

Siemens Skyra3.0 T新型磁共振成像设备故障维修与保养

王海东

昆明医科大学第一附属医院资产管理部, 云南 昆明 650032

【摘要】 Siemens Skyra3.0 T新型磁共振仪具有Tim系统(检查“精、广、高、速”)、多序列、功能强大等特点,可满足脑肿瘤、心脏疾病等临床相关需求。本研究对Siemens Skyra3.0 T新型磁共振仪常见故障(如扫描序列进行中序列中断;床板不能进入扫描区域或床位难以下降;腹部线圈连接后对扫描水膜不显示;扫描过程中序列被中断频繁等)进行详细分析,总结故障原因、维修方法及保养经验,旨在给从事磁共振的技师提供一定参考。

【关键词】 磁共振;设备故障;维修;保养

【中图分类号】 R318.6;R197.39

【文献标志码】 A

【文章编号】 1005-202X(2018)10-1217-03

Maintenance and repair of Siemens Skyra3.0 T magnetic resonance imaging apparatus

WANG Haidong

Department of Asset Management, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

Abstract: Siemens Skyra3.0 T magnetic resonance imaging (MRI) apparatus which has the characteristics of Tim system (fine, wide, high and fast examination), multiple sequences and powerfulness can meet the clinical needs in the diagnosis of brain tumors and heart diseases. Herein the common faults of Siemens Skyra3.0 T MRI apparatus, such as the sequence being interrupted during sequence scanning, the bed board not entering the scanning area or the bed being difficult to drop, the abdominal coil not scanning after connection, the water film not being scanned normally and the sequence being interrupted frequently during scanning, were analyzed in detail. The causes of equipment faults, maintenance methods and experience were summarized to provide some references for MRI technicians.

Keywords: magnetic resonance; equipment fault; repair; maintenance

前言

近年来磁共振成像(MRI)因其无辐射、获取信息多、三维成像等特点在脑肿瘤、脑缺血、心脏疾病等疾病中应用较多^[1-3]。一旦设备故障,会对诊断效率、诊断准确度造成直接影响^[4]。近年来关于MRI设备故障或维修相关报道较多^[5-8]。Siemens Skyra3.0 T MRI设备为国际最先进、新型设备之一,其超声检查孔径可为患者创造更舒适的检查环境,Tim系统促使检查具有“精、广、高、速”特点,加上其序列多,功能强大,可满足临床各种需求。为发挥 Siemens Skyra3.0 T MRI设备作用,需保证仪器设备的正常运行。为此MRI技师需加强设备保养,减少设备故障发生,且若故障发生,需及时准确找到原因,维修好

设备^[9-12]。本研究详细分析 Siemens Skyra3.0 T MRI设备4大故障,总结设备故障维修及保养经验。

1 故障一

1.1 故障情况

扫描序列进行中序列中断,不扫描,电脑界面任务栏系统管理中外围卡显示初级水温 23.8℃。重启计算机系统,5 min左右后突然中断的序列能完成扫描;但在对另一位患者操作时,定位序列扫描不到,重启后仍不扫描。

1.2 故障原因

冷水系统为MRI系统重要组成部分之一,它先将内外循环水温下降至某个程度,由上述水至MRI交换机内吸热,之后吸取的热量再到水冷机内降温,接着进入MRI设备。须定期对冷水系统进行压力检测,以及冷凝器、散热片清洗,同时需对仪器设备附近的环境检查,保持清洁,避免杂物遗留。另需对系统内水压检查,对过滤器定期清洗,不然可能导致氮

【收稿日期】 2018-03-15

【作者简介】 王海东,硕士,工程师,研究方向:医疗设备维修管理, E-mail: 3143127963@qq.com

压缩机集垢,引发散热不均。依据故障情况、计算机系统显示,先考虑是否与射频、外水冷系统有关,对此需检测设备间相关部件。结果显示射频系统未发生报错现象,外水冷温度23.8℃(正常一般为10℃)时出现警报,综合考虑警报、液氮压缩机不工作及冷水系统运行原理,对压缩机检查,可见其铜管损坏,氟利昂外漏,不制冷,水循环异常,进而造成外水冷温度未降低。另依据计算机系统显示接收的MRI信号不高、放射小信号范围不定。初级冷却系统MRI设备运行与初级冷却系统(其中冷水机是关键)密切相关。

1.3 故障排除方法

设备当中的氮压缩机借助提升压力以改变氮气温度,高温氮气与冷却水交换可使氮气温度下降;同时内外水冷系统重复循环可一步一步降低氮气温度。通过相关测试,最终确定故障发生与压缩机异常有关。处理:首先,通过压力表对制冷剂储气罐压力测量,可见压力比正常值范围低,提示制冷剂外漏;其次,漏气点通过肥皂水涂抹找寻,找到后将铜管焊好,适当补充氟利昂。最后测试,冷水系统制冷运行恢复正常,初级水温下降到小于10℃,MRI设备恢复工作,可正常序列扫描。

2 故障二

2.1 故障情况

床位/床板升高/后退至相应位置后不能到扫描区域/不能降低。

2.2 故障原因

前者表明床体不能明确定位,难以前进,因此认为故障发生与降位光耦传感器相关。后者提示对床体位置信号没有触发。

2.3 故障排除方法

针对床体上升到位置后,床板未进入扫描区域,将床两侧外壳拆开,发现降位光耦传感器上存在灰尘,且有摩擦痕迹。对此通过干净抹布将光耦传感器上的灰尘及摩擦痕迹抹去,随后测试,发现床板可正常进入扫描区域。针对床位难以下降问题,将床板后侧外壳拆开,可见床板至尾部时,所使用的遮挡片对光耦传感器不能挡住,为此对遮挡片位置适当调整,随后测试,发现床位可正常下降。

3 故障三

3.1 故障情况

患者腹部线圈连接后不工作,未正常扫描水膜。

3.2 故障原因

将线圈外皮革套拆开,可见线圈接线盒塌陷,盒内空心电感线圈扁平,导致电感线圈磁通量值改变,腹部线圈整体参与改变,进而对设备的运行造成影响。

3.3 故障排除操作

应用新的线圈(与原有线圈大小相符),且于接线盒内安装,再次测试可见机器恢复运作。

4 故障四

4.1 故障情况

扫描过程中序列频繁被中断,重新启动系统后仍不行,对射频、数据重建、计算机系统全部重新启动后,大多数可进行。计算机系统显示射频安全异常,硬件错误,振幅器异常,扫描仪不能正常工作。

4.2 故障原因

对线圈使用情况测试,发现Tim技术中的脊柱32通道线圈能正常应用;头颈20通道线圈只有线圈下半单元NE2、HE3、HE4正常,而上半单元NE1、HE1、HE2异常;上肢关节4通道线圈、膝关节15通道线圈、腹部18通道相控阵线圈、双下肢36通道线圈均异常。通常情况,射频能量足够发送至发射线圈,才能让体内成像分子被射频刺激出现弛豫现象,而这涉及到射频小信号发生器、射频发射线圈及射频功率放大器,其中任一个异常,均可造成MRI信号接收失败。依据计算机系统报错信息可知两点:MRI信号不高、放射小信号范围不定,最终认为是射频小信号输出错误。

4.3 故障排除方法

先测试射频,测试序列给射频小信号发生器相应幅值输出,于射频多个部件测试点采样其输出功率;后校正射频曲线,可使射频功率放大器依据输入信号对数据功率进行相应地调整至其获取最大输出功率。由上可知,射频中某个部件射频回路异常,对应测试点输出功率不高,提示射频信号输出异常。因此对射频信号输出相关的故障电路板更换,再次测试显示全部线圈通道均可正常运行。

5 总结

受患者、操作不当、工作时长等多种因素影响,MRI设备工作时或多或少出现故障^[13-15]。对此MRI技师需对设备运行工作状态、基础硬件故障发生原因、处理措施等熟悉掌握^[16-17],如认识到各级外水冷故障对设备内水冷系统的影响,而内水冷与磁体液氮制冷工作直接挂钩。另外,根据经验,MRI设备操作室内不能有毛织品,避免静电产生对扫描机硬件

等部件损伤,不使用时床体上覆盖塑料袋,使用时床体上垫东西。对高压电路检测时,须将高压初级连线先拆除;保持操作室内空气通畅,避免设备运行时散发的有害气体对设备外露部分侵蚀^[18-20]。总之,需重视 Siemens Skyra3.0 T 新型 MRI 设备管理,加强日常保养及故障排查或维修,以保证设备正常运行。

【参考文献】

- [1] JAIN V, BUCKLEY E M, LICHT D J, et al. Cerebral oxygen metabolism in neonates with congenital heart disease quantified by MRI and optics[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2014, 34(3): 380-388.
- [2] 张弘, 胡立伟, 王谦, 等. 径向K空间采样技术在胎儿心脏磁共振成像中的应用[J]. 中国医学物理学杂志, 2016, 33(6): 580-583.
- ZHANG H, HU L W, WANG Q, et al. Application of radial K-space acquisition in fetal cardiac MRI[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2016, 33(6): 580-583.
- [3] EL-DAHSHAN E S, MOHSENH M, REVETT K, et al. Computer-aided diagnosis of human brain tumor through MRI: a survey and a new algorithm[J]. Expert Syst Appl, 2014, 41(11): 5526-5545.
- [4] 徐勇, 许芮滔, 姚雪, 等. GEHde1.5 T超导磁共振故障分析与维修[J]. 中国医疗设备, 2015, 30(5): 167-167.
- XU Y, XU R T, YAO X, et al. Failure analysis and trouble shooting of GE hde 1.5 T super conduct MRI[J]. China Medical Devices, 2015, 30(5): 167-167.
- [5] 陆家辉, 罗士香, 卞蓉蓉, 等. 浅谈医用磁共振成像系统的故障与不良事件[J]. 药学与临床研究, 2016, 24(2): 178-181.
- LU J H, LUO S X, BIAN R R, et al. Discussion on failure and adverse events of medical magnetic resonance imaging systems[J]. Pharmacetical and Clinical Research, 2016, 24(2): 178-181.
- [6] 欧阳宇. 串口通讯服务器所致磁共振故障[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(7): 1242-1242.
- OUYANG Y. Serial communication server due to magnetic resonance fault[J]. Journal of Practical Radiology, 2014, 30(7): 1242-1242.
- [7] 刘旭红, 张乾营, 王伟, 等. Siemens Skyra 3.0 T磁共振仪故障排除二例[J]. 磁共振成像, 2016, 7(7): 524-526.
- LIU X H, ZHANG Q Y, WANG W, et al. Analysis on faults of Siemens Skyra 3.0 T MRI system: report of 2 case[J]. Magnetic Resonance Imaging, 2016, 7(7): 524-526.
- [8] 李思华, 覃洪取. 西门子 Avanto 1.5 T磁共振故障分析与处理[J]. 医疗卫生装备, 2015, 36(4): 156-157.
- LI S H, QIN H Q. Fault analysis and processing of Siemens Avanto 1.5 T MRI[J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2015, 36(4): 156-157.
- [9] 马玉霞. GE Signa HDx1.5 T磁共振系统F-50氦压机故障维修4例[J]. 医疗卫生装备, 2017, 38(1): 162-163.
- MA Y X. Maintenance of F-50 helium compressor of GE Signa HDx 1.5 T MR system: four cases report[J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2017, 38(1): 162-163.
- [10] 郑志刚, 石玉森. GE HDe1.5 T超导MRI故障维修[J]. 医疗卫生装备, 2017, 38(5): 159-160.
- ZHENG Z G, SHI Y S. Fault maintenance of GE HDe 1.5 T superconductive MRI: 3 cases report[J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2017, 38(5): 159-160.
- [11] 刘炳然. 核磁共振系统典型故障维修及体会[J]. 中国医疗设备, 2014, 29(4): 146-147.
- LIU B R. Typical troubleshooting examples of MRI[J]. China Medical Devices, 2014, 29(4): 146-147.
- [12] 刘阳萍, 陈曼珊. 西门子 MAGNETOM TRIO MRI 的质量控制[J]. 中国医疗设备, 2014, 29(8): 58-60.
- LIU Y P, CHEN M S. Quality control of SIEMENS MAGNETOM TRIO MRI[J]. China Medical Devices, 2014, 29(8): 58-60.
- [13] 王进喜, 岳芸, 王鹏程, 等. 磁共振设备安装调试过程中的不常见故障与对策[J]. 中国医学物理学杂志, 2008, 25(5): 838-840.
- WANG J X, YUE Y, WANG P C, et al. Unfamiliar artifacts and elimination of MRI installation and adjustment[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2008, 25(5): 838-840.
- [14] 锯江林, 王云清. GE Optima 360 光纤磁共振成像系统维修实例[J]. 中国医学装备, 2017, 14(3): 157-158.
- JU J L, WANG Y Q. GE Optima 360 fiber MRI system maintenance example[J]. China Medical Equipment, 2017, 14(3): 157-158.
- [15] YE T, DEPARTMENT E, HOSPITAL X C. Discussion on daily repair and maintenance of magnetic resonance imaging equipments[J]. Clin Med Eng, 2014, 21(2): 133-135.
- [16] 邓峰. 磁共振设备间动力配电柜维修一例[J]. 放射学实践, 2016, 31(6): 553-554.
- DENG F. One case of power distribution cabinet maintenance in MR equipment room[J]. Radiologic Practice, 2016, 31(6): 553-554.
- [17] 何建成, 钟志辉. SIEMENS Symphony1.5 T磁共振仪故障维修2例[J]. 医疗卫生装备, 2015, 36(10): 153.
- HE J C, ZHONG Z H. Two cases of SIEMENS Symphony 1.5 T magnetic resonance instrument fault repair[J]. Chinese Medical Equipment Journal, 2015, 36(10): 153.
- [18] 王毅. 西门子 Verio 3.0T磁共振成像系统氦制冷剂故障分析及维修[J]. 中国医学装备, 2017, 14(6): 176-177.
- WANG Y. Failure analysis and maintenance of helium refrigerator in Siemens Verio 3.0 T magnetic resonance imaging system[J]. China Medical Equipment, 2017, 14(6): 176-177.
- [19] 杨曦. 磁共振成像设备故障现象及维修[J]. 北京生物医学工程, 2017, 36(4): 438.
- YANG X. Malfunction and maintenance of magnetic resonance imaging equipment[J]. Beijing Biomedical Engineering, 2017, 36(4): 438.
- [20] 罗虹, 王权. 磁共振仪故障检修[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(4): 658-658.
- LUO H, WANG Q. Overhaul of faults in MR system[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2010, 26(4): 658-658.

(编辑:黄开颜)