

致 CO₂ 碱性液从蠕动泵管渗漏出,需要常检查此泵管,破裂时取下更换即可;蠕动泵上的过滤网易积聚蠕动泵管内碾碎的管道碎渣且试剂的结晶也易堵塞过滤网,需要定期取下清洗,清洗后装回过滤网时箭头朝上;蠕动泵上与碱性液回流管的接口处易积聚碱性物质的结晶,影响 CO₂ 碱性液的回流,也需要定期检查和取下清洗干净。

2.1.6 样本针 样本针需每日使用后用鱼丝线捅样品针内表面,也可以拔掉样品针后接胶管,用 84 液从胶管口往样品针口处冲洗,这样可以去除管道及样品针内的蛋白,再以去离子水冲洗干净。样本针长期使用,往返转动,会导致其后接液面感应线折断,仪器报检测不到样本故障信息,取下更换 1 根,故障即可解除。

2.2 杯化学部分 杯化学项目有糖、尿素、总蛋白和肌酐 4 个项目,老款仪器上还有钙(耦氮肿Ⅲ法)的项目。

2.2.1 糖电极 测试原理为葡萄糖氧电极法,电极感应化学反应的电流变化^[8]。故障较少,定标不过或检测过程中出现故障时,原因可能如下:(1)管道堵塞,试剂吸引不够量,用 84 液或温水冲洗连接糖电极的各出入管道,去除长期黏附的蛋白等物质,再以去离子水冲洗干净。(2)糖电极本身内含有的液体减少,少于内容量的一半,此时可向电极内加去离子水,可使用此方法 2~3 次,延长电极使用寿命。加水后此糖电极测试血糖结果与己糖激酶法测试结果一致,差异无统计学意义(*t* 检验, *P*>0.05)。(3)有些医院使用国产试剂,试剂质量可能会不过关,如酶含量不足或试剂成分不稳定,常会导致定标不过或检测中出现问题,仪器报各种故障信息,如定标重复性差和模数转换错误等,建议使用贝克曼原装糖检测试剂,一般可解决问题。

2.2.2 尿素电极 测试原理为尿素酶电极电导率速率法,电极感应化学反应的电流变化^[9]。几乎免于维护,出现故障时,可能是连接尿素电极的各管道堵塞,卸下电极和转子,取下各管道,用 84 液或温水冲洗,再以去离子水冲洗干净;电极表面和反应杯内表面用湿棉签擦拭干净即可。以上问题排除后再出现定标不过或其他报警信息时,多是试剂的原因,使用国产试剂者建议换用贝克曼原装试剂,故障问题基本上会解决。

2.2.3 总蛋白(TP)和肌酐(Cr) 测试原理均是基于朗伯比尔定律的吸收光度法,含有卤素灯泡光源和一定波长的滤光片。TP 使用 540 nm 滤光片,测试原理双缩脲试剂法;Cr 使用 505 nm 滤光片,碱性苦味酸反应法。

因 TP 和 Cr 试剂中均含有强碱性物质,碱性物质又易在管道内和比色杯内结晶沉淀,引起管道堵塞;Cr 为黄色试剂,

也易黏附于反应杯内,影响测试时光线通过。解决方法:拔掉 2 个试剂瓶上的试剂吸引管,插入 5% 的盐酸乙醇或 CO₂ 酸性液试剂或温水中等清洗液中,执行 F4 保养冲洗程序,把上述清洗液当成试剂进行吸引冲洗 50 次,然后同样再用去离子水冲洗 50 次。

连接 2 个试剂瓶的蠕动泵管有磨损或发现有 1 侧变薄时,要及时予以更换,否则可能引起试剂吸引不够和两种含碱性物质的试剂渗漏,导致定标不过或检测不出结果等故障信息。

检测标本时 TP 和 Cr 报警初始化错误。故障原因:光源故障或电路板故障。故障排除:在仪器运行时用仪器配备的反光镜从反应杯口观察是否有光源,若光源变弱时需要更换灯泡,若有光源且光线较强时可能电路板故障;若光源不亮,先考虑光源连线插口是否松脱,拔下插口重新插紧可排除故障,若仍不亮考虑灯丝烧坏或灯尾连接线路有断裂。此时取下灯泡肉眼可见灯丝断裂可断定灯泡坏,或借助万用电表检测到灯泡电阻无穷大时也说明需更换灯泡。

参考文献

[1] 张捷,陈韩,魏丽华. BECKMAN CX7 全自动生化分析仪常见故障及处理[J]. 医疗卫生装备,2010,31(1):131.
[2] 王永卿. BECKMAN 全自动生化分析仪常见故障及维护[J]. 医疗设备信息,2007,22(10):97-98.
[3] 王涌生. 贝克曼 CX3 生化仪的保养与维护[J]. 医疗设备信息,2010,23(4):56.
[4] 杨雯,马晓明. BECKMAN CX3 常见定标失败的原因[J]. 现代检验医学杂志,2004,19(5):53.
[5] 钱昌顺. Beckman CX7 生化分析仪常见故障分析及排除[J]. 现代检验医学杂志,2004,19(6):52.
[6] 颜远芳. Beckman CX9 ALX 全自动生化分析仪常见故障、排除及日常维护[J]. 现代检验医学杂志,2009,24(1):155.
[7] 赵建忠. BECKMAN CX3 全自动生化仪的部分故障及排除[J]. 实用医技杂志,2004,11(2):204.
[8] 宋立兴. BECKMAN CX3 生化分析仪的日常维护及常见故障处理[J]. 实用医技杂志,2007,14(2):195-196.
[9] 张瑞,赵娜. BECKMAN-CX9 全自动生化分析仪 CX3 整体保养及常规故障排除[J]. 延安大学学报:医学版,2006,4(2):80.

(收稿日期:2011-12-02)

AVL Compact 3 血气分析仪的维修与保养体会

华 伟(湖北省应城市人民医院检验科 432400)

【关键词】 AVL Compact 3 血气分析仪; 故障排除; 保养
DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2012.12.077 文献标志码:B 文章编号:1672-9455(2012)12-1529-02

AVL Compact 3 是一种微型全自动血气分析仪,该仪器性能稳定、精密度高、准确性好,适用于临床血气分析标本测定。它具有敏感的样本检测系统,可检测样本中的气泡、控制样本的位置并检测标本量,测定样本快速简便,从进样至出结果只需要 20 s;高度安全设计的进样口和废液液位控制,消除了病毒感染的可能性,让操作更为安全;可视的人机对话屏幕

容易掌握使用方法;采用的免保养电极使保养变得非常简单。在所有同类产品试剂和定标总消耗量少,保证了长期使用节省费用^[1]。现将该机器使用体会介绍如下,以供同行参考。

1 常见故障的分析和排除

1.1 打印提示 NO, B2 液 pH 不定标。

1.1.1 蠕动泵管松弛,一般不需更换,只要拆下泵管,过夜,让

其恢复弹性即可。

1.1.2 管路系统中,因时间久远,某些接口处失去弹性,造成漏气,可把相应接头剪去 1 段。

1.1.3 进样口红色皮帽处有血迹,翻盖闭合不严,造成漏气。清洗皮帽,皮帽位置放合适。

1.1.4 平时使用中注射器用力过猛,使红色皮帽凸圈有轻微划伤,翻盖闭合时,还是有漏气,必须更换红色皮帽。

1.2 pH、PCO₂ 不定标,无 B2 液,无样本:经仔细检查,无明显故障点,用 0521 液当样本打入进样口,再回抽,发现有许多条带丝状血块被抽出来。原因多由送检样本没加抗凝剂,血样在测量室回转管段凝固了,从外面观测不到。进行“内部清洁”程序后,重新总定标,通过。

1.3 屏幕显示 词句不全。具体表现为:显示时有时无,或底色亮而无字母,检验人员无法输入参数。此多为扁电缆传输故障,主要是因为扁电缆内芯疲劳折断。更换扁电缆后,故障排除。

1.4 pH 定标时,显示“No buffer 1”或“No buffer 2”:执行 User program→Yes→选择 System test→Yes→Electrodes,检查样品通道有无泄漏,拧紧或更换连接参比电极已老化的塑料管,拧紧废液瓶盖及冲洗水瓶盖;User program→Yes→选择 Maintenance→Ref. electrode→Check permeability→Yes,检查参比电极套的渗透性,必要时更换参比电极套;对进样口内样本感应器黏有污垢的表面执行 User program→Yes→选择 Maintenance→external cleaning 或 internal cleaning,用 Roche 公司提供的去蛋白液进行外部清洁和内部清洁,最后选择 Wash 菜单进行冲洗后定标。

1.5 pH 定标显示“REPRO”或“DRIFT”:取下免保养 pH 电极,用蘸有少量蒸馏水的软布轻轻擦拭电极表面,重新装入电极室再定标。若再报警,执行 User program→Yes→选择 System test→Yes→Electrodes,测量 pH 电极的 mV 值,测量值超出 pH B1: -970~2 100 mV, pH B2: -1 570~1 410 mV, pH slp: 430~740 mV 的范围时迅速联系厂家更换 pH 电极。

1.6 PCO 定标不过,仪器报警提示“PCO₂ Slp TOO LOW”:检查气瓶压力表及气瓶内气体压力,如果瓶内气压小于 2×10^6 Pa (20 bar),应更换气瓶,检查进样口密封圈,User program→Yes→选择 System test→Yes→Electrodes→Gas1/Gas2 internal,将测量室左端管路拔下,插入一个盛有水的杯中,检查是否有气泡流出,如果气体流出不连续,说明气阀没关上,需调整气阀;检查预热管路与测量室之间的密封圈,必要时及时更换;取下 PCO₂ 免保养电极,用软布或擦镜纸轻拭电极头部,去除黏附物后重新放回电极室做 2 点气体定标。若再报警,执行 User program→Yes→选择 System test→Yes→Electrodes,测量 PCO₂ 电极的 mV 值,测量值超出 PCO₂ Gas1: -500~1 500 mV, PCO₂ Gas2: -320~1 400 mV, PCO₂ slp: 190~286 mV 范围时应迅速联系厂家更换电极。

1.7 仪器报警“CHECK WASTE” 倒空废液瓶后,执行 User program→Yes→选择 Maintenance→Yes→选择 Wash→Vac. Clean 要求后,仪器仍旧提示“CHECK WASTE”时,拧下废液瓶盖,用棉签或软布蘸上一些去蛋白液轻轻擦净探测器上的污垢,再用蒸馏水擦洗干净,最后用干棉签或软布擦去探测器上的水渍,重新盖在废液瓶上并拧紧即可。

1.8 仪器报警“无样本”

1.8.1 测量室堵塞排查执行 系统试验→Yes→选择阀→

Yes→选择关闭测量旁路阀 V8→选择打开测量室阀 V9。打开仪器前盖板,用注射器从进样口注入蒸馏水,检查测量室进样与排液是否正常,有异常则提示测量室堵塞,执行测量室疏通;正常则提示测量旁路堵塞的可能。

1.8.2 测量旁路堵塞排查执行 系统试验→Yes→选择阀→Yes→选择打开测量旁路阀 V8→选择关闭测量室阀 V9。打开仪器前盖板,用注射器从进样口注入蒸馏水,检查测量旁路进样与排液是否正常,有异常则提示测量旁路堵塞,执行测量旁路疏通;若正常则需排除测量室堵塞。

1.8.3 测量室或测量旁路疏通方法 用注射器抽取次氯酸钠水溶液或去蛋白液由进样口缓慢注入,注意不能过速注入,以免伤及电极,可执行 2~3 次。完成后,做强力冲洗 2~3 次,定标后重新测定标本。建议 1 次测定完 3~5 个标本后手动执行 1 次强力冲洗,这样可以有效避免测量室或测量旁路堵塞现象。

2 日常保养

2.1 配件保养 AVL 的主要核心部件是 4 个电极(pH 电极、PCO₂ 电极、PO₂ 电极、pH 参比电极),它们昂贵易损,目前国内还没有可代替产品,所以操作时对电极一定要小心呵护,尽量延长其使用寿命,还有一些特殊的无法替换的配件如废液泵、测量室等,使用时也要注意保养问题,不要让它们轻易损坏。

2.2 气体更换注意事项 血气所用的标准气体价格昂贵,更换新气瓶时,必须进行泄漏检测。可用两种方法:其一,用止血钳夹紧管子远瓶子端,打开气阀,使减压器与管道充满气体,再关紧气阀,10 min 后观察表压有无下降,可判断管路有无泄漏。其二,取 1 桶水,把整个减压器浸入水中,夹紧管子末端,打开气阀,观察有无气泡持续逸出,可作出判断。

2.3 耗材选用 AVL 血气消耗最大的材料是试剂,包括缓冲液 1、缓冲液 2、冲洗水、pH 参比电极液、质控液等,如果选用 AVL 原装试剂,价格较高,所以一定要注意试剂的正确保存方式和条件以及使用环境,避免试剂浪费。国内自制试剂^[2]在一定程度上能够代替原装试剂,但由于自制试剂使用过程中存在不确定因素,很可能出现试剂变质等情况,使用时不能掉以轻心。

2.4 仪器清洗 每日用软而干的纸巾擦净显示屏,同时用纱布蘸非腐蚀性的清洁剂、肥皂水或乙醇擦洗进样口部分、键盘、所有表面,再用另一张纱布擦净并使其干燥^[3]。

2.5 仪器检查 检查试剂使用情况,检查外接混合气体气压情况,定期对样品通道进行除蛋白液清洗^[4]。

参考文献

- [1] 刘昌林,刘岚. AVL compact III 型血气分析仪评价[J]. 现代医药卫生,2002,18(1):12-13.
- [2] 吴建华,王汉敏,蔡望喜,等. AVL-compact-3 血气分析仪系列试剂的开发研究方法[J]. 国际检验医学杂志,2007,28(3):284-285.
- [3] 黄桃. i-STAT 血气分析仪的维护[J]. 医疗设备信息,2006,21(11):98-99.
- [4] 郑传权,陈鼎兴. ABL5 血气分析仪典型故障两例及系统维护[J]. 医疗设备信息,2007,22(3):50,119.