

消化内镜的工作原理与故障预防措施

王春燕, 路婧

中山大学附属第六医院 (广东广州 510655)

[关键词] 消化内镜; 工作原理; 应对措施

[中图分类号] R197.39 [文献标识码] B [文章编号] 1002-2376 (2023) 23-0-0

消化内镜是经消化道直接获取图像或以附带超声及 X 线等设备获取消化道及消化器官影像, 以诊断和治疗消化系统疾病的一组医疗设备。按检查所需的内镜属性可分为食管镜、胃镜、十二指肠镜、结肠镜、内镜超声、胶囊内镜、胆道镜、腹腔镜等, 已成为临床不可或缺的诊疗设备。但消化内镜结构复杂, 工艺精密, 临床使用频繁, 且每次使用后, 都需要进行严格的消毒、清洗、灭菌、干燥、存储等处理, 如果操作不当, 会造成消化内镜图像异常, 影响患者的诊治^[1]。本研究旨在介绍消化内镜的结构工作原理及常见故障, 并分析故障原因及应对措施, 以期为维修人员提供参考。

1 消化内镜的结构与工作原理

消化内镜主要由电子内镜、图像处理中心、冷光源、监视器及辅助设备(内镜用送水泵、内镜用二氧化碳送气泵、录像器材、数字图像文件存储设备、推车)等组成。电子内镜由连接部、操作手柄、内镜插入部、导管弯曲部和专备有电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)系统、钳子、喷嘴的先端部组成。图像处理中心用于处理电子内镜传输的图像并投放至监视器。冷光源负责提供电子内镜先端部的光源, 亮度可通过控制开关进行调整。监视器用于显示受检部位的高清晰图像。消化内镜的工作原理: 冷光源发出的光通过导光束对检查或手术部位照明后, 消化内镜的物镜将被检测物体成像在 CCD 光敏面上, CCD 将光信号转换为电信号, 由电缆将检查部位的图像传送至视频处理器, 最后经过图像处理中心处理, 对畸变图像进行实时校正后, 图像在显示器清晰还原, 如图 1 所示。

2 故障及预防措施

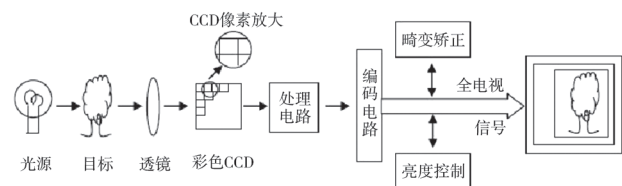
2.1 故障一

2.1.1 故障现象

消化内镜出现漏水。

2.1.2 故障分析与预防措施

消化内镜可出现漏水的部位包括弯曲部、插



注: CCD 为电荷耦合器件

图 1 电子内镜工作原理示意图

入部、先端头、钳道及操作部。弯曲部和插入部漏水的可能原因为: 患者未佩戴口罩垫, 患者咬破橡皮; 弯曲部橡皮老化、破洞、开裂; 洗消人员用纱布大力擦洗弯曲部, 与尖锐附件同时清洗; 钢网破裂扎破弯曲橡皮。先端头和钳道漏水的可能原因为: 与硬物碰撞; C 套磨损或掉落; 先端钳子杯错位; 定位针弯曲; 操作人员使用附件不规范或规格匹配不当造成。操作部漏水的可能原因为: 电子功能按钮受到尖锐附件刺伤, 造成破损或裂痕; 清洗、操作、拿取时行为不规范, 与周边硬物碰撞^[2]。

消化内镜检查时出现漏水, 应做好患者心理疏导, 更换设备后再对患者进行检查。洗消人员应严格按照消化内镜洗消流程规范操作, 完善消化内镜的洗消流程, 使用、清洗、转运时避免发生碰撞, 且不能用力弯折; 消化内镜应单独放置, 避免与尖锐器械同时存放; 使用高能量手术器械(如超声刀器械、活检钳)应确认其功能良好, 同时注意操作角度和力度, 不可过度用力; 培训使用者正确握姿, 避免按钮与周边硬物碰撞; 内镜清洗前进行测漏, 如发现消化内镜进水, 立即停止使用, 及时送修。

2.2 故障二

2.2.1 故障现象

送水送气不畅及吸引故障。

2.2.2 故障分析与预防措施

送水送气不畅及吸引故障的可能原因为: 气泵故障; 负压吸引口磨损漏气; 水瓶接口和水瓶盖上的“O”形圈磨损; “U”形管送水或送气道堵塞; 气路中单向阀生锈堵塞; 水气按钮或吸引按钮损

收稿日期: 2023-05-07

坏,上部“O”形圈老化、漏气;操作或清洗人员操作不当导致喷嘴堵塞或变形;操作人员抽出附件手法错误导致。

使用前,对气泵及管路进行检查,如发现气泵故障,水瓶接口、水瓶盖“O”形密封圈磨损、漏气,应及时更换处理;打开单向阀清洁;更换损坏的吸引按钮;内镜使用后,应立即清洗防止异物干燥后堵塞管路;加强消化内镜操作及清洗人员培训,细化完善清洗消毒操作流程,加强使用培训和检查,避免人员操作不规范造成喷嘴堵塞。

2.3 故障三

2.3.1 故障现象

弯曲角度调节失灵。

2.3.2 故障分析与预防措施

导致弯曲角度调节失灵的可能原因为:角度钢丝断裂,角度旋钮故障;长时间使用钢丝拉伸造成无法达到需要的角度。

发现内镜故障,应及时送修;操作人员在操作时不能过度用力旋转角度手柄及强行拉伸钢丝;应由专业人员对消化内镜最大弯度角度进行校准,牵拉调整操作部角;加强操作人员的培训考核,避免操作故障。

2.4 故障四

2.4.1 故障现象

监视器图像模糊、暗淡、颜色异常或输出光为蓝色光。

2.4.2 故障分析与预防措施

监视器图像故障的原因为:冷光源故障,氙气灯到达使用寿命;导光束受潮偏暗或部分断裂;监视器亮度及对比度设置异常,监视器电源、电路故障;电缆连接异常,信号线过热、老化、破损;CCD 盖玻璃被划伤、破裂,造成 CCD 损坏;电气接头故障或未完全吹干。

使用前须检查电缆、电源线是否正常,如发现损坏,及时更换,保护好线体;光源灯泡亮度不足需及时更换;调节监视器图像分辨率、微距离分辨、对比度等亮度参数;对监视器进行故障维修;消化内镜完成清洗消毒流程后,注意充分干燥各部件,避免金属材料受潮;内镜放盘时,不要过度弯折;清洗前对消化内镜测漏,避免内镜进水引起 CCD 损坏。

3 预防性维护措施

(1)完善消化内镜管理制度:制定和完善消化内镜相关制度,明确医护人员、清洗消毒人员、临床医工人员的职责,对消化内镜的日常维护保养、清洗消毒等进行实时监控,排除潜在故障隐患^[1]。(2)对消化内镜实施集中管理:成立消化

内镜管理小组,指定专职人员对消化内镜进行维护和保养,并指定操作和清洗、消毒专业人员;建设消化内镜监督管理信息化系统,实时监控记录消化内镜使用、消毒、清洗、干燥、存储和维护保养信息,一旦出现故障立即通知厂家工程师进行维修,全面掌握消化内镜情况。(3)加强消化内镜操作人员、清洗人员培训:操作人员使用前应接受岗前培训,学习消化内镜设备的性能、特点、构造、原理,掌握操作规范与保养方法,强化操作要点执行,以减少人为因素对消化内镜的损坏;清洗人员应熟练掌握消化内镜清洗、消毒、存放、运输等相关知识,严格按照清洗、消毒规范执行。同时做好日常检查记录,了解日常故障产生的原因,发现问题及时报修。要求厂家工程师定期巡查,定期指导消化内镜的日常使用、维护保养要点,使操作及清洗人员熟练掌握消化内镜的正确使用及维护保养方法。(4)日常维护保养:消化内镜属于精密、贵重设备,且使用、清洗消毒频繁,因此日常维护保养十分重要。全面登记消化内镜的使用、维修、清洗情况,日常记录有助于维护保养人员对消化内镜的检测;清洗人员严格按照软式内镜清洗消毒规程执行,保证清洗消毒质量符合医院感染管理要求;医师、护士、临床工程师、清洗人员在日常维护保养中积极沟通、配合,加强日常维护保养,定期测漏,及时处理常见故障,减少故障率;做好消化内镜的使用、维护及管理工作,延长设备使用寿命,降低检查和手术过程中的医院感染风险,提高设备使用率,充分发挥消化内镜检查的优势,为患者提供安全有效的医疗服务。

4 小结

消化内镜由精密的电子器件和光学部件组成,成本高、性能复杂,且使用、清洗、消毒频率高,其操作要点和故障处理较复杂,故在日常使用中需做好维护保养,严格遵循操作规范要求、清洗操作流程。同时,应通过及时对消化内镜进行故障处理和定期保养,减少设备故障的发生,对降低维修成本、延长设备使用寿命具有重要的意义。

[参考文献]

- [1] 蒋惠珊,辛磊,王洛伟.国外消化内镜质控发展及现状[J].中华消化内镜杂志,2022,39(11):870-874.
- [2] 周旋光,门晓婷,丁坤,等.医用电子内镜常见故障及维护策略的回顾性分析[J].中国医疗器械杂志,2022,46(5):588-590.
- [3] 张华伟,周鑫,余晶,等.电子内镜的临床安全风险及应对策略[C].中国医学装备大会暨第27届学术与技术交流年会论文集,2018:108-111.