



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110772243 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911068404.3

(22)申请日 2019.11.04

(71)申请人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市红谷滩新区学府大道999号

(72)发明人 夏灵林 苏海 崔海涛 申秋鸣
黄强辉 赵黎丽 雷洁

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 许莹莹

(51)Int.Cl.

A61B 5/0225(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

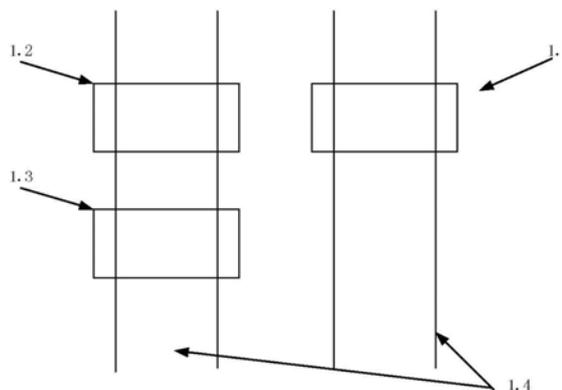
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,该方法采用示波法血压测量的工作原理,借助三袖带,采集在压力袖带作用过程双手脉搏波信号,再通过血压优化计算方法对脉搏波信号进行处理。本发明的优化方法在房颤、心律异常患者测量过程中,可以通过压力袖带测得的静压以及袖带感知的脉搏波特征,通过对照两计算得到血压的优化结果,克服了现有示波法血压计测量常出现的因脉搏波的不规则带来的血压测量结果不准确问题,从而提高心率失常患者血压测量的准确性。因此,本方法将对心律失常患者的血压测量具有重要意义。



1. 一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

(1) 将一组压力袖带、两组脉搏波感知袖带共三组袖带绑在患者双手臂上,其中所述压力袖带与一组所述脉搏波感知袖带作用在同一个手臂,另外一组所述脉搏波感知袖带作用于另一个手臂,通过对所述压力袖带充气 and 放气实现手臂血流的调节并反馈静压值,两组所述脉搏波感知袖带用于感知对应手臂的脉搏波信号,采用气体压力传感器采集信号,同步采集测试者双手臂的脉搏波信号、以及压力袖带信号数据;

(2) 数据采集过程中,对双手臂的所述脉搏波感知袖带进行充气,再对所述压力袖带进行充气至当前手臂血流阻断或放气至无阻断效果,同步采集双手臂的所述脉搏波感知袖带的脉搏波信号和所述压力袖带返回的信号;

(3) 对采集到的测试者的脉搏波信号、以及压力袖带信号进行滤波处理,得到同步的双脉搏波感知袖带的脉搏波数据和压力袖带的静压三组数据;

(4) 将上述三组数据进行优化收缩压、以及优化舒张压计算,建立脉搏波形态和静压值的关系模型,结合当前双手脉搏波数据、压力袖带静压值,使用模型优化计算方法的血压值。

2. 根据权利要求1所述的一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,其特征在于:所述模型优化计算方法,包括以下过程:

首先,建立由压力袖带静压和脉搏波特征共同构成的血压优化模型,所述模型表示为: $B_p = c \cdot (B_{p2} + B_{p1})$,其中 B_p 为血压值结果, B_{p2} 为充(放)气过程脉搏波特征出现时压力袖带静压, B_{p1} 为充(放)气过程脉搏波消失时压力袖带静压, c 为衡量脉搏波特征对应的系数;

其次,分析当前脉搏波数据的特征,对照有压力袖带和无压力袖带作用下的双手脉搏波数据,计算出双手臂之间的脉搏波幅度、脉搏波完整性、脉搏波频率特征系数;

最后,将当前脉搏波特征和压力袖带静压代入血压优化模型,计算得出当前血压值。

3. 根据权利要求1所述的一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,其特征在于:在所述步骤(2)中所述压力袖带进行充气或放气的过程,采用气压逐步递增或逐步递减式地进行阶段性充气或放气,使所述压力袖带压力呈阶梯状。

一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法

技术领域

[0001] 本发明属于生物医学工程技术领域,具体涉及一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法。

背景技术

[0002] 波法血压测量是一种临床认可的,也是最为通用的血压(BP)测量方式。至今,无论是听诊法血压计或者电子血压计,都存在较大的测量误差。听诊法的准确性依赖于用户的经验判断,最为直接的原因是两者都只是针对窦性心律(SR)才能得到较为准确的收缩压(SBP),舒张压(DBP)以及脉率(PR)结果。然而,心律失常的患者普遍存在,尤其是心房颤动(AF)患者逐年增多,与窦性心律不同的是,AF时心室搏动毫无规律,对应的脉冲波形貌相对杂乱。若依据窦性心律测量对应的测量方法及计算公式,不可能算出准确 SBP,DB和PR。这种不准确的测量结果可能会误导医生和患者,最终影响到治疗。

[0003] 现有示波法血压计的设计均以SR为前提,先提取脉冲波峰值点,再由峰值点推算SBP及DBP。实践证明,该方法对于SR测量具有较好的适用性,而对于AF患者测量时,存在诸多的困难,如峰值提取、脉冲包络形貌提取。很容易证实:基于示波法测量原理的现有血压计在AF窦性患者,尤其是心率(HR)快速的患者的血压测量时,所得的血压值 SBP和DBP存在明显缺陷,表现为测量结果往往异常波动,无法明确真实的血压值。因此,有必要对现有示波法血压计进行优化,使其能满足窦性心律用户血压测量的同时,对于房颤患者也能得到更为准确有效的血压结果。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的不足与难题,本发明旨在提供一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,用于示波法血压计的优化,使其能用于窦性心律患者血压测量,也能适用于测量房颤患者的血压。

[0005] 本发明通过以下技术方案予以实现:

[0006] 一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,该方法包括以下步骤:

[0007] (1) 将一组压力袖带、两组脉搏波感知袖带共三组袖带绑在患者双手臂上,其中一组压力袖带与一组脉搏波感知袖带作用在同一个手臂,另外一组脉搏波感知袖带作用于另一个手臂,通过对压力袖带充气和放气实现手臂血流的调节并反馈静压值,两组脉搏波感知袖带用于感知对应手臂的脉搏波信号,采用气体压力传感器采集信号,同步采集测试者双手臂的脉搏波信号、以及压力袖带信号数据;

[0008] (2) 数据采集过程中,对压力袖带进行充气至当前手臂血流阻断或放气至无阻断效果,同步采集双手臂的脉搏波感知袖带的脉搏波信号和压力袖带返回的信号;

[0009] (3) 对采集到的测试者的脉搏波信号、以及压力袖带信号进行滤波处理,得到同步的双脉搏波感知袖带的脉搏波数据和压力袖带的静压三组数据;

[0010] (4) 将上述三组数据进行优化收缩压、以及优化舒张压计算,建立脉搏波形态和

静压值的关系模型,结合当前双手臂的脉搏波数据、压力袖带静压值,使用模型优化计算方法的血压值。

[0011] 进一步的,模型优化计算方法,包括以下过程:

[0012] 首先,建立由压力袖带静压和脉搏波特征共同构成的血压优化模型,该模型表示为: $B_p = c \cdot (B_{p2} + B_{p1})$,其中 B_p 为血压值结果, B_{p2} 为充(放)气过程脉搏波特征出现时压力袖带静压, B_{p1} 为充(放)气过程脉搏波消失时压力袖带静压, c 为衡量脉搏波特征对应的系数;

[0013] 其次,分析当前脉搏波数据的特征,对照有压力袖带和无压力袖带作用下的双手脉搏波数据,可计算出双手臂之间的脉搏波幅度、脉搏波完整性、脉搏波频率特征系数;

[0014] 最后,将当前脉搏波特征和压力袖带静压代入血压优化模型,计算得出当前血压值。

[0015] 为了方便对数据的观察,在上述步骤(2)中压力袖带进行充气或放气的过程,采用气压逐步递增或逐步递减式地进行阶段性充气或放气,使压力袖带压力呈阶梯状

[0016] 与现有技术相比,发明实施例所提供的优化方法,在房颤、心律异常患者测量过程中,可以通过压力袖带反馈的静压以及脉搏波感知袖带反馈的特征,差分对照两组数据,计算得到血压的优化结果,避免了现有示波法血压计测量结果波动的问题,对于心律失常患者的血压测量具有重要的意义。

附图说明

[0017] 图1为本发明中的三袖带使用示意图;

[0018] 图2为本发明实施例所提供的充气时同步采集的双手脉搏波数据及压力袖带静压数据示意图;

[0019] 图3为本发明实施例所提供的放气时同步采集的双手脉搏波数据及压力袖带静压数据示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本发明作进一步地说明。

[0021] 图1为本发明中三组袖带安装结构示意图,其中,1.1和1.2均为脉搏波感知袖带,该袖带可以血压测量,通用的采用硬壁袖带实现,再将袖带与气体压力传感器及数据采集装置相连;1.3为压力袖带,对其充气 and 放气,可实现手臂的血流量调节;1.4为被测患者的手臂,左右手可任意选择。

[0022] 本发明提供的一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法,过程如下:

[0023] (一)三组袖带绑在患者双手臂上,如图1所示,压力袖带1.3和一个脉搏波感知袖带1.2作用在同一个手臂,另外一个脉搏波感知袖带1.1作用于另一个手臂,左右手可根据需要选择。

[0024] (二)对双手臂上脉搏波感知袖带1.1和1.2充气增加压力(如10mmHg),再对压力袖带1.3进行气压逐步递增或递减模式地阶段性设置气压,进而对该手臂血流进行调节,使袖带压力呈阶梯状,

[0025] 压力递减操作模式为,先对压力袖带1.3进行充气,直至受压力袖带1.3压迫侧手

臂的脉搏波无跳动时；再对压力袖带1.3进行阶梯放气，如图中3.3每次减少2~5mmHg，并停留1~5s，反复至分别位于两个手臂的脉搏波感知袖带1.1和1.2的脉搏波形基本一致如图中3.5；

[0026] 或

[0027] 压力递增作模式为，对压力袖带1.3进行阶梯充气，如图中3.3每次增加2~5mmHg，并停留1~5s，循环往复，直至压力袖带1.3压迫侧手臂的脉搏波无跳动如图中3.3停止测量。

[0028] (三)在步骤(二)充(放)气调节过程中，同步检测和采集三组袖带的数据，分别为双手臂上脉搏波信号和压力袖带信号，对三组袖带的信号进行滤波，得到双手脉搏波数据如图中2.1,2.2,3.1,3.2和压力袖带静压数据如图中2.3,3.3。

[0029] 上述数据检测结果如图2和图3所示，其中，

[0030] 2.1为无压力袖带侧的脉搏波感知袖带1.1采集后经过滤波处理得到的脉搏波数据，横轴为时间，纵轴为脉搏波幅度；

[0031] 2.2为有压力袖带侧的脉搏波感知袖带1.2采集后经过滤波处理得到的脉搏波数据；

[0032] 2.3为压力袖带1.3施加的气体压力经过滤波后得到的静压，压力值从小到大变化，为了方便对数据的观察，设定为阶梯状变化特征；

[0033] 3.1为无压力袖带侧的脉搏波感知袖带1.1采集后经过滤波处理得到的脉搏波数据，横轴为时间，纵轴为脉搏波幅度；

[0034] 3.2为有压力袖带侧的脉搏波感知袖带1.2采集后经过滤波处理得到的脉搏波数据；

[0035] 3.3为压力袖带1.3施加的气体压力经过滤波后得到的静压，压力值从大到小变化，为了方便对数据的观察，设定为阶梯状变化特征。

[0036] (四)、对步骤(三)中充气 and 放气阶段三组袖带的数据进行分析计算，对比2.1与2.2、3.1与3.2，分别提取节点2.4与2.5、3.4与3.5节点，其中，2.4与2.5分别代表模型中充气阶段脉搏波特征出现与消失时压力袖带1.3所对应的时间节点(分别说明血流出现阻断和血流完全阻断，该过程可用于优化收缩压的计算；3.4和3.5分别代表模型中放气阶段脉搏波特征出现与消失时压力袖带1.3所对应的时间节点(说明血流完全阻断和血流无阻断)，该过程可用于优化舒张压的计算；从2.3和3.3中读取Bp2、Bp1对应的静压值，BP2为充气过程脉搏波特征出现差异时压力袖带1.3静压如图中2.4，BP1为充气过程脉搏波消失时压力袖带1.3静压值如图中2.5，并代入式 $Bp=c \cdot (Bp2+Bp1)$ 中，c为衡量脉搏波特征对应的系数；根据2.4至2.5、3.4至3.5区间，对比2.1和2.2两组脉搏波在幅度、频率、面积等方面的比值，以及3.1和3.2两组脉搏波在幅度、频率、面积等方面的比值，计算得出脉搏波特征对应的系数c，并最终计算得出优化后的血压值。

[0037] 表1本实施例实测数据以及计算数值

[0038]

	压力递增	压力递减
Bp2	120	150
Bp1	145	130
c	0.515	0.485

Bp	136	133
----	-----	-----

[0039] 受脉搏波形态的不规则、不完整的影响,若不采用本发明方法,对于心率不齐(房颤、心律异常)的患者,现有示波法原理血压计普遍表现为结果测量波动大,血压值不准确。

[0040] 而表1所示的是对同一患者通过上述操作过程(其中)得到测量得到的两组BP1与BP2数据(分别为充放气压力递增、递减调节),可计算出BP的准确值(由于人的血压在一个小的范围内波动,所以测量计算值并不完全一样),因此,采用本测量方法能得到更准确更可靠的血压值。

[0041] 以上所述仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形、改进及替代,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

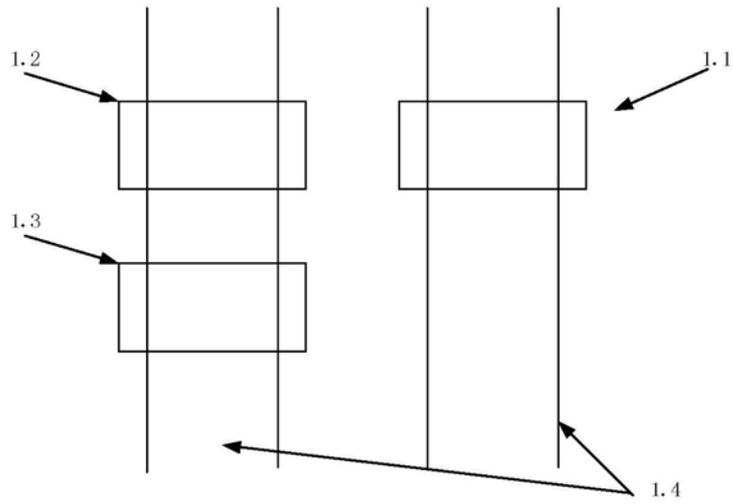


图1

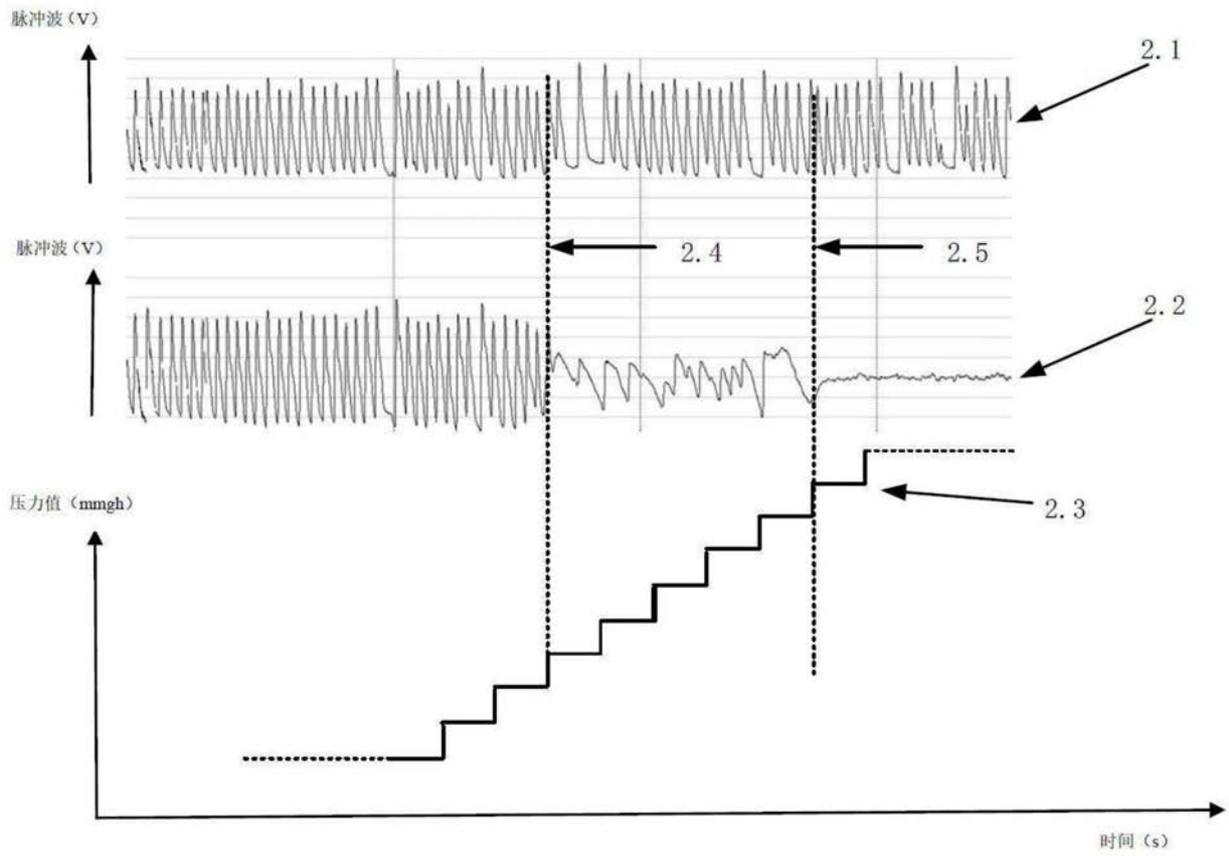


图2

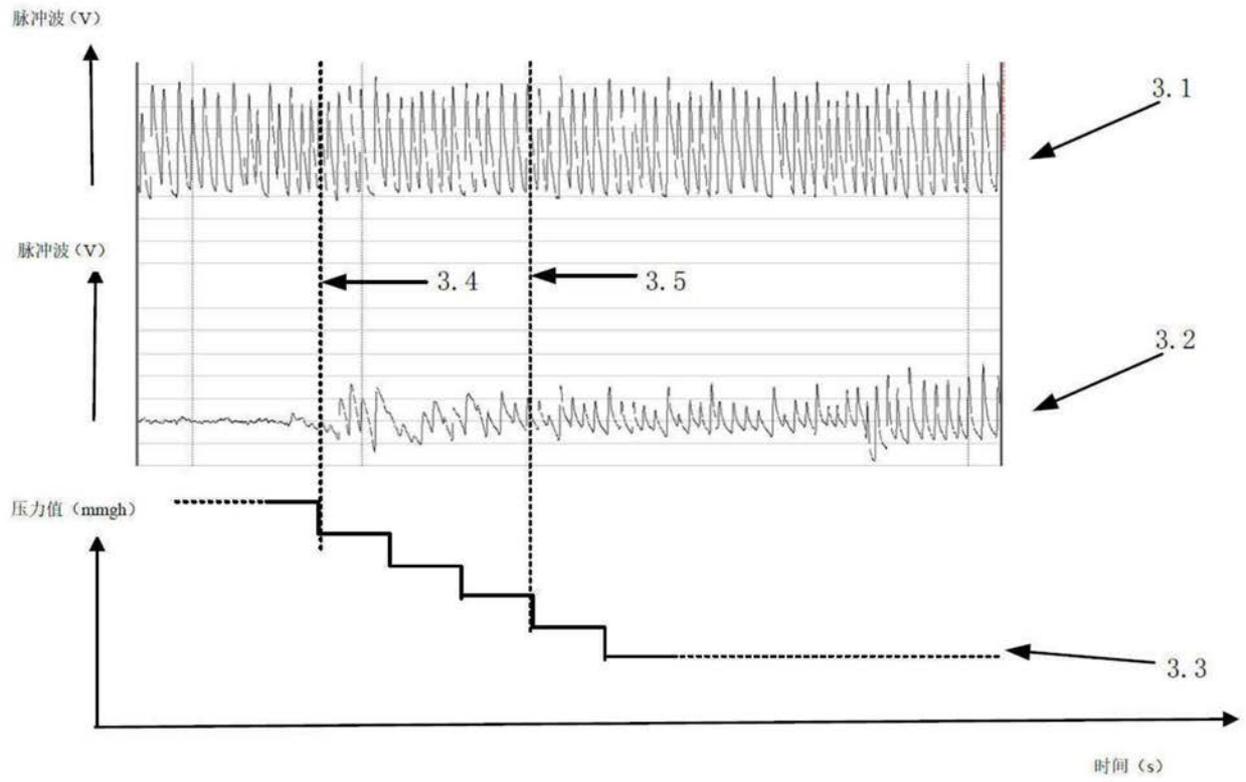


图3

专利名称(译)	一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法		
公开(公告)号	CN110772243A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201911068404.3	申请日	2019-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	南昌大学		
申请(专利权)人(译)	南昌大学		
当前申请(专利权)人(译)	南昌大学		
[标]发明人	夏灵林 苏海 崔海涛 申秋鸣 黄强辉 赵黎丽 雷洁		
发明人	夏灵林 苏海 崔海涛 申秋鸣 黄强辉 赵黎丽 雷洁		
IPC分类号	A61B5/0225 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02108 A61B5/0225 A61B5/7235 A61B5/7246		
代理人(译)	许莹莹		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于示波法原理的房颤血压优化计算方法，该方法采用示波法血压测量的工作原理，借助三袖带，采集在压力袖带作用过程双手脉搏波信号，再通过血压优化计算方法对脉搏波信号进行处理。本发明的优化方法在房颤、心律异常患者测量过程中，可以通过压力袖带测得的静压以及袖带感知的脉搏波特征，通过对照两计算得到血压的优化结果，克服了现有示波法血压计测量常出现的因脉搏波的不规则带来的血压测量结果不准确问题，从而提高心率失常患者血压测量的准确性。因此，本方法将对心律失常患者的血压测量具有重要意义。

