



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103919544 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201410178643. 5

(22) 申请日 2014. 04. 30

(71) 申请人 苏州博思长健电子科技有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟经济技术开发区四海路 11 号 404-405 室

(72) 发明人 蔡震

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,由穿戴式生活状态判断装置,便携式设备,云服务器组成。本发明基于穿戴式心电检测设备,长期连续监测心电 HRV 变化,以及 Q 波, T 波, 及 ST 段的变化提供量化监测、评估数据,以实现早发现,并概率性提供预警,在未形成器质性病变前提供康复建议。

1. 基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,其特征在于,由穿戴式生活状态判断装置,便携式设备,云服务器组成;

所述穿戴式生活状态判断装置包括心电监测模块、呼吸频率监测模块、运动传感器、体温监测模块和无线通讯模块;穿戴式生活状态判断装置还设有基于眼图分析方法的计算机波形识别算法模块;

所述计算机波形识别算法模块的分析结果通过无线通讯模块传输至便携式设备中,进行分析、显示;

所述便携式设备与云服务器通过宽带无线进行信息交互;

所述云服务器存储数据,并根据不同个体的时间,生活状态,定期医学检测结果进行 $n(x)$ 和 $m(x)$ 的数据拟合、数据训练,拟合判据为所有人群最小方差 (Standard Differentiation) 为最小,并将此拟合数据更新至穿戴式生活状态判断装置中,及便携式设备中。

2. 根据权利要求 1 所述的基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,其特征在于,所述云服务器包括云端数据训练算法模块,及云端数据存储模块组成。

3. 根据权利要求 1 所述的基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,其特征在于,所述电监测模块采集生物体心电数据,采用小波分析算法提取完整心电波形信号,采用 Lomb-Scargle 算法进行频谱分析,由嵌入式亚健康分析算法模块对运动、精神压力、交感神经、副交感神经状况、睡眠质量、姿态进行分析。

基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统。

背景技术

[0002] 急性心肌梗死是一种严重威胁人类生命健康的疾病,及时、准确地诊断是积极治疗、降低死亡率、改善预后的关键,心电图则是 AMI 早期诊断最重要的检查手段。冠状动脉粥样硬化性心脏病发展到一定程度心脏得不到足够的氧气供给,就会发生胸部不适,即心绞痛。当冠状动脉完全阻塞,该部分心肌因为没有血液供氧而坏死,就是心肌梗塞。心肌梗塞是指在冠状动脉病变的基础上,冠状动脉的血流中断,使相应的心肌出现严重而持久地急性缺血,最终导致心肌的缺血性坏死。

[0003] 心率变异性 (HRV) 与生命体征关联性的研究是近年来国内外医疗行业的热点课题,分析思路集中在通过心电波形的频域和时域分析,通过 VLF、LF、HF、SDNN、CV、pNN50 等分析结果,对于监测对象进行持续不间断监测;心肌梗死心电图的演变分为三期:(1) 超急性期在冠状动脉闭塞心电图改变,表现为巨大高耸的 T 波或 ST 段呈直立型升高;(2) 急性期历时数小时至数天,从 ST 段弓背向上抬高呈单向曲线,出现坏死型 Q 波,至 ST 段恢复到等电线,T 波倒置;(3) 亚急性期数天至数周,表现为病理性 Q 波,T 波逐渐恢复或表现慢性冠状动脉供血不足。如 ST 段升高持续 6 月以上,可能合并心室壁瘤。(4) 恢复期心电图仅残留病理性 Q 波。

[0004] 现有技术方案采用 Holter,对检测对象进行 24 小时或者 48 小时测试,并提供分析结果。

[0005] 现有技术方案的缺点:

[0006] (1) 现有方案由于测试样本、测试时间及测试内容比较有限,得出结论较为粗糙;

[0007] (2) 设备便携性不够,无法广泛使用;

[0008] (3) 无法为用户提供实时持续监测服务,从而无法对使用者的心肌缺血程度变化形成持续监测;

[0009] (4) 难以区分个体差异性(年龄、体重、性别、既往病史……)。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,基于穿戴式心电检测设备,长期连续监测心电 HRV 变化,以及 Q 波, T 波,及 ST 段的变化提供量化监测、评估数据,以实现早发现,并概率性提供预警,在未形成器质性病变前提供康复建议。

[0011] 为实现上述目的,本发明的技术方案是设计一种基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,由穿戴式生活状态判断装置,便携式设备,云服务器组成;

[0012] 所述穿戴式生活状态判断装置包括心电监测模块（穿戴式心电监测设备）、呼吸频率监测模块、运动传感器、体温监测模块和无线通讯模块；穿戴式生活状态判断装置还设有基于眼图分析方法的计算机波形识别算法模块；

[0013] 所述计算机波形识别算法模块的分析结果通过无线通讯模块（BLE 或者 Zigbee）传输至便携式设备中，进行分析、显示；

[0014] 所述便携式设备与云服务器通过宽带无线进行信息交互；

[0015] 所述云服务器存储数据，并根据不同个体的时间，生活状态，定期医学检测结果进行 $n(x)$ 和 $m(x)$ 的数据拟合、数据训练，拟合判据为所有人群最小方差（Standard Differentiation）为最小，并将此拟合数据更新至穿戴式生活状态判断装置中，及便携式设备中。（根据分析结果提供使用者健康生活指导及建议。）

[0016] 优选的，所述云服务器包括云端数据训练算法模块，及云端数据存储模块组成。

[0017] 优选的，所述电监测模块（穿戴式心电监测设备）采集生物体心电数据，采用小波分析算法提取完整心电波形信号，采用 Lomb-Scargle 算法进行频谱分析，由嵌入式亚健康分析算法模块对运动、精神压力、交感神经、副交感神经状况、睡眠质量、姿态进行分析。

[0018] 本发明采用穿戴式心电检测设备，手机端软件及云端数据训练、分析软件，实现：

[0019] （1）不间断长期心电检测结果记录分析；

[0020] （2）结合个体差异（年龄、体重、性别、既往病史），归档、训练数据；

[0021] （3）记录比照生活状态（运动、睡眠、进食……），分析评估个体心肌缺血程度与生活方式的关联，并提供健康建议及指导。

[0022] （4）长期记录分析个体数据，为医疗机构提供详实的个体参照数据；

[0023] （5）概率性对急性心绞痛和心肌梗死提供预警。

[0024] 本发明还具有如下特点：

[0025] 相较于传统 Holter 方式以较低成本实现了 Holter 很难实现的长时间心肌缺血监测评估；

[0026] 量化了传统的概念性结论，直观、量化地表述了心肌缺血参考指标；

[0027] 采集了连续的心电数据，为准确的医疗诊断提供详实的数据基础；

[0028] 解决了传统 Holter 方式难以对急性心绞痛和心肌梗死提供及时预警的问题；

[0029] 基于眼图分析方法的计算机波形识别算法，排除了因心率变化和活动状况变化带来的典型心电波形难以提取的难题；

[0030] 穿戴式生活状态判断装置结合呼吸频率、运动传感器、体温变化及心电分析结果，区分被监测个体处于运动、浅睡眠、深度睡眠、坐姿、立姿等状态，以准确排除环境因素的干扰，提高 QST 波的识别准确度；

[0031] 创造性地采用了连续时间数据训练方式，拟合个体心电结果，量化判断心肌缺血变异程度（参考值）；

[0032] 穿戴式设备心电计算算法；

[0033] 云端软件数据训练及数据回馈机制。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例，对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更

加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0035] 本发明具体实施的技术方案是:

[0036] 一种基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统,由穿戴式生活状态判断装置,便携式设备,云服务器组成;

[0037] 所述穿戴式生活状态判断装置包括心电监测模块(穿戴式心电监测设备)、呼吸频率监测模块、运动传感器、体温监测模块和无线通讯模块;穿戴式生活状态判断装置还设有基于眼图分析方法的计算机波形识别算法模块;

[0038] 所述计算机波形识别算法模块的分析结果通过无线通讯模块(BLE 或者 Zigbee)传输至便携式设备中,进行分析、显示;

[0039] 所述便携式设备与云服务器通过宽带无线进行信息交互;

[0040] 所述云服务器存储数据,并根据不同个体的时间,生活状态,定期医学检测结果进行 $n(x)$ 和 $m(x)$ 的数据拟合、数据训练,拟合判据为所有人群最小方差(Standard Differentiation)为最小,并将此拟合数据更新至穿戴式生活状态判断装置中,及便携式设备中。(根据分析结果提供使用者健康生活指导及建议。)

[0041] 所述云服务器包括云端数据训练算法模块,及云端数据存储模块组成。

[0042] 所述电监测模块(穿戴式心电监测设备)采集生物体心电数据,采用小波分析算法提取完整心电波形信号,采用 Lomb-Scargle 算法进行频谱分析,由嵌入式亚健康分析算法模块对运动、精神压力、交感神经、副交感神经状况、睡眠质量、姿态进行分析。

[0043] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

专利名称(译)	基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统		
公开(公告)号	CN103919544A	公开(公告)日	2014-07-16
申请号	CN201410178643.5	申请日	2014-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	苏州博思长健电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州博思长健电子科技有限公司		
[标]发明人	蔡震		
发明人	蔡震		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于穿戴式心电监测设备的冠心病和心肌梗死概率性预警系统，由穿戴式生活状态判断装置，便携式设备，云服务器组成。本发明基于穿戴式心电检测设备，长期连续监测心电HRV变化，以及Q波，T波，及ST段的变化提供量化监测、评估数据，以实现早发现，并概率性提供预警，在未形成器质性病变前提供康复建议。