



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209136584 U

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201821803173.7

(22)申请日 2018.11.02

(73)专利权人 中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院

地址 400038 重庆市沙坪坝区高滩岩正街30号

(72)发明人 景涛 蒋清安 王禹杭 何国祥 刘建平

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

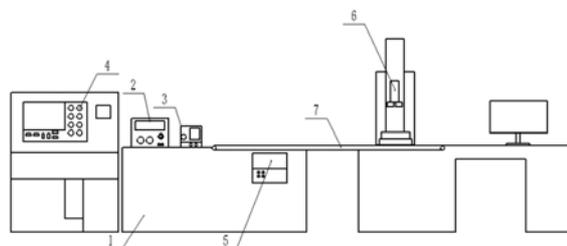
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54)实用新型名称

用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置

### (57)摘要

本实用新型涉及一种用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,属于医疗器械领域,包括设有温度调节装置的恒温手术台,稳恒直流电场发生装置和多导生理记录仪,还包括铂制正负电极;所述稳恒直流电场发生装置与所述铂制正负电极的一端连接;所述多导生理记录仪包括四根用于监测心电图的四个针型电极,还包括压力换能器及导管,所述压力换能器与多导生理记录仪连接,还包括与多导生理记录仪连接的温度换能器,所述温度换能器包括一个热敏电阻,所述热敏电阻与铂制正电极固定连接。本实用新型能够检测心脏电损伤,结构简单、易于操作。



1. 用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:包括设有温度调节装置的恒温手术台,所述恒温手术台上设有工作区间,还包括设置在工作区间上的交流稳压电源、直流稳压稳流电源和设置在恒温手术台一侧的多导生理记录仪,还包括由铂制成的铂制正负电极;还包括安培计、伏特计,所述直流稳压稳流电源的输入端连接交流稳压电源的输出端,所述交流稳压电源接入市售交流电,在交流稳压电源和高精度直流稳压电源两端并联所述伏特计,正极端串联安培计,连接成稳恒直流电场发生装置,所述稳恒直流电场发生装置与所述铂制正负电极的一端连接;

所述多导生理记录仪包括四根用于监测心电图的四个针型电极,还包括压力换能器及导管,所述压力换能器与多导生理记录仪连接,还包括与多导生理记录仪连接的温度换能器,所述温度换能器包括一个热敏电阻,所述热敏电阻与铂制正电极固定连接。

2. 根据权利要求1所述的用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:所述恒温手术台一侧还设有透射电子显微镜,所述透射电子显微镜的载物台与恒温手术台的工作区间之间设有传送装置。

3. 根据权利要求1所述的用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:所述铂制成的正负电极长10mm~20mm,宽0.8mm~1.2mm,厚0.3mm~0.7mm。

4. 根据权利要求1所述的用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:所述稳恒直流电场发生装置的额定输出稳恒直流电压为0~30V连续可调,电压精确到10mV,电流最小显示1 $\mu$ A。

5. 根据权利要求1所述的用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:所述压力换能器的导管为3F微导管。

6. 根据权利要求1所述的用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,其特征在于:所述恒温手术台的温度调节范围为36 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C。

## 用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械领域,涉及一种用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置。

### 背景技术

[0002] 外加模拟内源性电场临床试验表明,局部外加电场可使组织损伤愈合速度增加13%~50%,但电流通过组织时会产生电热、电化学及电生理等可能对组织有害的反应,其中对组织间细胞外液电解导致的电化学损害较为常见。组织缺血性损伤后(如缺血性心肌病)往往血管再生不足,(150~400)mV/mm外加稳恒直流电场可促进血管再生进而心肌修复,然而上述电场直接作用于心脏时对心肌组织的电损伤,目前研究尚少,也没有相应的检测装置。

[0003] 目前对用于心律失常电生理检查及治疗的脉冲直流电场和射频电场的安全性已有全面的评估,但关于低压稳恒直流电场直接作用于心脏对心脏电活动及血流动力学影响的研究尚少;心脏电损伤是指电流通过心脏时导致的心血管并发症,轻者为一过性心脏电生理异常效应,重者表现为致命性电击(electrical shock),一般发生在触电事故中,电压及电流强度较高,且多为交流电。然而,对可能促进血管再生进而心肌修复的1.5-4.0V/cm外加稳恒直流电场是否造成心脏电损伤,目前鲜有报道,故提供一种用于探讨低压稳恒直流电场直接作用于心脏时电损伤情况对其安全性评估的装置颇为重要。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,包括设有温度调节装置的恒温手术台,所述恒温手术台上设有工作区间,还包括设置在工作区间上的交流稳压电源、直流稳压稳流电源和设置在恒温手术台一侧的多导生理记录仪,还包括由铂制成的铂制正负电极;还包括安培计、伏特计,所述直流稳压稳流电源的输入端连接交流稳压电源的输出端,所述交流稳压电源接入市售交流电,在交流稳压电源和高精度直流稳压电源两端并联所述伏特计,正极端串联安培计,连接成稳恒直流电场发生装置,所述稳恒直流电场发生装置与所述铂制正负电极的一端连接;

[0007] 所述多导生理记录仪包括四根用于监测心电图的四个针型电极,还包括压力换能器及导管,所述压力换能器与多导生理记录仪连接,还包括与多导生理记录仪连接的温度换能器,所述温度换能器包括一个热敏电阻,所述热敏电阻与铂制正电极固定连接;

[0008] 进一步,所述恒温手术台一侧还设有透射电子显微镜,所述透射电子显微镜的载物台与恒温手术台的工作区间之间设有传送装置。

[0009] 进一步,所述铂制成的正负电极长10mm~20mm,宽0.8mm~1.2mm,厚0.3mm~

0.7mm。

[0010] 进一步,所述稳恒直流电场发生装置的额定输出稳恒直流电压为0~30V连续可调,电压精确到10mV,电流最小显示1 $\mu$ A。

[0011] 进一步,所述压力换能器的导管为3F微导管。

[0012] 进一步,所述恒温手术台的温度调节范围为36 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C。

[0013] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型提供的实验装置,与稳恒直流电场发生装置相结合,可以检测外加电场直接作用于心脏随场强的增加对心电活动及血流动力学的影响,提供了一种用于探讨低压稳恒直流电场直接作用于心脏时电损伤情况对其安全性评估的装置,本实用新型结构简单,易于操作。

## 附图说明

[0014] 为了使本实用新型的目的、技术方案和有益效果更加清楚,本实用新型提供如下附图进行说明:

[0015] 图1为本实用新型所述用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置的结构示意图。

[0016] 附图标记:恒温手术台1、交流稳压电源2、直流稳压稳流电源3、多导生理记录仪4、温度调节装置5、透射电子显微镜6、传送装置7。

## 具体实施方式

[0017] 下面将结合附图,对本实用新型的优选实施例进行详细的描述。

[0018] 如图1所示,用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置,包括设有温度调节装置5的恒温手术台1,所述恒温手术台1上设有工作区间,还包括设置在工作区间上的交流稳压电源2、直流稳压稳流电源3和设置在恒温手术台1一侧的多导生理记录仪4,还包括由铂制成的铂制正负电极;还包括安培计、伏特计,所述直流稳压稳流电源3的输入端连接交流稳压电源2的输出端,所述交流稳压电源2接入市售交流电,在交流稳压电源2和高精度直流稳压电源两端并联所述伏特计,正极端串联安培计,连接成稳恒直流电场发生装置,所述稳恒直流电场发生装置与所述铂制正负电极的一端连接;

[0019] 所述多导生理记录仪4包括四根用于监测心电图的四个针型电极,还包括压力换能器及导管,所述压力换能器与多导生理记录仪4连接,还包括与多导生理记录仪4连接的温度换能器,所述温度换能器包括一个热敏电阻,所述热敏电阻与铂制正电极固定连接;

[0020] 所述恒温手术台1一侧还设有透射电子显微镜6,所述透射电子显微镜6的载物台与恒温手术台1的工作区间之间设有传送装置7。

[0021] 所述铂制成的正负电极长10mm~20mm,宽0.8mm~1.2mm,厚0.3mm~0.7mm。

[0022] 所述稳恒直流电场发生装置的额定输出稳恒直流电压为0~30V连续可调,电压精确到10mV,电流最小显示1 $\mu$ A。

[0023] 所述压力换能器的导管为3F微导管。

[0024] 所述恒温手术台1的温度调节范围为36 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C。

[0025] 工作原理:

[0026] ①心电图的监测

[0027] 家兔经耳缘静脉注入25%的氨基甲酸乙酯麻醉,肢体反射消失后仰卧固定于持续加热的手术台上,通过肛温监测维持体温为39°C,同时用儿童面罩以200ml/min流量给氧,面罩只需松松罩在兔面部,以免发生正压通气。四个针型电极刺入皮下分别固定于四肢,并连接于RM6280多导生理记录仪4连续监测6肢体导联心电图(ECG)。

[0028] ②股动脉血压监测

[0029] 经耳缘静脉注入1%肝素溶液(1ml/kg),行全身肝素化。颈部和股部常规备皮、消毒、敷巾。切开一侧腹股沟管,分离股动脉,将测量血压的压力换能器的3F微导管(管内充满浓肝素)插入分离出的股动脉,并连接于上述生理记录仪连续监测动脉压。

[0030] 将连接有测量左室压的压力换能器的3F微导管(管内充满浓肝素)由切口处向心脏方向插入动脉内,结扎线稍做固定(以动脉不出血为宜),撤去动脉夹。此时3F微导管尾端通过压力换能器连接于多导生理记录仪4,监视器所示的波形为动脉血压波形。接着向心脏方向缓慢推进插管,边推边观察监视器波形的变化,当动脉血压波形突然转变为左室内压波形时,提示插管前端已到达左心室内,遂立即固定插管。若插管过程中遇到阻力,切不可强行插入,应退回少许,改变方向后继续操作。记录到的曲线即为左室压力曲线。

[0031] 在心外膜上,以近心尖处室间沟为中线平行放置、用0号丝线缝合固定一对Pt电极,二者相距1cm,阴极在右,阳极在左。接上稳恒直流电场发生装置,同时将一温度换能器的热敏电阻用0号丝线缝合固定于阳电极上,并连接于多导生理记录仪4连续监测阳极处心肌局部温度。接上稳恒直流电场发生装置,手术稳定后10min根据ECG及血流动力学参数测定的需要施加不同强度的电场,接通电源后从0.0V开始,以每次(100~500)mv递增电压,每次间隔(1~2)min,逐渐调大输出直至发生室速或室颤,遂立即以每次500mv递减电压逐渐调低电压直至室速或室颤等心律失常消失。切忌每次调整电压过大更不能突然切断电流,以免发生强烈的楞次(Lenz)效应导致兔心被电击,出现室颤而猝死。由于两电极相距1cm,故1.0V电压时场强为1.0V/cm(1.0V/cm=100mV/mm),2.0V电压时场强为2.0V/cm,依次类推。完毕后通过传送装置7将采样的心肌细胞传送到透射电子显微镜6载物台上进行观察。

[0032] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本实用新型进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本实用新型权利要求书所限定的范围。

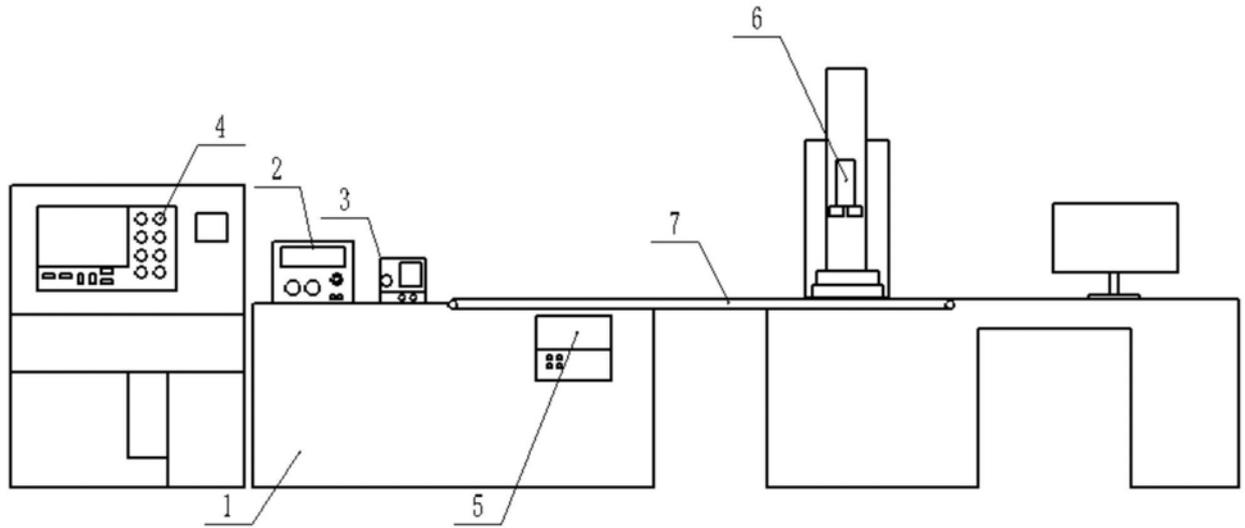


图1

专利名称(译)	用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN209136584U</a>	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201821803173.7	申请日	2018-11-02
[标]发明人	景涛 蒋清安 何国祥 刘建平		
发明人	景涛 蒋清安 王禹杭 何国祥 刘建平		
IPC分类号	A61B5/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型涉及一种用于检测低压稳恒直流电场对心脏电损伤的实验装置，属于医疗器械领域，包括设有温度调节装置的恒温手术台，稳恒直流电场发生装置和多导生理记录仪，还包括铂制正负电极；所述稳恒直流电场发生装置与所述铂制正负电极的一端连接；所述多导生理记录仪包括四根用于监测心电图的四个针型电极，还包括压力换能器及导管，所述压力换能器与多导生理记录仪连接，还包括与多导生理记录仪连接的温度换能器，所述温度换能器包括一个热敏电阻，所述热敏电阻与铂制正电极固定连接。本实用新型能够检测心脏电损伤，结构简单、易于操作。

