2.4 检测方法对培养结果的影响 培养体积由 10 mL 提高为 20 mL 后,阳性检出率升高,差异有统计学意义($\chi^2 = 39.93, P < 0.001$);延迟上机时间为 24 h 时,阳性检出率低于 0、12 h,但差异无统计学意义($\chi^2 = 1.13, P = 0.568$);使用树脂

需氧瓶/树脂厌氧瓶进行常规检测的 743 份脐带血中阳性 25 份,阳性率为 3.4%,同时使用标准需氧瓶/含溶血素厌氧瓶检测的 256 份脐带血,其阳性标本与常规血培养瓶检测结果相同,见表 3。

表 3 检测方法对培养结果的影响

检测方法	标本数(n)	阳性率[n(%)]
培养体积(mL)		
10	4 130	52(1.2)
20	2 162	79(3.6)
延迟上机时间(h)		
0	743	25(3.4)
12	971	40(4.1)
24	448	14(3.1)
培养瓶种类		
树脂需氧瓶/树脂厌氧瓶	743	25(3.4)
树脂需氧瓶/树脂厌氧瓶	256	5(2.0)
标准需氧瓶/含溶血素厌氧瓶	256	5(2.0)

3 讨 论

脐带血作为干细胞的来源之一已经得到广泛认可,然而在实际工作中相当一部分脐带血在采集后由于采集量少、细胞数不足、凝块、微生物污染等原因被废弃,本研究脐带血总废弃率高达 54.6%,其中微生物污染废弃脐带血占总废弃量的 1.8%。由于脐带血从开始采集到完成处理要经过很多步骤,整个过程难免受到污染,降低脐带血微生物污染率不仅可以节约工作成本,同时在一定程度上保证了移植患者的安全。因此,必须严格规范采分操作并提高检测方法的灵敏度。

随着脐带血相关技术的成熟,脐带血污染率一般为 3%左右,本研究为 2.1%,张乐玲等^[8]报道为 1.8%,而 Clark 等^[4]报道为 4.0%。微生物污染率呈现升高趋势的可能原因:(1)随着采集范围的扩大,许多县市级医院开始采集脐带血,但采集者经验有限,很可能造成污染率提高;(2)检测方法的改进提高了微生物的检出率。Chen 等^[5]已研究表明,定期对采集频率较低的采集者进行理论和实践培训,可有效提高采集人员的技术水平,从而降低污染率。

本研究病原菌鉴定结果显示,大肠埃希菌和凝固酶阴性葡萄球菌最为常见,与其他报道基本一致^[3-4]。自然分娩时污染率明显高于剖宫产,这是由于产妇阴道内含有大量细菌,同时自然分娩时有羊水、胎粪污染手术台面,胎盘和脐带极易受到污染^[6]。此时采集者应高度重视无菌操作,可考虑联合使用消毒剂如 75%乙醇和氯己定,后者作用持久,可有效弥补乙醇蒸发速度快的缺点;同时,增加对脐带穿刺部位的消毒次数,尤其要避免反复穿刺^[7]。除此之外,对于需要保存脐带血的产妇可建议其剖腹生产。脐带血采集者应是经过专业培训并取得合格证的医师或助产士,要求经验丰富并能够处理突发事件,然而县市级医院采集者的采集频率较低、采集经验不足,因此要加强理论知识和实践操作的培训和考核。当脐带血采集量低于 80 mL 时阳性率明显升高,说明采集技术是影响脐带血污染的主要因素之一。采集技术欠佳、多次穿刺采集是造成采集时污染的主要原因,采集者应使采血针尖斜面向下并一次性完全进入血管内,针体反复进出血管会增加污染概率,切不可为

增加采集量反复穿刺而忽视严格的消毒规程。体外采集法与体内采集法的阳性率无明显差异,但自然分娩时,通过体内采集能够获得更多的有核细胞数、CD34⁺细胞数及集落细胞数,有利于提高库存脐带血的质量;而剖宫产时,采集法对脐带血质量并无影响^[8]。因此,为保证脐带血的低污染和高质量,可引导采集人员根据生产方式选择不同的采集方法,例如当自然分娩时可选择体内采集法采集脐带血。脐带血污染率虽未升高,但随着采集后存放时间的延长,造血干祖细胞的集落形成能力会逐渐下降,因此脐带血采集后应尽快处理^[9]。

加大培养体积会提高检测方法的灵敏度,这一结论具有重要的指导意义。因为移植患者免疫力低下,低浓度病原菌也可能导致其死亡,同时干细胞体外扩增技术和脐带血双份移植技术的大力开展也对微生物的检测方法提出了更高的要求。延迟送检时间并不影响检测结果,这一结论与汤瑾等^[10]认为的送检时间不会影响血培养结果一致,但孙景勇等^[11]认为培养瓶在室温放置 24 h,细菌的阳性检出率会明显下降,结论不同可能与其研究的最长延迟时间仅为 16 h 有关。由于细菌会在培养瓶内生长而引起荧光变化,当放入仪器时已不能被检出,而且根据美国临床实验室标准化协会(CLSI)血培养指南,血标本接种到培养瓶后应立即送检,切勿冷藏,实际工作中应尽快送检^[12]。

美国 BD 公司 BACTEC9000 系列全自动血液培养系统配套的树脂培养瓶通过吸附和离子交换作用可减少抗菌药物对细菌生长的影响,主要适用于已接受抗菌药物治疗的患者。考虑到孕妇这一特殊群体很少使用抗菌药物,而且溶血素配方能够溶解红细胞、白细胞,释放营养物质和被吞噬的细菌,从而提高细菌检出率。本研究结果显示,两种培养瓶组合在检测 256 份脐带血时的阳性检出率相同,可考虑将树脂需氧瓶/树脂厌氧瓶更换为成本较低的标准需氧瓶/含溶血素厌氧瓶。

综上所述,为提高合格脐带血的数量和比例,脐带血库应加强对采集者和实验室人员的培训,使其熟练掌握采集技术,严格执行无菌操作制度。在保证母婴安全的同时,应选择污染风险较低的生产方式和采集方法,采集后及时处理和送检,以降低脐带血的污染废弃率。

参考文献

- [1] Ballen KK, Gluckman E, Broxmeyer HE. Umbilical cord blood transplantation; the first 25 years and beyond[J]. Blood, 2013, 122(4): 491-498.
- [2] Rubinstein P, Dobrila L, Rosenfield RE, et al. Processing and cryopreservation of placental/umbilical cord blood for unrelated bone marrow reconstitution[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 1995, 92(22): 10119-10122.
- [3] 张乐玲, 马丽霞, 王素兰, 等. 脐血采分和长期冻存后细菌培养的研究[J]. 国际儿科学杂志, 2012, 39(2): 212-214.
- [4] Clark P, Trickett A, Stark D, et al. Factors affecting microbial contamination rate of cord blood collected for transplantation[J]. Transfusion, 2012, 52(8): 1770-1777.
- [5] Chen SH, Zheng YJ, Yang SH, et al. Microbial contamination of the Tzu-Chi Cord Blood Bank from 2005 to 2006 [J]. Acta Paediatr Taiwan, 2008, 49(1): 9-13.
- [6] 任亚方, 王刑刑. 新生儿肠道细菌定植研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2010, 37(1): 101-103. (下转第 4985 页)

卒中的概率明显高于基因型为 G/G 和 A/G 的患者。进一步分析患者基因型与高血压病史的关系,有高血压和脑卒中疾病史的患者 rs6785358 基因型以 A/A 为主,分别占 51.4% 和 60.0%,而无高血压和脑卒中病史的患者基因型以 G/G 为主,分别占 47.8% 和 62.2%。这进一步证实了基因型为 A/A 的患者更容易发生脑血管事件。作者还对脑卒中患者进行了动态血压检测,深入研究不同基因型患者血压的节律性变化。动态血压监测有助于脑卒中患者血压管理,近年来众多学者建议将脉压和脉压指数纳入高血压管理的指标中^[14],两项指标与脑血管事件均有较好的相关性,而本研究结果提示基因型为 A/A 的脑卒中患者,24 h PP 和 24 h PPI 分别为(78.2±11.5) 和(0.59±0.06),均明显高于其他基因型患者。既往研究提示,PP 和 PPI 均可以作为预测脑血管事件的重要指标,PPI 和 PP 越高,患者发生脑血管风险事件的概率越大。而本研究结果提示,基因型为 A/A 的患者具有较高的血压异常风险,这可能是 A/A 型患者容易出现脑卒中的原因。

TGFBR2 是 TGF- β 信号通路的重要组成部分,参与 TGF- β 信号通路的调控,与多种疾病模型有关。本研究结果提示,TGFBR2 基因 rs6785358 片段多态性与脑卒中的发生具有明显的相关性。目前国内尚缺乏有关 TGFBR2 基因 rs6785358 片段多态性与脑卒中发生相关性的研究,并且关于 TGFBR2 基因 rs6785358 片段多态性与动态血压相关性的研究也较少。本研究结果表明,脑卒中患者基因型以 A/A 型为主,还未证实 A/A 基因型为脑卒中发生的独立风险因素。

综上所述,TGFBR2 rs6785358 基因型为 A/A 可能是脑卒中的易感因素,而且基因型为 A/A 的脑卒中患者有较高的脑卒中再发风险。为了控制脑卒中的发生率,早期发现高危易感人群,进行 TGFBR2 基因型筛选有重要意义,对于基因型为 A/A 的 TGFBR2 的患者可以早期预防脑卒中的发生。但是,本研究并未对脑卒中患者风险因素进行探讨,未证实 A/A 为脑卒中的独立风险因素,仍然需要大样本、多中心的研究证实 TGFBR2 rs6785358 的 A/A 基因型在脑卒中发病中的重要意义。

参考文献

- [1] 赵贤武,陈晓辉,田朝伟,等.急诊科脑卒中的现状调查及其与红细胞分布宽度的关系[J].广东医学,2013,34(5):700-703.
- [2] 武海滨,龚巍巍,潘劲,等.首次脑卒中患者生存率和死亡影响因素的研究[J].中华流行病学杂志,2014,35(7):

812-816.

- [3] 石国美,张颖冬,周俊山,等.急性缺血性脑卒中的血压管理[J].中国神经精神疾病杂志,2015,41(6):383-385.
- [4] Zheng W, Yan C, Wang X, et al. The TGFBR1 functional polymorphism rs1800469 and susceptibility to atrial fibrillation in two Chinese Han populations[J]. PLoS One, 2013,8(12):e83033.
- [5] 彭鹏忠.降压治疗对老年高血压、高血压合并脑卒中患者动态血压指标的影响[J].深圳中西医结合杂志,2015,25(10):28-29.
- [6] 陈尔秀,高珩,古长维,等.脑卒中急性期动态血压变化、血压与预后关系研究[J].陕西医学杂志,2013(11):1468-1471,1472.
- [7] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2010[J/CD].中国医学前沿杂志(电子版),2010,2(4):16-19.
- [8] 邹邵敏,岑锦明,杨希立,等.转化生长因子 β 1-509C/T 基因多态性与冠心病遗传易感的相关性分析[J].中华老年心脑血管病杂志,2013,15(4):361-364.
- [9] 牟新,刘颖慧,周迪夷,等.基于 TGF- β 1 基因 T869C 中 CC/CT 基因型糖尿病肾病患者危险因素生存分析[J].中华全科医学,2015,13(10):1567-1569,1613.
- [10] Hidaka H, Nakazawa T, Shibuya A, et al. Effects of 1-year administration of olmesartan on portal pressure and TGF-beta1 in selected patients with cirrhosis: a randomized controlled trial[J]. J Gastroenterol, 2011, 46(11):1316-1323.
- [11] 卢昌均,曾鉴源. TGF- β 与缺血性脑卒中[J].中国现代药物应用,2014,8(8):240-241.
- [12] 沈冲,赵海龙,文进博,等.转化生长因子 β 1 在原发性高血压患者和脑卒中患者中的表达水平比较及相关因素分析[J].中国循环杂志,2015(z1):9.
- [13] 彭忠兴,黄旭明,余青云,等.一氧化氮和 TGF- β 1 的血浆水平与进展性脑卒中的关系[J].卒中与神经疾病,2010,17(1):16-19.
- [14] 杨静,余朝萍,陈蓉.24 h 动态血压和脑卒中、认知功能的关系[J].中外医学研究,2014,12(24):154-156.

(收稿日期:2016-05-23 修回日期:2016-08-11)

(上接第 4982 页)

- [7] Segers P, Speekenbrink RGH, Ubbink DT, et al. Prevention of nosocomial infection in cardiac surgery by decontamination of the nasopharynx and oropharynx with chlorhexidine gluconate [J]. JAMA, 2006, 296(20):2460-2466.
- [8] 柴怡.脐带血采集方式以及质量影响因素的研究进展[J].医药前沿,2014,4(8):15-16.
- [9] 路瑾,邱广凤.脐血体积浓缩前存放的温度条件及时间界限[J].新疆医科大学学报,2002,25(1):66-68.
- [10] 汤瑾,王坚镗,陈瑜,等. BD BACTEC 9240 全自动血液培

养系统在检测血流感染病原菌的影响因素评价[J].检验医学,2013,28(7):606-610.

- [11] 孙景勇,周敏,倪语星.延迟放瓶对两种血培养系统 BacT/Alert3D 与 BACTEC9120 阳性检出率的影响[J].中华医院感染学杂志,2009,19(16):2210-2212.
- [12] Akan QA, Yildiz E. Comparison of the effect of delayed entry into 2 different blood culture systems (BACTEC 9240 and BacT/Alert3D) on culture positivity[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2006, 54(3):193-196.

(收稿日期:2016-08-13 修回日期:2016-10-23)