



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110200621 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910492799.3

A61B 5/0245(2006.01)

(22)申请日 2019.06.06

A61B 5/145(2006.01)

(71)申请人 中山大学孙逸仙纪念医院

A61B 7/04(2006.01)

地址 510030 广东省广州市沿江西路107号
中山大学孙逸仙纪念医院

A61B 5/00(2006.01)

(72)发明人 王景峰 陈样新 张玉玲 刘文浩
陈倩

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 颜希文 麦小婵

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

A61B 5/046(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

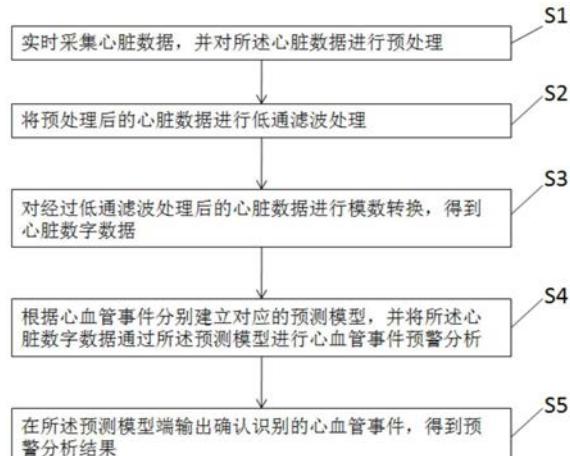
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种心血管事件预警分析方法

(57)摘要

本发明公开了一种心血管事件预警分析方法,包括:实时采集心脏数据,并对所述心脏数据进行预处理;将预处理后的心脏数据进行低通滤波处理;对经过低通滤波处理后的心脏数据进行模数转换,得到心脏数字数据;根据心血管事件分别建立对应的预测模型,并将所述心脏数字数据通过所述预测模型进行心血管事件预警分析;在所述预测模型端输出确认识别的心血管事件,得到预警分析结果;本发明通过对病人的数据进行检测并进行预警分析,在疾病发生前预测心血管发生的可能性,令病人可以提前做好预防措施和应对策略,保障人们的生命安全。



1. 一种心血管事件预警分析方法,其特征在于,包括:
 - 实时采集心脏数据,并对所述心脏数据进行预处理;
 - 将预处理后的心脏数据进行低通滤波处理;
 - 对经过低通滤波处理后的心脏数据进行模数转换,得到心脏数字数据;
 - 根据心血管事件分别建立对应的预测模型,并将所述心脏数字数据通过所述预测模型进行心血管事件预警分析;
 - 在所述预测模型端输出确认识别的心血管事件,得到预警分析结果。
2. 如权利要求1所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述建立对应的预测模型,包括:
 - 建立心脏性猝死风险的预测模型,对心脏性猝死风险事件进行识别;
 - 建立心力衰竭的早期诊断模型,对心力衰竭事件进行识别;
 - 建立心房颤动的早期诊断模型,对心房颤动事件进行识别。
3. 如权利要求2所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,通过所述心脏性猝死风险的预测模型进行心血管事件预警分析,包括:
 - 判断反应除极过程的数据异常;
 - 判断反应复极过程的数据异常;
 - 判断自主神经功能的状态异常。
4. 如权利要求3所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述判断反应除极过程的数据异常,包括:
 - 判断QRS时限是否增加;
 - 确定QRS波中的碎裂波数值;
 - 判断心室数据电位是否为晚电位。
5. 如权利要求3所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述判断反应复极过程的数据异常,包括:
 - 判断QT间期的延长数值;
 - 判断QT离散度的增加数值;
 - 判断T波电交替曲线;
 - 判断QRS-T向量之间的角度改变数值。
6. 如权利要求3所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述判断自主神经功能的状态异常,包括:
 - 判断心率变异性;
 - 判断心率震荡数值;
 - 判断压力感受器的敏感度数值。
7. 如权利要求2所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,通过所述心力衰竭的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:
 - 判断心脏数据是否处于正常数据范围内;
 - 判断两肺底部是否存在干湿啰音和哮鸣音。
8. 如权利要求7所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述判断心脏数据是否处于正常数据范围内,包括:

判断心率增加的次数值是否存在与15-20次/分；

判断舒张早期或中期奔马律数值。

9. 如权利要求2所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,通过所述心房颤动的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:

判断P波是否消失;

判断f波出现的频率是否处于350-600次/分之间;

判断心室率数值是否处于100-160次/分之间;

判断QRS波群增宽变形数值。

10. 如权利要求1所述的心血管事件预警分析方法,其特征在于,所述对所述心脏数据进行预处理,包括:对所述心脏数据进行降维处理和数据清洗。

一种心血管事件预警分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及心脏数据检测领域,尤其涉及一种心血管事件预警分析方法。

背景技术

[0002] 中国心血管病患病率处于持续上升阶段,2016年心血管病调查报告显示中国心血管疾病患病人数高达2.9亿,发病率及死亡率均居于首位,高于肿瘤及其他疾病。由于中国人口的老龄化因素影响,尽管年龄标化的心血管疾病死亡率有所下降,但心血管疾病死亡率的绝对数字仍在快速上升,2013年较1990年增加了46%,其中缺血性心脏病的死亡人数增加了90.9%。2004年以来,心血管疾病的住院费用增速远高于GDP增速,心血管疾病的高患病率、高死亡率和高疾病负担,严重威胁了我国人民的健康。

[0003] 基于上述理由,为了保障人们的生命安全,需要对病人的心脏数据进行检测并进行预警分析,在疾病发生前预测心血管疾病发生的可能性。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种心血管事件预警分析方法,通过对病人的心脏数据进行检测并进行预警分析,在疾病发生前预测心血管发生的可能性,令病人可以提前做好预防措施和应对策略,保障人们的生命安全。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种心血管事件预警分析方法,包括:

- [0006] 实时采集心脏数据,并对所述心脏数据进行预处理;
- [0007] 将预处理后的心脏数据进行低通滤波处理;
- [0008] 对经过低通滤波处理后的心脏数据进行模数转换,得到心脏数字数据;
- [0009] 根据心血管事件分别建立对应的预测模型,并将所述心脏数字数据通过所述预测模型进行心血管事件预警分析;
- [0010] 在所述预测模型端输出确认识别的心血管事件,得到预警分析结果。
- [0011] 作为优选方案,所述建立对应的预测模型,包括:
 - [0012] 建立心脏性猝死风险的预测模型,对心脏性猝死风险事件进行识别;
 - [0013] 建立心力衰竭的早期诊断模型,对心力衰竭事件进行识别;
 - [0014] 建立心房颤动的早期诊断模型,对心房颤动事件进行识别。
- [0015] 作为优选方案,通过所述心脏性猝死风险的预测模型进行心血管事件预警分析,包括:
 - [0016] 判断反应除极过程的数据异常;
 - [0017] 判断反应复极过程的数据异常;
 - [0018] 判断自主神经功能的状态异常。
- [0019] 作为优选方案,所述判断反应除极过程的数据异常,包括:
 - [0020] 判断QRS时限是否增加;

- [0021] 确定QRS波中的碎裂波数值；
- [0022] 判断心室数据电位是否为晚电位。
- [0023] 作为优选方案,所述判断反应复极过程的数据异常,包括:
- [0024] 判断QT间期的延长数值；
- [0025] 判断QT离散度的增加数值；
- [0026] 判断T波电交替曲线；
- [0027] 判断QRS-T向量之间的角度改变数值。
- [0028] 作为优选方案,所述判断自主神经功能的状态异常,包括:
- [0029] 判断心率变异性；
- [0030] 判断心率震荡数值；
- [0031] 判断压力感受器的敏感度数值。
- [0032] 作为优选方案,通过所述心力衰竭的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:
 - [0033] 判断心脏数据是否处于正常数据范围内；
 - [0034] 判断两肺底部是否存在干湿啰音和哮鸣音。
- [0035] 作为优选方案,所述判断心脏数据是否处于正常数据范围内,包括:
- [0036] 判断心率增加的次数值是否存在于15-20次/分；
- [0037] 判断舒张早期或中期奔马律数值。
- [0038] 作为优选方案,通过所述心房颤动的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:
 - [0039] 判断P波是否消失；
 - [0040] 判断f波出现的频率是否处于350-600次/分之间；
 - [0041] 判断心室率数值是否处于100-160次/分之间；
 - [0042] 判断QRS波群增宽变形数值。
- [0043] 作为优选方案,所述对所述心脏数据进行预处理,包括:对所述心脏数据进行降维处理和数据清洗。
- [0044] 相比于现有技术,本发明实施例具有如下有益效果:
- [0045] 本发明通过对病人的心脏数据进行检测并进行预警分析,在疾病发生前预测心血管发生的可能性,令病人可以提前做好预防措施和应对策略,保障人们的生命安全。

附图说明

- [0046] 图1:为本发明方法实施例中的步骤流程示意图。

具体实施方式

- [0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

- [0048] 请参照图1,本发明优选实施例提供了一种心血管事件预警分析方法,包括:

- [0049] S1,实时采集心脏数据,并对所述心脏数据进行预处理;
- [0050] 在本实施例中,所述对所述心脏数据进行预处理,包括:对所述心脏数据进行降维处理和数据清洗。
- [0051] 采集模块集成了十二导联心电信号采集,胸阻抗信号采集,同时可以采集心、肺音信号和血氧信号。
- [0052] 十二导联心电信号和胸阻抗信号采集电路前端是柔性传感器电极,后端采用低功耗专用于ECG采集的ADC (Analog-to-Digital Converter) 芯片,该芯片集成了滤波模块,具有精度高、功耗低、集成度高等特点,同时具备胸阻抗信号采集接口,简化系统设计。
- [0053] 心、肺音采用MEMS (Micro-Electro-Mechanical System) 传感器技术,
- [0054] 经过特殊的拾音腔体和放大滤波电路处理,高保真采集患者肺部呼吸的声音信号,经过ADC模拟转换成数字信号,数据由数据模块进行分析处理,通过人工智能算法推理实现对肺部异常的检测、诊断、预警和干预。
- [0055] 血氧信号采集采用当今先进的光电传感器,直接采集人体皮肤的血氧浓度信息,同时可以采集心率信号,信号经过低通滤波器和模数转换模块,变成数字信号给数据处理模块分析。
- [0056] S2,将预处理后的心脏数据进行低通滤波处理;
- [0057] S3,对经过低通滤波处理后的心脏数据进行模数转换,得到心脏数字数据;
- [0058] S4,根据心血管事件分别建立对应的预测模型,并将所述心脏数字数据通过所述预测模型进行心血管事件预警分析;
- [0059] 在本实施例中,所述建立对应的预测模型,包括:建立心脏性猝死风险的预测模型,对心脏性猝死风险事件进行识别;建立心力衰竭的早期诊断模型,对心力衰竭事件进行识别;建立心房颤动的早期诊断模型,对心房颤动事件进行识别。
- [0060] 在本实施例中,通过所述心脏性猝死风险的预测模型进行心血管事件预警分析,包括:判断反应除极过程的数据异常;判断反应复极过程的数据异常;判断自主神经功能的状态异常。
- [0061] 心脏性猝死风险的预测模型建立,本课题通过对确诊的持续性室速、室颤等室性心律失常患者与正常对照人群等两组间的对照,利用大数据处理,寻找组间心电信息的差异并筛选出心脏性猝死的预警参数。再结合传统心脏性猝死的危险因素、患者临床特征和心电信息预警参数,构建心脏性猝死风险的预警模型。进行为期2年的随诊,应用KaplanMeier和COX比例风险回归进一步验证该预警。根据心脏性猝死的主要电生理改变设计诊断模型。
- [0062] 在本实施例中,所述判断反应除极过程的数据异常,包括:判断QRS时限是否增加;确定QRS波中的碎裂波数值;判断心室数据电位是否为晚电位。
- [0063] 在本实施例中,所述判断反应复极过程的数据异常,包括:判断QT间期的延长数值;判断QT离散度的增加数值;判断T波电交替曲线;判断QRS-T向量之间的角度改变数值。
- [0064] 在本实施例中,所述判断自主神经功能的状态异常,包括:判断心率变异性;判断心率震荡数值;判断压力感受器的敏感度数值。
- [0065] 在本实施例中,通过所述心力衰竭的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:判断心脏数据是否处于正常数据范围内;判断两肺底部是否存在干湿啰音和哮鸣音。

[0066] 心力衰竭的早期诊断模型,本课题通过对确诊的心力衰竭与正常对照人群等两组间的对照,利用人工智能深度学习的模式,让穿戴式设备自动学习心力衰竭患者的呼吸音和心电特征,达到早期识别心力衰竭的目的。根据心力衰竭的早期表现设计诊断模型。

[0067] 在本实施例中,所述判断心脏数据是否处于正常数据范围内,包括:判断心率增加的次数值是否存在与15-20次/分;判断舒张早期或中期奔马律数值。

[0068] 在本实施例中,通过所述心房颤动的早期诊断模型进行心血管事件预警分析,包括:判断P波是否消失;判断f波出现的频率是否处于350-600次/分之间;判断心室率数值是否处于100-160次/分之间;判断QRS波群增宽变形数值。

[0069] 心房颤动的早期诊断模型,本课题基于穿戴式设备,通过前瞻性队列研究对社区普通人群进行调查及定期随访,计算中国人群心房颤动的发病率并进行危险因素筛选,利用大数据手段,建立中国人群特色的心房颤动发病的危险评分模型,实现对中国人群心房颤动早期精准预测。根据心房颤动12导联心电图特征性表现设计诊断模型。

[0070] S5,在所述预测模型端输出确认识别的心血管事件,得到预警分析结果。

[0071] 运算单元有两部分,一部分运行在低功耗SOC的神经网络模块里,主要做实时性要求比较高的12导联ECG计算;另外一部分运行在FPGA高性能人工智能运算模块里,主要运行心、肺音和其他实时性要求不高但数据量比较大的信号的计算。通过这样的分布式计算调度,能够在保证多模态数据实时性的同时使功耗最低。

[0072] 通过心电传感器和压电薄膜传感器分别收集心电数据及心肺音数据,结合胸阻抗、血压、血氧和病史信息,通过人工智能再学习和贝叶斯模型预测心律失常、心肌缺血、心力衰竭、心源性猝死等重大心血管事件,并精确识别病情平稳以防误报。

[0073] 本发明通过对病人的心脏数据进行检测并进行预警分析,在疾病发生前预测心血管发生的可能性,令病人可以提前做好预防措施和应对策略,保障人们的生命安全。

[0074] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明,应当理解,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围。特别指出,对于本领域技术人员来说,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

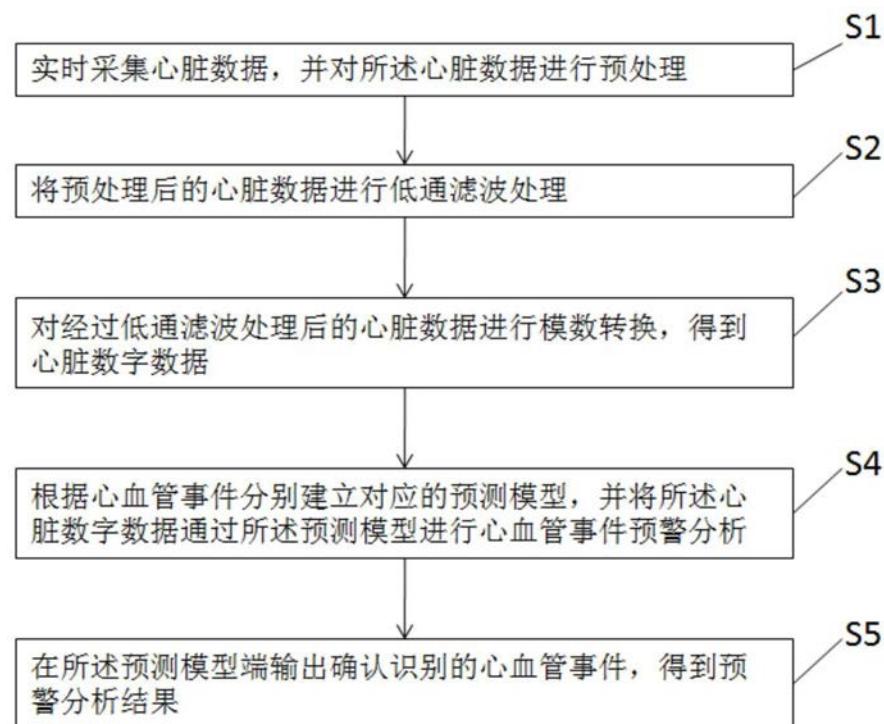


图1

专利名称(译)	一种心血管事件预警分析方法		
公开(公告)号	CN110200621A	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201910492799.3	申请日	2019-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	中山大学孙逸仙纪念医院		
申请(专利权)人(译)	中山大学孙逸仙纪念医院		
当前申请(专利权)人(译)	中山大学孙逸仙纪念医院		
[标]发明人	王景峰 陈样新 张玉玲 刘文浩 陈倩		
发明人	王景峰 陈样新 张玉玲 刘文浩 陈倩		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0452 A61B5/046 A61B5/0472 A61B5/0245 A61B5/145 A61B7/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/0245 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/0452 A61B5/046 A61B5/0472 A61B5/14542 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B5/725 A61B5/7267 A61B5/7271 A61B5/7275 A61B5/746 A61B7/04		
代理人(译)	颜希文		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种心血管事件预警分析方法，包括：实时采集心脏数据，并对所述心脏数据进行预处理；将预处理后的心脏数据进行低通滤波处理；对经过低通滤波处理后的心脏数据进行模数转换，得到心脏数字数据；根据心血管事件分别建立对应的预测模型，并将所述心脏数字数据通过所述预测模型进行心血管事件预警分析；在所述预测模型端输出确认识别的心血管事件，得到预警分析结果；本发明通过对病人的心脏数据进行检测并进行预警分析，在疾病发生前预测心血管发生的可能性，令病人可以提前做好预防措施和应对策略，保障人们的生命安全。

