



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107049270 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710312583.5

(22)申请日 2017.05.05

(71)申请人 四川长虹电器股份有限公司
地址 621000 四川省绵阳市高新区绵兴东路35号

(72)发明人 张雅勤 周杨 朱文涛 田明凯
刘传银

(74)专利代理机构 四川省成都市天策商标专利
事务所 51213
代理人 秦华云 刘渝

(51) Int. Cl.
A61B 5/02(2006.01)
A61B 5/0402(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

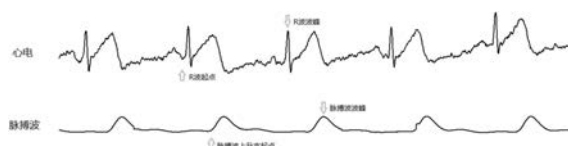
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

用于测量脉搏波传导时间的系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于测量脉搏波传导时间的系统及方法,包括两个心电传感器、一个脉搏传感器和计算机,计算机内部包括心电信号显示模块、脉搏波信号显示模块、心电信号特征提取模块、脉搏波信号特征提取模块和脉搏波传导时间计算模块;心电信号显示模块用于将两个心电传感器采集的心电电位差变化作为心电信号;脉搏传感器用于采集人体手指指尖的脉搏波信号,心电信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的心电信号特征点所对应的时间点,脉搏波信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的脉搏波信号特征点对应的时间点;脉搏波传导时间计算模块用于计算测量出脉搏波传导时间。本发明具有测量时舒适性好、信号处理简单、实时性高等优点。



1. 一种用于测量脉搏波传导时间的系统,其特征在于:包括两个心电传感器、一个脉搏传感器和计算机,所述计算机分别与两个心电传感器、一个脉搏传感器电通信连接,所述计算机内部包括心电信号显示模块、脉搏波信号显示模块、心电信号特征提取模块、脉搏波信号特征提取模块和脉搏波传导时间计算模块;其中一个心电传感器用于采集人体左手手指心电,另一个心电传感器用于采集人体右手手指心电,所述心电信号显示模块用于实时接收与显示两个心电传感器传输过来的心电并将两个心电传感器采集的心电电位差变化作为心电信号;所述脉搏传感器用于采集人体手指指尖的脉搏波信号,所述脉搏波信号显示模块用于实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;所述心电信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的心电信号特征点所对应的时间点,所述脉搏波信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的脉搏波信号特征点对应的时间点;所述脉搏波传导时间计算模块用于计算测量出脉搏波传导时间。

2. 一种用于测量脉搏波传导时间的方法,其特征在于:包括用于测量脉搏波传导时间的系统,其方法步骤如下:

A、第一个心电传感器采集人体左手手指指尖心电,第二个心电传感器采集人体右手手指指尖心电,两个心电传感器将所采集到的指尖心电并实时同步传输到计算机的心电信号显示模块;在采集人体指尖心电的同时,所述脉搏传感器实时采集人体手指指尖的脉搏波信号并实时同步传输到计算机的脉搏波信号显示模块;

B、所述计算机中的心电信号显示模块将两个心电传感器所采集的心电电位差变化作为心电信号并实时显示两个心电传感器传输过来的心电以及心电信号;所述脉搏波信号显示模块实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;

C、所述心电信号特征提取模块依次提取心电信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的R波起点或R波波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TE_1 、 TE_2 、 \dots 、 TE_k 、 \dots 、 TE_n ;所述脉搏波信号特征提取模块依次提取脉搏波信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的脉搏波信号上升支起点或脉搏波信号波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TP_1 、 TP_2 、 \dots 、 TP_k 、 \dots 、 TP_n ;

D、所述脉搏波传导时间计算模块按照如下公式计算出脉搏波传导时间:

$$\text{脉搏波传导时间} = \sum_{k=1}^n (TP_k - TE_k) / n, \quad k = 1, 2, \dots, n。$$

用于测量脉搏波传导时间的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及脉搏波检测技术领域,尤其涉及一种用于测量脉搏波传导时间的系统及方法。

背景技术

[0002] 在血液循环过程中,心室的收缩射血入主动脉内,引起主动脉扩张,压力升高。心室舒张时,射血停止,主动脉因弹性恢复而收缩。伴随主动脉的一张一缩,动脉压力将以波的形式向主动脉远端及其分支传播。脉搏波传导时间就是这种压力波沿血管壁的传播时间,在传播距离已知时,可进一步得到相应的传播速度,即脉搏波传导速度。

[0003] 在脉搏波传导过程中,脉搏波的波速、形状和振幅受到血液的粘度、血管的力学特性、血管的几何特性等因素的影响。脉搏波传导时间及脉搏波传导速度能够反应多项与心血管系统相关的生理参数,如大动脉顺应性、动脉硬化程度、呼吸努力度、血压变化等。脉搏波传导时间是一种可通过无创方法测量得到的生理数据,灵敏度高且可重复性好,在科研及临床上具有广阔的应用空间和前景。

[0004] 目前要测量脉搏波传导时间,至少需要在人体体表三个部位分别设置传感器。设置方法通常是在人体胸腔部位分开设置两个心电电极,采集这两个电极的信号并处理得到心电信号,同时在与心脏具有较长距离的身体另一部位设置一个脉搏波传感器采集脉搏波信号,常用的有脚踝部、手腕部等。由于胸部的心电传感器与脉搏波传感器都需要紧贴皮肤放置,需借助绑带、贴片、夹子等工具来实现固定,常常还要他人辅助完成,使用复杂且舒适度不佳;另一方面,传感器安放部位通常有衣物遮盖,为日常使用带来了困难,极大的限制了使用场景。因此,还需要一种易于携带、使用简单、舒适度高、适用场景广泛的方法来获取脉搏波传导时间。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足之处,本发明的目的在于提供一种用于测量脉搏波传导时间的系统,具有测量时舒适性好、信号处理简单、实时性高等优点。

[0006] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0007] 一种用于测量脉搏波传导时间的系统,包括两个心电传感器、一个脉搏传感器和计算机,所述计算机分别与两个心电传感器、一个脉搏传感器电通信连接,所述计算机内部包括心电信号显示模块、脉搏波信号显示模块、心电信号特征提取模块、脉搏波信号特征提取模块和脉搏波传导时间计算模块;其中一个心电传感器用于采集人体左手手指心电,另一个心电传感器用于采集人体右手手指心电,所述心电信号显示模块用于实时接收与显示两个心电传感器传输过来的心电并将两个心电传感器采集的心电电位差变化作为心电信号;所述脉搏传感器用于采集人体手指指尖的脉搏波信号,所述脉搏波信号显示模块用于实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;所述心电信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的心电信号特征点所对应的时间点,所述脉搏波信号特征提取模块用于

分别提取每个心跳周期的脉搏波信号特征点对应的时间点;所述脉搏波传导时间计算模块用于计算测量出脉搏波传导时间。

[0008] 一种用于测量脉搏波传导时间的方法,包括用于测量脉搏波传导时间的系统,其方法步骤如下:

[0009] A、第一个心电传感器采集人体左手手指指尖心电,第二个心电传感器采集人体右手手指指尖心电,两个心电传感器将所采集到的指尖心电并实时同步传输到计算机的心电信号显示模块;在采集人体指尖心电的同时,所述脉搏传感器实时采集人体手指指尖的脉搏波信号并实时同步传输到计算机的脉搏波信号显示模块;

[0010] B、所述计算机中的心电信号显示模块将两个心电传感器所采集的心电电位差变化作为心电信号并实时显示两个心电传感器传输过来的心电以及心电信号;所述脉搏波信号显示模块实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;

[0011] C、所述心电信号特征提取模块依次提取心电信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的R波起点或R波波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TE_1 、 TE_2 、 \dots 、 TE_k 、 \dots 、 TE_n ;所述脉搏波信号特征提取模块依次提取脉搏波信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的脉搏波信号上升支起点或脉搏波信号波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TP_1 、 TP_2 、 \dots 、 TP_k 、 \dots 、 TP_n ;

[0012] D、所述脉搏波传导时间计算模块按照如下公式计算出脉搏波传导时间:

[0013] 脉搏波传导时间= $\sum_{k=1}^n (TP_k - TE_k) / n$, $k = 1, 2, \dots, n$ 。

[0014] 本发明较现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0015] 本发明提供了一种便捷的脉搏波传导时间测量方法,在两个手指指尖部位采集信号即可获得脉搏波传导时间;本发明较现有方法减少了一处传感器放置部位,并且由于手指可主动施加一定压力紧贴传感器,因而无需再使用其他辅助设施加以固定,被测个体可独立使用,测量时舒适性好,信号处理简单,实时性高,该方法可在多种场景下自如使用,具有很好的应用前景。

附图说明

[0016] 图1为本发明采集的心电信号和脉搏波信号及其特征点示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例对本发明作进一步地详细说明:

[0018] 实施例

[0019] 如图1所示,一种用于测量脉搏波传导时间的系统,包括两个心电传感器、一个脉搏传感器和计算机,所述计算机分别与两个心电传感器、一个脉搏传感器电通信连接,所述计算机内部包括心电信号显示模块、脉搏波信号显示模块、心电信号特征提取模块、脉搏波信号特征提取模块和脉搏波传导时间计算模块;其中一个心电传感器用于采集人体左手手指心电,另一个心电传感器用于采集人体右手手指心电,所述心电信号显示模块用于实时接收与显示两个心电传感器传输过来的心电并将两个心电传感器采集的心电电位差变化作为心电信号;所述脉搏传感器用于采集人体手指指尖的脉搏波信号,所述脉搏波信号显

示模块用于实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;所述心电信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的心电信号特征点所对应的时间点,所述脉搏波信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的脉搏波信号特征点对应的时间点;所述脉搏波传导时间计算模块用于计算测量出脉搏波传导时间。

[0020] 一种用于测量脉搏波传导时间的方法,包括用于测量脉搏波传导时间的系统,其方法步骤如下:

[0021] A、第一个心电传感器采集人体左手手指指尖心电,第二个心电传感器采集人体右手手指指尖心电,两个心电传感器将所采集到的指尖心电并实时同步传输到计算机的心电信号显示模块;在采集人体指尖心电的同时,所述脉搏传感器实时采集人体手指指尖的脉搏波信号并实时同步传输到计算机的脉搏波信号显示模块;

[0022] B、所述计算机中的心电信号显示模块将两个心电传感器所采集的心电电位差变化作为心电信号并实时显示两个心电传感器传输过来的心电以及心电信号;所述脉搏波信号显示模块实时接收与显示脉搏传感器传输过来的脉搏波信号;

[0023] C、所述心电信号特征提取模块依次提取心电信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的R波起点或R波波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TE_1 、 TE_2 、 \dots 、 TE_k 、 \dots 、 TE_n ;所述脉搏波信号特征提取模块依次提取脉搏波信号中各个心跳周期的特征点,该特征点为心跳周期内的脉搏波信号上升支起点或脉搏波信号波峰点,然后依次提取每个心跳周期的特征点所对应时间点为 TP_1 、 TP_2 、 \dots 、 TP_k 、 \dots 、 TP_n 。如图1所示,图1中的上图为心电信号,一个心电信号记录了多个心跳周期的心电情况,通过计算机的心电信号特征提取模块可以成功地提取到R波起点或R波波峰点(心电信号的R波起点或R波波峰点的特征提取是目前比较成熟的技术),心电信号中相邻两个R波起点之间的时间就构成一个心跳周期,或者心电信号中相邻两个R波波峰点之间的时间就构成一个心跳周期。图1中的下图为脉搏波信号,一个脉搏波信号记录了多个心跳周期的脉搏波信号情况,通过计算机的脉搏波信号特征提取模块可以成功地提取到搏波信号上升支起点或脉搏波信号波峰点(脉搏波信号的脉搏波信号上升支起点或脉搏波信号波峰点的特征提取是目前比较成熟的技术),脉搏波信号中相邻两个脉搏波信号上升支起点之间的时间就构成一个心跳周期,或者脉搏波信号中相邻两个脉搏波信号波峰点之间的时间就构成一个心跳周期。

[0024] D、所述脉搏波传导时间计算模块按照如下公式计算出脉搏波传导时间:

[0025] 脉搏波传导时间 = $\sum_{k=1}^n (TP_k - TE_k) / n$, $k = 1, 2, \dots, n$ 。脉搏波传导时间计

算模块分别计算出各个脉搏波传导时间 T_k , $T_k = TP_k - TE_k$, $k = 1, 2, \dots, n$,然后对所有脉搏波传导时间 T 求平均值以得到最终的脉搏波传导时间。在得到最终的脉搏波传导时间后,在传播距离已知时,可以进一步得到脉搏波相应的传播速度,即可以得到脉搏波传导速度。

[0026] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

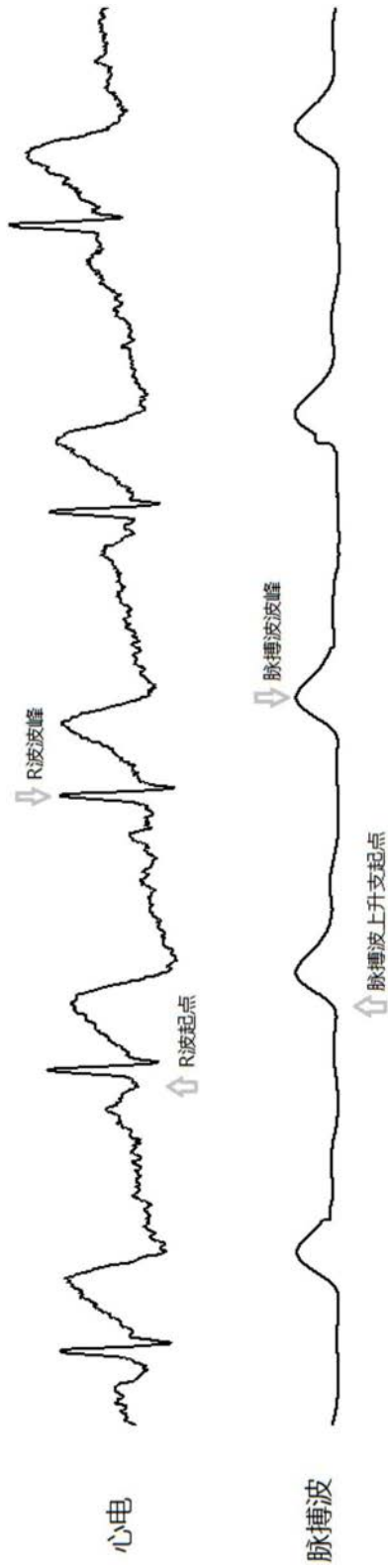


图1

专利名称(译)	用于测量脉搏波传导时间的系统及方法		
公开(公告)号	CN107049270A	公开(公告)日	2017-08-18
申请号	CN201710312583.5	申请日	2017-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	四川长虹电器股份有限公司		
[标]发明人	张雅勤 周杨 朱文涛 田明凯 刘传银		
发明人	张雅勤 周杨 朱文涛 田明凯 刘传银		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/7235		
代理人(译)	秦华云 刘渝		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于测量脉搏波传导时间的系统及方法，包括两个心电传感器、一个脉搏传感器和计算机，计算机内部包括心电信号显示模块、脉搏波信号显示模块、心电信号特征提取模块、脉搏波信号特征提取模块和脉搏波传导时间计算模块；心电信号显示模块用于将两个心电传感器采集的心电电位差变化作为心电信号；脉搏传感器用于采集人体手指指尖的脉搏波信号，心电信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的心电信号特征点所对应的时间点，脉搏波信号特征提取模块用于分别提取每个心跳周期的脉搏波信号特征点对应的时间点；脉搏波传导时间计算模块用于计算测量出脉搏波传导时间。本发明具有测量时舒适性好、信号处理简单、实时性高等优点。

