

费森尤斯4008S型血液透析机维修两例

Two Maintenance Cases of Fresenius 4008S Hemodialysis Machine

王发军, 孟祥宇

泰安市中心医院 设备科, 山东 泰安
271000

WANG Fa-jun, MENG Xiang-yu
Department of Equipment, Central
Hospital of Taian, Taian Shandong
271000, China

[摘要] 目的 通过分析费森尤斯4008S系列血液透析的两例常见故障, 探讨维护方法。方法 研究血液透析机的系统结构和工作原理, 对故障现象进行分析、总结。结果 我院血液透析常见故障主要集中在透析液供给系统和血液监护警报系统, 通过对两例常见故障的检修, 故障得到排除。结论 定期保养、主动维护可减少血液透析故障的发生和维修费用的支出, 能保障患者得到安全、有效的治疗。

[关键词] 血液透析机; 机器自检; 漏血传感器; 除气泵; 水路堵塞

Abstract: Objective This paper aimed to discuss maintenance method of Fresenius 4008S series hemodialysis machine by analyzing two common faults. Methods System structure and work principle of hemodialysis machine were studied, and the fault phenomenon was analyzed and summed. Results Common faults of hemodialysis machine in our hospital were concentrated in dialysate supply systems and blood monitoring alarm systems. Two common faults were solved after maintenance. Conclusion Regular and active maintenance of hemodialysis machine can reduce the occurrence of malfunction and maintenance expenditure, which ensure safe and effective treatment for patients.

Key words: hemodialysis machine; machine self-checking; blood leak sensor; flow pump; water route blocking

[中图分类号] TH789 [文献标识码] B

doi: 10.3969/j.issn.1674-1633.2017.05.030

[文章编号] 1674-1633(2017)05-0114-02

引言

费森尤斯 4008S 型血液透析机是我们医院血液净化科室使用最多的机型。由于血液透析机机器内部同时有水路、电路, 使用过程中会经常遇到各种故障报警, 下面我就血液透析机的结构原理和经常遇到的两个维修案例进行分析。血液透析机的正常运行不但需要工程师做好日常维修保养工作, 还需要临床科室定期对透析机进行消毒。

1 设备结构原理

1.1 系统结构

血液透析机一般分为血液监护警报系统和透析液供给系统两部分。血液监护警报系统由血泵、肝素泵、动静脉压监测和空气监测等组成^[1-2]; 透析液供给系统由温度控制系统、配液系统、除气系统、电导率监测系统、超滤监测和漏血监测等部分组成。

1.2 工作原理

病人血液与由浓缩液和反渗水经过透析供给系统调配的透析液在血液透析器中进行弥散、渗透和超滤^[3]。被净化后的病人血液经过血液监护警报系统回到病人体内, 同时废液通过透析液供给系统排出, 循环往复, 从而达到治疗的目的。

2 故障实例

2.1 故障一

2.1.1 故障现象

开机自检“Blood Leak”项未通过。

2.1.2 故障分析

漏血检测是由漏血传感器通过光学原理检测透析液中的血红蛋白, 传感器的灵敏度可以检测透析液 (Flow=300~800 mL/min) 中超过 0.5 mL/min (HCT=0.25) 的漏血^[4-5]。即传感器一侧发出两道红外线, 当透析液中出现血红蛋白吸收了红外线光, 则另一侧就接收不到穿过透析液的红外线光, 漏血信号由传感器通过排线传递到配线板, 并由电路

收稿日期: 2016-12-23
作者邮箱: 416228963@qq.com

修回日期: 2017-02-28

板处理^[6]。

2.1.3 故障检修

进入维修模式开机,按亮操控面板“FLOW”键,让流量冲一会后,选择屏幕上的“CALIBRATION”(校正程序),然后再选择“CAL.DEGAS.PRESSURE”,若除气压显示非218,则退出维修模式重新自检^[7-9]。如果此机器除气压正常,则检查机器漏血传感器的两个参考电压是否为5V,步骤是在维修模式下选择屏幕上的“CALIBRATION”→“CALIBRATE BLD”(漏血校准)→“ADJUST BLOOD-LEAK”,观察屏幕上方显示的电压是否为5V,否则用加减号调节至5V。调节电压前建议在热冲洗后进行校准,因为透析后水路中的透析液成份会影响电压的正常校准。如果此机器电压正常则检查漏血传感器^[10]。关闭机器水路及电源,拉出水路部分露出漏血传感器,检查漏血传感器排线是否损坏,插头是否松脱。若无异常,拔下漏血传感器排线并将其取出,清洁透析液玻璃管及发射接收器后安装好,自检故障排除。

2.2 故障二

2.2.1 故障现象

血液透析中电导度值偏高或偏低。

2.2.2 故障分析

造成电导度值不正常的原因主要有以下几个方面:①若A、B液是人工配制而非成品,需检查配液浓度是否正确;②系统内医生设置的基础钠等设定是否适宜;③机器A、B液吸液是否正常;④机器流量需要校准或水路元器件故障。

2.2.3 故障检修

我院采用A、B液当天配用的方法,以保证透析液新鲜。检修根据顺序由易到难顺序,首先检查配液是否正常,因为其他机器使用的同一批A、B液正常,排除了配置透析液浓度问题。4008S具有开机后重置设定的特点,且临床医生未更改此设置,所以直接检查机器A、B液吸液是否正常^[11-13]。提起A、B液吸液管观察管内水流,判断A、B液吸液泵是否规律,如确定以上项目正常则进入维修模式检修。

在关机状态下将机器屏幕后面的维修键拨到开机模式,首先检查A液吸液是否准确。A液吸管一个脉冲的吸液量默认是0.81 mL,在维修模式下查看是否正常。按屏幕上的“CALIBRATION”项,用上下键找到“CAL.MIXING-SYSTEM”按“Conf”键进入,这时流量开关“FLOW”打开。屏幕显示“STARTMANDVOLDDET”,按“Conf”键进入。按“TONEMUTE”键等待9s,拔出A吸管放入有100 mL液体的容器内,按“Conf”键屏幕显示“CONCPULSES=100”,按“TONEMUTE”键开始检测,待屏幕显示的数值由“100”到“0”时察看量筒内剩余的液量,这个液量是A泵吸了

100下之后的剩余液量。由此计算出A泵每次吸入液量实际值。屏幕显示“CONP--VOL=x.xx mL”,按上下键输入新的A泵每一下的吸入液量,按“Conf”键进入“FILLING”,按“TONEMUTE”键保存。按照以上步骤检测B吸管吸液情况,等待9s后拔出B吸管放入有100 mL液体的容器内,按“Conf”键,屏幕显示“BICPULSES=50”,按“TONEMUTE”键,待屏幕显示数值由“50”到“0”时察看量筒内剩余的液量,这个液量是B泵吸了50下之后的剩余液量。由此计算出B泵每一下的吸入液量。屏幕显示“BICP-VOL=x.xx mL”时,用上下键输入新的B泵每吸一下的吸入液量实际值,按下“TONEMUTE”键保存即可^[14]。

经过上述过程发现A、B泵吸入液量偏差不大,接着查看流量500和800实际值。方法是在维修模式下打开流量开关“Flow”后按“Conf”进入“CALIBRATION”项,用上下键找到“Flow=(500)”和“Flow=(800)”项,按“Conf”进入观察流量实际值与设定值,如果偏差较大,考虑水路堵塞或除气泵、流量泵损坏,需要清理机器内部水路各个滤网。其中210滤网为单向滤网,若堵塞可以用5%次氯酸浸泡15 min,即可暂时继续使用。如果清理后电导度值仍不正常,则考虑除气泵故障导致流量不稳定或流量不够,由此引起电导度值的偏差,更换流量泵后机器正常运行^[15-16]。

3 总结

为保证机器正常运行,在确保漏血探头的发射端和接受端镜面干净和A、B液配置正确的同时,漏血电压的检测和电导度的校准也成了我们每次巡查的必做检查。

每班透析结束后,需要用清洁剂和温水清洁机器。注意机器上的槽和角落位置。清洁血泵机架和血泵转子;每日透析结束时应对机器内部管路进行消毒。透析时如发生破膜、传感器渗漏,在透析结束时应对机器立即消毒,消毒后的机器方可再次使用。

[参考文献]

- [1] 聂卓均,叶社纯.费森尤斯血液透析机的故障分析及排除[J].中国医疗设备,2012,27(3):107-108.
- [2] 阳建华,何燕,龙田,等.费森尤斯4008系列血液透析机TMP传感组件结构、原理和常见故障分析[J].中国医疗设备,2010,25(2):101.
- [3] 荣豪.血液透析机的原理与常见故障[J].医疗装备,2015,28(17):68.
- [4] 李朋朋.费森尤斯4008S血液透析机故障维修两例[J].中国医疗设备,2009,24(12):111.
- [5] 周伟峰.费森尤斯4008S型血液透析机的校正方法及故障分析[J].中国医疗设备,2012,27(2):129-131.

下转第131页