

• 发明与专利 •

一种急救用无导联线心电图机的设计与应用

李娜

天津市第一中心医院护理部,天津 300192

通信作者:李娜,Email:LN1299@163.com

【摘要】 心电图机是用于记录心脏活动时心肌激动产生的生物电信号,是临床诊断和急救时常用的医疗电子仪器,但现有技术中心电图机采用导联线的连接方式,容易在移动中发生导联线交织缠绕、拖拽牵拉的情况,既会使导联线折断、磨损,又会因整理导联线延误救治时间。另外,传统心电图机电池容量小,需要频繁充电,影响了仪器使用及救治速度,而且原有吸附胸导联电极与皮肤接触面小,患者舒适度低且易脱落。为解决上述问题,天津市第一中心医院医护人员设计了一种急救用无导联线心电图机,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2019 2 2267837.3)。该心电图机采用无线连接电极的方法,避免了导联线缠绕,并增加了携带电源,延长了续航时间,同时改进了胸导联接触电极的性能,增大了接触面,使医护人员的医疗操作流程得到优化,更有利于临床急救和常规检查,具有使用简便、携带方便、安全性强的优点。

【关键词】 急救; 心电图机; 导联线; 电源; 电极

基金项目: 国家实用新型专利(ZL 2019 2 2267837.3)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201030-00690

A design and application of electrocardiograph without lead wire for first-aid

Li Na

Department of Nursing, Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300192, China

Corresponding author: Li Na, Email: LN1299@163.com

【Abstract】 The electrocardiograph is used to record the bioelectric signals generated by the activation of myocardium when the heart is active. It is a commonly used medical electronic instrument for clinical diagnosis and first-aid. However, electrocardiograph adopts a lead wire connection method in existing technology, which is prone to interweaving of wires during movement. It will not only break and wear the lead wire, but also delay the treatment time due to the cleaning of the lead wire. In addition, because the battery capacity is small, it needs to be charged frequently after use, which affects the speed of the instrument use and first-aid. Moreover, the original adsorbed chest lead electrode has a small contact surface with the skin, leading to less comfort and easy to fall off. In order to solve the above problems, an electrocardiograph without lead wire for first-aid was designed by medical staff of Tianjin First Central Hospital, and the National Utility Model Patent of China was obtained (Patent No.: ZL 2019 2 2267837.3). The electrocardiograph adopts the method of wirelessly connecting electrodes, avoids entanglement of lead wire, and increases the portable power source, which prolongs the battery endurance time, improves the contact electrode performance of chest lead and increases the contact surface, the above improvements optimize the medical process operated by medical staff, which is more conducive to clinical first-aid and routine examination, and has the advantages of easy to use, easy to carry and strong safety.

【Key words】 First-aid; Electrocardiograph; Lead wire; Power supply; Electrode

Fund program: National Utility Model Patent of China (ZL 2019 2 2267837.3)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201030-00690

在急救过程中,心电图是必需的诊断依据,因此,对于心电图机的使用要求是准确、快速、便捷。但目前临床上使用的心电图机经常会遇到导联线缠绕的情况,尤其是当患者身上同时带有其他监护系统的导联线时,两种设备的导联线易发生交织缠绕,不仅会影响操作效果,影响信号的传输,还会由于拖拽牵拉,使导联线脱落损坏,从而影响仪器使用^[1]。在急救过程中需要快速、精准地对患者进行检查与救治,而整理混乱、缠绕的导联线常常会使延误抢救时间^[2]。另外,现有心电图机电池容量小、续航时间短,需要频繁充电,该问题在日常医院监测使用中并不突出,然而在急救中却存在很大的安全隐患,在频繁的紧急救治过程中容易忽略相关问题,造成不良后果。据统计,在心电图机维修过程中,导联线及电池维修所占比例较大^[3]。现有技术中使用的多为吸附电极,而吸附电极因为接触面过小,导致其抗阻和对皮肤的

压力很大,患者舒适度差,且容易脱落,因此不适合输入抗阻低的放大器和长时间监护使用。为了解决上述问题,本院医护人员设计了一种急救用无导联线心电图机,克服了现有技术中导联线易缠绕、电池容量小、电极吸附性差的不足,具有使用简便、携带方便、安全性强的优点。

1 急救用无导联线心电图机的设计

1.1 结构(图 1):急救用无导联线心电图机主要由心电图机(图 1-1)、无线通信模块、综合电源装置(图 1-2)、无线胸导联电极(图 1-3)、无线肢体导联电极(图 1-4)组成,内部设有无线通信模块,底部设有综合电源装置,无线胸导联电极和无线肢体导联电极设置在综合电源装置内。

1.2 使用原理

1.2.1 心电图机设在综合电源装置上,在未使用状态下,无线胸导联电极、无线肢体导联电极设在综合电源装置内进

行储存和充电,综合电源装置也在心电图机缺少电源的情况下为其供电;在使用过程中,通过无线胸导联电极和肢体导联电极采集患者身体数据信息,反馈到无线通信模块上,由心电图机绘制心电图。

1.2.2 综合电源装置内设有主机连接底座(图1-5)、电源外壳(图1-6)、无线导联电极储存室(图1-7)和蓄电池(图1-8)等。主机连接底座起到连接心电图机和电源外壳与无线导联电极储存室的作用,使心电图机可以稳定设置在综合电源装置上;电源外壳起到储存蓄电池的作用,电源外壳上设有通用的电源连接孔,具有充放电等功能;无线导联电极储存室对无线胸导联电极、无线肢体导联电极起到储存与充电的作用。无线导联电极储存室包括储存室主体(图1-9)、活动门(图1-10)和无线导联电极储存充能装置(图1-11)。储存室主体和活动门通过转轴连接,储存室内设有多组无线导联电极储存充能装置。无线导联电极储存充能装置包括装置底座(图1-12)、支撑支架(图1-13)和充电端口(图1-14);支撑支架和充电端口设在装置底座上,分别对无线胸导联电极和无线肢体导联电极起到充电及固定的作用。

1.2.3 无线胸导联电极包括控压装置(图1-15)、远程工作装置(图1-16)和接触电极(图1-17)。控压装置与接触电极通过远程工作装置保持贯通连接。远程工作装置内设有电极蓄电池、蓝牙传输元件和放大器,放大器与电极连接,蓝牙传输元件与放大器连接,以实现测量数据的传输;电极蓄电池分别与蓝牙传输元件和放大器连接,以实现供电的功能;远程工作装置外部设有充电口(图1-18),充电口与电极蓄电池相连接,且充电口与充电端口相匹配。

1.2.4 控压装置负责调节无线胸导联电极内的气压,使其可以吸附在患者身体表面,由接触电极采集患者信息数据,再由远程工作装置内的放大器将电信号进行放大,由蓝牙传输元件将数据传输到心电图机,由无线通信模块进行接收,电极蓄电池起到为蓝牙传输元件和放大器提供电源的作用。

1.2.5 接触电极包括主电极(图1-19)和辅助电极(图1-20)。主电极呈倒扣的碗形;辅助电极设置在主电极底端,为圆环形电极片,可以增加接触面,也便于吸附在患者身体表面。

1.2.6 控压装置包括气囊(图1-21)和控压环(图1-22),气囊设置在控压环上。控压环包括内环(图1-23)和外环(图1-24),控压内环上设有弹性元件(图1-25),控压外环上设有通气孔(图1-26),通气孔内设有气针(图1-27),在气针外表面设有进气凹槽(图1-28),气针与弹性元件相连接,通过气针与弹性元件的配合可将气针向内推入,通过进气凹槽连通内外的空间,将空气放入腔内以起到消除负压的效果,便于医疗人员在测量结束后取下装置。

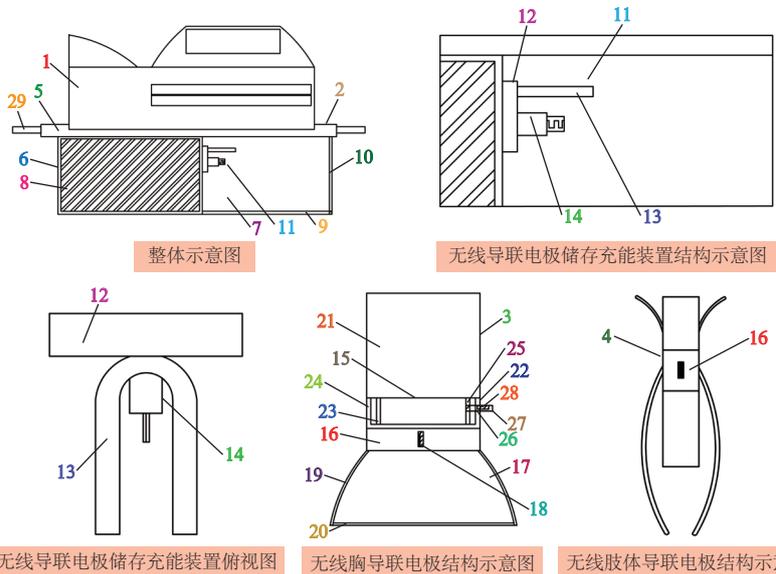


图1 急救用无导联线心电图机整体及局部结构示意图
注:1为心电图机,2为综合电源装置,3为无线胸导联电极,4为无线肢体导联电极,5为主机连接底座,6为电源外壳,7为无线导联电极储存室,8为蓄电池,9为储存室主体,10为活动门,11为无线导联电极储存充能装置,12为装置底座,13为支撑支架,14为充电端口,15为控压装置,16为远程工作装置,17为接触电极,18为充电口,19为主电极,20为辅助电极,21为气囊,22为控压环,23为控压内环,24为控压外环,25为弹性元件,26为通气孔,27为气针,28为进气凹槽,29为移动把手

1.2.7 无线肢体导联电极包括无线肢体导联电极和远程工作装置,远程工作装置设在肢体导联电极上。无线肢体导联电极通过设置远程工作装置达到无线传输测量数据的效果。

1.2.8 主机连接底座(图1-5)的两侧设有对称的移动把手(图1-29),便于拿取移动,适合在急救中进行搬运等操作。

2 讨论

急救用无导联线心电图机采用无线连接电极的方法,便于医护人员应用,优化了操作流程,既解决了导线在使用和存放中发生交缠造成的不便,也解决了多组器械同时使用时导线间相互影响的问题,为抢救危重症患者争取了时间。增加的携带电源在通常状态下可对无线连接的电极进行充电,保证机械的持续使用,在心电图机电量不足时作为备用电源为其供电,增加续航时间。同时改进的胸导联电极的接触电极,增大了接触面,改善了电极的性能,提高了患者舒适度,也简化了使用方式,在一定程度上提高了急救的速度及安全性。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 李学技,杜静.可伸缩心电图机导线收纳装置设计与应用[J].天津护理,2018,26(4):482. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9143.2018.04.041.

[2] 王祥杰,牟灵英,贾媛.一种新型心电图机导线的研制[J].饮食保健,2020,7(15):272-273. Wang XJ, Mou LY, Jia Y. Development of a new type of electrocardiogram lead wire [J]. Diet Health, 2020, 7(15): 272-273.

[3] 李兴,杨森,闫亭亭.心电图机的工作原理和故障[J].医疗装备,2017,30(23):80-81. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2017.23.048. Li X, Yang M, Yan TT. Working principle and fault of electrocardiograph [J]. Chin J Med Device, 2017, 30(23): 80-81. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2017.23.048.

(收稿日期:2020-10-30)