

贝朗 Dialog 血液透析机主要参数定标及校准方法

李振华

安徽省池州市青阳县人民医院 安徽 池州 242800

摘要: 贝朗血液透析机是由德国贝朗公司生产,主要用于慢性肾功能衰竭患者维持生命以及药物中毒等血液净化的治疗仪器。该机集计算机、光学、声学、自动控制等多学科为一体,技术先进,质量可靠,使用安全。贝朗血透机对温度、压力等参数要求比较高,因此,需要定期对机器参数进行严格的校准,以提高患者透析质量。本文主要阐述了贝朗血液透析机一些常见参数的校准方法和经验总结,供大家参考。

关键词: 贝朗血透机;参数;校准;传感器

1 进入定标校准界面

首先关机,打开机器后门,将机器的工作状态调至维修状态,然后开机,依次点击屏幕上的按钮“Manual Calibration”-“LLC Manual Calibration”进入定标校准界面。

2 定标与校准方法

本文介绍的检测和校准对象主要包括:空气探测器 SAD、透析液压力传感器 PDA、漏血传感器 BL、动脉压传感器 PA、静脉压传感器 PV、控制压传感器 PBS、过滤器前压传感器 PBE、除气压传感器 PE。

2.1 定标校准SAD

定标步骤:关机,记下机器前门 SAD 电路板上 P1 接口上方的数字。开机,按“Calibration 2.9 Safety Air Detector SAD”进入定标界面。点击 SAD LEVEL 按钮后面的 Desired Setting 按钮,然后输入 SAD 电路板上的数字。点击 Calibration 按钮,进行定标校准,然后点击 SAVE Calibration,保存定标校准数据。

2.2 定标校准PDA

定标步骤:把定标仪接在透析器快接头上(定标冲洗桥上的接头要悬空),进入水路压力传感器定标校准界面。调节 RVE 阀门的值为 50%,按屏幕上的 VLA=CLOSED 按钮,使其变为 VLA=OPEN;按 PE 后的 Calibration,调节 EP 的转速使得定标仪上压力表显示值 -400mmHg (+10mmHg)。(此时要注意连接压力表的管路里是否有液体,否则影响定标结果)按 VLA=CLOSED 关闭 VLA,让 PDA 与 EP 分离,使管内压力更稳定。按 Ref. Value.1 输入此时压力表上显示的数值,再按 Calibration 定标校准。按 VLA=CLOSED 按钮,使其变为 VLA=OPEN,慢慢降低 EP 的转速使压力表上的数值稳定在 -100mmHg,按 VLA=CLOSED 关闭 VLA,让 PDA 与 EP 分离,使管内压力更稳定。按 Ref. Value.1,输入压力表上显示的数值,再按 Calibration 定标校准,按 ok,确认并保存定标校准数据。

2.3 定标校准BL

贝朗血透机在透析过程中漏血参数 BL 常常会慢慢产生漂移,当漏血实际值 BL-S>5.0 时,正常透析时屏幕左下角会报警提示“漏血报警”,这时需要对漏血传感器进行定标,以便

机器能正常进行透析。定标之前要先用 50% 柠檬酸对机器脱钙,排除管路气泡及进行漏气测试,在定标过程中要关闭机器前后门,避免外界光线干扰,导致漏血定标校准不准确。

定标步骤:配比定标液:在 3L 水中加入一支专用漏血定标液,均匀搅拌半分钟,进入漏血定标校准界面。按 Calibration 2.7 Blood Leak 按钮,进入定标校准界面,按屏幕中的 Calibration 按钮,打开屏幕下部的定标界面。设置 FPA 的转速为 1000rpm,冲洗,并在 TSD 温度达到 40 摄氏度时,慢慢将转速降为 0。按屏幕中的“Ref. Value.1”,输入 0.20 (新机器一般输入 0 即可),再按屏幕下方的 Calibration 按钮,等待其自动弹起即可。

此时控制值与反馈值须在如下范围

	Actual Status	Actual Status Supervisor
Blood Concentration [thousandth part %]	-20 to + 20	215 to 222

定标校准报警点

将红色快接头放入配好的 3L 定标液中,设置 FPA (Out flow Pump Speed) 转速为 500 rpm,等待 3 分钟,慢慢将 FPA 转速设置为 0。等 Actual Status Controller 血浓度值稳定时并在如下范围时,按”Calibration”按钮定标校准

	Actual Status Controller
Blood Concentration [thousandth part %]	> 200

按 OK 键,确认并保存定标校准数据。

定标后对定标结果检查

进入漏血测试“TEST 1.18 Blood Leak”,将红色快接头连接到冲洗桥,调节 FPA 转速为 1000rpm,冲洗机器,检查 Blood Concentration 的控制值与反馈值是否在如下范围内

	Actual Status Controller	Actual Status Supervisor
Blood Concentration [thousandth part %]	0-0.2	0-0.2

调节 FPA 转速为 0,把红色快接头接回冲洗桥中,冲洗机器。

2.4 定标校准PA、PV、PBS、PBE

定标步骤:连接压力定标仪、注射器、软管,进入水路压力定标校准界面。定标 PA 的第一个定标点 -300mmHg。抽注射器,使压力定标仪压力表显示值在 -300mmHg,等压力表数值稳定在 -300mmHg 时,按 Ref. Value.1,输入压力表显示的具体数值,按 OK 键,按屏幕底部的”Calibration”按钮,完成第一个定标点。定标 PA 的第二个定标点 0mmHg。取下压

力连接头上的软管让压力传感器空置,按“Calibration”按钮,定标 0mmHg。定标 PA 的第三个定标点 +300mmHg。推注射器,使压力表显示值在 +300mmHg,等数值稳定后按 Ref. Value.1,输入压力表显示的具体数值,按 OK 键,按屏幕底部的“Calibration”按钮,完成第三个定标点,确认并保存定标数据。定标校准 PV、PBS、PBE 的方法与定标 PA 方法相同。

2.5 定标校准PE

定标步骤:把压力定标仪连接到透析器快速接头(定标冲洗桥上的接头要悬空),进入除气压力传感器定标校准界面,如图 5。调节 RVE 阀门的值为 50%,按 VLA=CLOSED 按钮,使其变为 VLA=OPEN,按 PE 后的 Calibration,调节 EP 的转速使压力表显示值到 -400mmHg(此时要注意连接压力表的管路里是否有液体,否则影响定标结果)。等压力表显示值稳定后按 Ref. Value.1,输入压力表显示的数值,然后按屏幕底部的 Calibration,确认定标。慢慢降低 EP 的转速使压力表显示值到 -100mmHg,等压力表显示值稳定后按 Ref. Value.1,输入压力表显示的数值,然后按屏幕底部的 Calibration,确认定标校准。按 OK 键,确认并保存定标校准数据。

3 经验总结

血液透析机参数的校准和定标的最终目的是减少故障的发生,提高机器的使用寿命。在平时血透机冲洗、治疗过程中,可以对漏血、压力、温度、泵的转速、电导率等参数进行巡检,及时发现问题。

(1)漏血参数巡检。正常透析过程中,漏血检测值(BL)和漏血监测检测值(BL-S)为 0.20%,若示值超过 0.40%,在确认漏血探测器没有损坏的情况下,需要对漏血探测器进行定标校准,避免透析过程中出现“误报警”。

(2)压力参数巡检。在正常透析过程中,透析液压力传感器(PDA)的示值应在 0~100mmHg 之间变化波动,如果示值是负值或者超过 150mmHg,那么应及时更换透析液压力传感器 PDA,并进行定标校准。除气压力传感器 PE 的示值在透析过程中正常在 -500mmHg 左右波动,如果大于 -440mmHg,则会报警,无法正常透析。此外在冲洗过程中,PE 的示值应在 -120mmHg~-50mmHg 之间波动,如果 PE 的示值不在上述范围内,应考虑除气压力传感器、除气泵、除气室等方面的问题,及时进行更换校准。

(3)温度参数巡检。TSD 是检测患者透析液温度的传感器,TSD 和 TSD-S 在正常透析过程中示值一般相差不超过 0.6℃,示值一般在 37℃左右,并且 TSE、TSBIC、TSDE、TSD、TSD-S 等温度应相差不大,若其中某个传感器出现温度过高或过低,应及时进行更换定标校准。

(4)电导率参数巡检。在正常透析过程中,观察总电导率 ENDLF 和 B 液电导率 BICLF 参数示值,分别在 14.0ms/cm 和 3.0ms/cm 左右,同时观察 ENDLF-S 和 BICLF-S 偏移示值是否

过大,如果偏移过大,需要对相关参数进行定标校准。

(5)泵的转速参数巡检。正常透析过程中,查看 A 液泵、B 液泵、超滤泵 UFP、除气泵 EP 等相关泵的转速,A 液泵、B 液泵、超滤泵 UFP 的转速在 220rpm,除气泵 EP 的转速在 1700rpm,如果转速不正常,拆下相关的泵,检查是电机轴承的问题或者是转轴的问题。及时进行更换定标校准。

结束语

贝朗血液透析机是当今一款非常先进的血透机,由于结构复杂,使用频率较高,在平时的使用过程中经常会出现各种误报警,因此血透机参数的精准至关重要。本文对贝朗血液透析机多种参数定标与校准方法进行了详细的介绍和总结,有力地保障血透治疗数据的准确性和安全性,控制因血透机故障而导致的不良事件。

参考文献

- [1] 李真,仲辉,成定胜,等.血透机及配件故障分析及解决方案[J].中国医疗器械杂志,2019,(19):75-78.
- [2] 李朋朋.贝朗 Dialog+ 血液透析机故障维修 2 例[J].医疗卫生装备,2010,31(10):99.
- [3] 方桂珍,郑传权.贝朗 Dialog 血液透析机的定标与校准[J].中国医疗设备,2012,27(4):121-122.
- [4] 朱海鹏,蔡俊辉,王文彬.通过透析液压力判断贝朗 Dialog+ 血液透析机水路故障案例[J].医陪装备,2017,30(24):75-76.
- [5] 严嘉伟,张飞鸿,赵丽萍,等.血透临床工程师对血透机的日常管理及维护保养[J].中国医疗设备,2013,28(12):86-88.
- [6] 刘学军,宋伟,张穗.血液净化临床工程技师日常工作内容和常规操作的指导意见[J].中国血液净化,2016,15(12):641-655.
- [7] 高磊,杨坤,詹宁波,等.血透机的质量控制及问题总结分析[J].医疗卫生装备,2017,38(12):95-97.
- [8] 张萌,张承武,肖小兵,等.血液透析机除气系统工作原理及除气泵故障维修[J].中国医疗器械信息,2019,25(19):171-172.
- [8] 袁文.贝朗 Dialog+ 血液透析机故障维修二例[J].医疗装备,2020,33(1).
- [9] 张萌,张承武,肖小兵,等.血液透析机除气系统工作原理及除气泵故障维修[J].中国医疗器械信息,2019,25(19):171-172.
- [10] 李真,仲辉,成定胜,胡炎.Dialog 血透机主要参数检测和定标方法[J].中国医疗设备,2021,36(3):71-76.