

贝克曼生化分析仪 CX3 模块的保养及故障分析与排除

张开氏(安徽省亳州市人民医院检验科 236800)

【关键词】 CX3 型贝克曼; 生化分析仪; 故障

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2012.12.076 文献标志码:B 文章编号:1672-9455(2012)12-1528-02

贝克曼全自动生化分析仪在国内的机型有 CX3、CX5、CX7、CX9、LX20 及最新引进的机型 DX600 和 DX800,是目前国内外用户比较多的一款全自动生化分析仪。其 CX3 模块大同小异,是贝克曼生化分析仪的急诊测试部分,分电解质项目和杯化学项目 2 块^[1]。由于 CX3 模块管道较多,是贝克曼生化分析仪最易产生故障的部分。因此,日常工作中对该模块的保养及故障处理非常重要。

1 常规维护

1.1 每日维护 做好仪器外壳清洁,检查试剂是否足够,蠕动泵是否转动,管道有否漏液,各接头是否完好,电解质参比液阻尼杯和二氧化碳(CO₂)碱性液阻尼杯液面是否在 max 至 min 刻度线范围内,每日工作完毕用医用乙醇棉签擦拭样品针外表面,用专用鱼丝线捅样品针的内表面^[2]。

1.2 每周维护 清洗仪器上下各空气过滤网上的灰尘,清洁蠕动泵管上的过滤器,特别是 CO₂ 和电解质参比液上的过滤器。调节钳制阀和电磁阀下各管道的位置,压扁的地方用手捏几下,恢复管道的弹性。使用专用去蛋白液清洁电极流动池内表面,用注射器从流动池下部进样软管推注约 2 mL 去蛋白液,浸泡 30 min,用去离子水再次冲洗。

1.3 每月维护 CO₂ 碱性液红色变淡时予以更换,清洗糖、尿素、总蛋白和肌酐的反应杯和转子,使用条码的仪器清洁条码阅读器窗口。

1.4 每半年维护 更换各蠕动泵管,包括红色管、绿色管和灰色管。

1.5 每年维护 由于管道老化及管道内试剂盐类结晶等附着管道内表面干扰电解质测试,请专业人员更换整个管道系统。

2 常见故障及解决办法

2.1 电解质部分 电解质有钾、钠、氯、钙、CO₂ 5 个测试项目,采用离子选择性电极间接法测试原理,5 个项目的测试电极共在 1 个流动池内,当出现故障时,仪器常提示 EXCESSIVE REFERENCE DRIFT MEASURED FOR (内参漂移)、BACK TO BACK(重复性)、RANGE(范围)、SPAN(量程)等信息。报警 BACK TO BACK 时说明仪器 1 点多次校标过程中每 2 次定标电路值之差超过仪器设定值,报警 RANGE 时说明仪器 1 点多次定标过程中至少有 1 次实际电路值超出设定范围,报警 SPAN 时说明仪器多点多次定标过程中最大电路值与最小电路值之差超出设定范围。出现任何一种报警都应从电路、管路、电极、试剂等各方面综合考虑锁定故障原因并及时排除。下面对各个电极逐一分析^[3-5]。

2.1.1 钾电极 最易漂移的电极,主要原因是钾电极对各管道和流动池及电极周围的清洁度、水的纯度要求极高。如定标不通过或检测过程出现漂移,检查流动池内是否脏污,比例泵或连接比例泵的各管道是否脏污,是否有试剂结晶附着管道内。拧下钾电极,用湿棉签轻轻擦拭电极表面及钾电极表面所对应的流动池处;若管道使用长久有结晶附着时必须更换各个

管道;如果钾电极表面膜鼓包,需更更换钾电极。新的电极放置电解质参比液中浸泡 30 min 以上再装入电极槽内,重新定标;钾电极与钠参比电极之间有 1 个黑色的小盐桥,长期使用后也会引起定标不过和钾的漂移,1~2 年需要更换盐桥。

2.1.2 钠电极 钠电极 2 个,2 个一样,使用寿命较长,一个用作参比电极,另一个用作测试电极,使用前将 2 个电极放置蓝色的电解质参比液浸泡 30 min 以上以达到平衡。钠电极一般很少出问题,定标不过或出现漂移等故障时,可将 2 个电极互换使用,重新定标,若电极表面脏污时解决方法同钾电极一样轻轻擦去脏污;钠电极内有气泡时,拎起电极导线另一端甩几下即可去除电极内表面气泡。

2.1.3 氯电极 氯电极是银电极,易黏附血浆蛋白,需每周拧下用湿棉签擦拭电极表面;长时间使用时,银电极易与氯离子生成 AgCl 沉淀,沉于电极表面致电极表面凹凸不平,解决方法是手持电极在仪器厂商配有的砂纸上“8”字形打磨,磨平,打磨时可加去离子水,磨平后放置蓝色的电解质参比液中浸泡 30 min 以上使用,重新定标。打磨 2 次后,银电极芯变短,需要更换 1 个氯电极。

2.1.4 钙电极 对水的纯度要求高,定标不过多见于配制清洗液的水质纯度不够,生化用水要求制水机产的水的电阻在 10 兆欧以上;另外钙电极使用 1 年时间左右会导致此电极定标不过和检测过程中出现电极漂移现象,或电极表面膜鼓包,这时需要更换 1 个新的电极。

2.1.5 CO₂ 电极 CO₂ 电极有 2 个,2 个一样,一个用作参比电极,另一个用作测试电极,可以互换使用。检测原理是血液中的碳酸氢根离子与 CO₂ 酸性液试剂反应生成 CO₂ 气体,通过带 CO₂ 膜的那个 CO₂ 电极检测。CO₂ 电极对温度比较敏感,要求室温大概在 22~27 ℃,温度升高或降低都易引起 CO₂ 定标不能通过或测试时出现漂移等故障信息^[6-7]。

CO₂ 电极附近流动池有 2 个急转弯,易导致 CO₂ 电极膜表面和流动池转弯处产生血浆蛋白的黏附,影响测试时反应生成 CO₂ 气体弥散,从而影响测试结果的准确性,并且易导致故障发生。需要用贝克曼专用电极清洗液从流动池下部用注射器注入,浸泡 30 min 以上去除黏附蛋白;在去蛋白液除不净黏附的蛋白质时需拆下所有电极,从仪器上取下流动池,先用样品针的鱼丝线从流动池各电极的孔插入,去除沉积的蛋白,再用注射器抽取 84 液冲洗流动池,最后用自来水和去离子水把流动池冲洗干净,擦干。以上方法还洗不干净的话,需要拆开流动池,暴露出流动池内面,擦拭内部。

CO₂ 试剂有酸性液和碱性液两种,红色的碱性液可分成 2 瓶使用,即 1 次更换半瓶碱性液试剂,1 瓶试剂分 2 次用,不影响结果,这样可以节约试剂,降低成本。红色的碱性液红色变淡主要是 CO₂ 膜密闭不严或毁损致酸性液渗漏,更换上新的 CO₂ 膜即可。

CO₂ 所用的蠕动泵管由于转动次数最多,易磨损破裂,导

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(耦氮卍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故障,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,陈轶,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