



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110074817 A
(43)申请公布日 2019. 08. 02

(21)申请号 201910272740.3

(22)申请日 2019.04.04

(71)申请人 肯尼斯. 黎. 何

地址 北京市朝阳区霄云路甲32号嘉和丽园
C座701

申请人 海伦娜. 爱. 何

(72)发明人 肯尼斯. 黎. 何 海伦娜. 爱. 何

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11004

代理人 刘湘舟 宋元松

(51) Int. Cl.

A61B 8/04(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

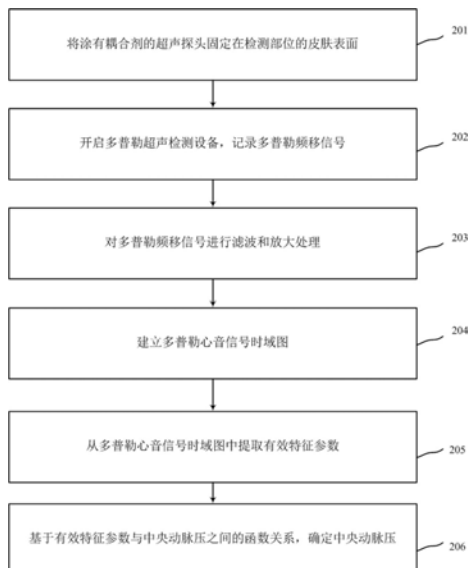
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种随机检测或动态监测中央动脉压和心脏功能的方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法及装置,该随机检测和动态监测中央动脉压的方法包括如下步骤:将涂有耦合剂的超声探头固定在检测部位的皮肤表面;开启多普勒超声检测设备,记录多普勒频移信号;对多普勒频移信号进行滤波和放大处理;建立多普勒心音信号时域图;从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压。本发明的方法对振动的灵敏度远高于传统方法,简单易操作。



1. 一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法,其特征在于:所述随机检测和动态监测中央动脉压的方法包括如下步骤:

将涂有耦合剂的超声探头固定在检测部位的皮肤表面;

开启多普勒超声检测设备,记录多普勒频移信号;

对所述多普勒频移信号进行滤波和放大处理;

建立多普勒心音信号时域图;

从所述多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压。

2. 如权利要求1所述的随机检测和动态监测中央动脉压的方法,其特征在于:其中,所述有效特征参数包括:

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的均值 H_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

3. 如权利要求2所述的随机检测和动态监测中央动脉压的方法,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N});$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

4. 如权利要求2所述的随机检测和动态监测中央动脉压的方法,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(\Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_p);$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

5. 如权利要求2所述的随机检测和动态监测中央动脉压的方法,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(H_1, \lambda_1, K_{1N});$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

6. 一种随机检测和动态监测中央动脉压的装置,其特征在于:所述随机检测和动态监测中央动脉压的装置包括:

超声探头,所述超声探头上涂有耦合剂并固定在检测部位的皮肤表面;和

多普勒超声检测设备,所述多普勒超声检测设备用于记录多普勒频移信号,所述多普勒超声检测设备与数据处理装置通信连接;

其中,所述数据处理装置被配置为:

对所述多普勒频移信号进行滤波和放大处理;

建立多普勒心音信号时域图;

从所述多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压。

7. 如权利要求6所述的随机检测和动态监测中央动脉压的装置,其特征在于:其中,所述有效特征参数包括:

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的均值 H_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及

半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

8. 如权利要求7所述的随机检测和动态监测中央动脉压的装置,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N});$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

9. 如权利要求7所述的随机检测和动态监测中央动脉压的装置,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(\Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_p);$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括

如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

10.如权利要求7所述的随机检测和动态监测中央动脉压的装置,其特征在于:所述有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系为:

$$P=f(H_1,\lambda_1,K_{1N});$$

基于所述有效特征参数与所述中央动脉压之间的函数关系,确定所述中央动脉压包括如下步骤:

利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与所述中央动脉压P之间的函数关系;以及

基于所确定的函数关系以及所述有效特征参数,计算所述中央动脉压。

一种随机检测或动态监测中央动脉压和心脏功能的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明是关于中央动脉压的检测方法技术领域,特别是关于一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法及装置。

背景技术

[0002] 传统的血压诊断是利用水银柱或电子血压计测量上臂肱动脉的收缩压及舒张压来进行的。然而大量文献及研究指出,中央动脉(Central Aorta)所记录到的血液收缩压(CASP),其预测心血管事件的能力远优于传统方法得到的血压:1.中央动脉压与靶器官损伤和心血管事件的关系较肱动脉压更为密切。大动脉僵硬增加所致的中心动脉压改变,可在周围动脉未发生变化或变化轻微时,增加三种主要心血管事件(冠心病、心力衰竭和猝死)的危险。在冠心病患者中,中央动脉压所反映的压力波反射是急性冠状动脉事件再发生或死亡的独立预测因素。而升主动脉压力波波形的波动是血管造影后冠状动脉再狭窄的有力预测因子。还有研究显示,中心动脉压可以独立于其他心血管危险因素,预测心脑血管事件。2.中央动脉压在评价抗高血压药的心血管保护作用及优化降压治疗方案方面,具有显著优势。不同降压药物降低周围动脉压程度相似,但对中央动脉压降低程度方面存在差异。提示中央动脉压更适于评估心脏血管疾病的发生和发展。因此,有效降低中央动脉压,改善大动脉功能,可更好地减少高血压临床终点事件。在评价降压质量和选择降压药物时,应考虑中央动脉压的降低。3.中央动脉压和反射波增益指数可用于临床动脉硬化的早期诊断及筛查,也是终末期肾病患者全因死亡强有力的独立预测因子。4.在正常人群中,中央动脉压通常低于上臂肱动脉收缩压。40岁以下人群的中央动脉压和肱动脉收缩压之间的差异可高达30mmHg。随着年龄增加,大动脉顺应性降低,中央动脉压升高并接近肱动脉收缩压。在高血压患者当中,中央动脉压可能相对于年龄有不正常升高,显现大动脉过早“硬化的症状。此外,有研究揭示,在治疗高血压的不同类药物中,有的药物在降低CASP上有反作用。因此,确保病人所接受的治疗能够降低而不是增加CASP就变得很重要。

[0003] 中央动脉压的测量方法可分为直接测量法及间接测量法。直接测量法是采用左心导管直接测升主动脉压力,这种方法测量准确,可提供血压波形的连续记录,但属于创伤性方法,不如无创方法实用。临床上间接估测中央动脉压的方法均为无创方法,是通过颈动脉和桡动脉的平面脉搏波分析或颈动脉的扩张波分析等途径间接推算得到:1.替代法:用颈动脉压力波近似替代升主动脉压力波,该方法简单,但无法用血压计测量;2.目测法:通过目测桡动脉压力波的迟发收缩期波形改变,分析升主动脉压,属半定量方法;3.合成法:由桡动脉压力波合成升主动脉压。即利用动脉脉搏波分析仪,通过压力探头记录桡动脉脉搏波,经处理转换为中央动脉脉搏波,转换函数的可靠性需要得到大数据研究证实。目前,无创型的中央动脉压检测设备有澳大利亚AtCor公司所生产的SphygmoCor大动脉仪,以及日本欧姆龙公司研制的AI9000A检测仪。后者采用多达40个的通道探头采集桡动脉脉搏波,使用与SphygmoCor转换函数不同的计算方法,计算出中央动脉血压。这些设备体积大,价格

高,不便携带,只能用于住院病人。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法及装置,其能够克服现有技术的缺点。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法,随机检测和动态监测中央动脉压的方法包括如下步骤:将涂有耦合剂的超声探头固定在检测部位的皮肤表面;开启多普勒超声检测设备,记录多普勒频移信号;对多普勒频移信号进行滤波和放大处理;建立多普勒心音信号时域图;从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压。

[0007] 在一优选的实施方式中,其中,有效特征参数包括:半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的均值 H_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

[0008] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

[0009] $P=f(H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N})$;

[0010] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0011] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

[0012] $P=f(\Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_p)$;

[0013] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0014] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

[0015] $P=f(H_1, \lambda_1, K_{1N})$;

[0016] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:

[0017] 利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0018] 本发明还提供了一种随机检测和动态监测中央动脉压的装置,随机检测和动态监测中央动脉压的装置包括如下:超声探头,超声探头上涂有耦合剂并固定在检测部位的皮肤表面;和多普勒超声检测设备,多普勒超声检测设备用于记录多普勒频移信号,多普勒超

声检测设备与数据处理装置通信连接;其中,数据处理装置被配置为:对多普勒频移信号进行滤波和放大处理;建立多普勒心音信号时域图;从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压。

[0019] 在一优选的实施方式中,其中,有效特征参数包括:半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前 N 个最高振幅的均值 H_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前 N 个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前 N 个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前 N 个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

[0020] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系为:

[0021] $P=f(H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N})$;

[0022] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0023] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系为:

[0024] $P=f(\Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_p)$;

[0025] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0026] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系为:

[0027] $P=f(H_1, \lambda_1, K_{1N})$;

[0028] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压 P 之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0029] 与现有技术相比,本发明的随机检测和动态监测中央动脉压的方法及装置具有如下优点:本发明采用高频多普勒超声测量胸壁上传出的心音,在获取的多普勒信号中提取有效特征参数,用这些特征参数计算出中央动脉压。并实时同步记录心音信号,以对仪器使用者的中央动脉压和心脏状况进行随机检测或24小时动态监测。本发明的方法对振动的灵敏度远高于传统方法,简单易操作,不仅可以测出胸壁表面轻微的振动,还能测出心脏搏动产生的心音细节。

附图说明

[0030] 图1是根据本发明一实施方式的随机检测和动态监测中央动脉压的方法流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0032] 除非另有其它明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0033] 探头向胸壁上发射超声波,由于胸壁表面因心脏搏动产生的振动,使得从胸壁表面反射回来的超声波频率与原发射频率不一致,二者之差形成多普勒频移信号。胸部表面的振动速度(即某一时刻弹起或回缩的速度)越大,频移信号的强度越大。如果反射面在某一时刻振动的方向和超声发射方向相反,多普勒频移信号为正;反射面在某一时刻振动的方向和超声发射方向相同,多普勒频移信号为负。

[0034] 由于胸壁的振动频率一般不超过1000Hz,远低于本发明所用多普勒超声的频率,所以频移信号的强度(即幅值)与振动面在某一方向上的速度和持续时间长短相关,与振动频率无关。而用传统的压电或应变传感方法得到的心音图上,振动强度只与振动面的振幅相关。这是本发明方法与传统方法的本质区别之一。第二个本质区别是:一旦振动面的速度为零,不论振动面是否回到原位,多普勒频移信号的强度即为零。所以在用多普勒超声获得的心音图上,任意两个时间相邻的振动事件之间都会出现清晰的零值点。而在传统的心音图上,两个相邻的振动事件常常混一起不能区分,因为只要前一振动结束时,振动面没有回到原位,就会和后一振动连接,中间没有可以区分的间隔时间。第三个本质区别是:只要振动面出现细微的速度差,就会造成显著的多普勒频移信号变化,因此本方法对振动的灵敏度远高于传统方法。不仅可以测出胸壁表面轻微的振动,还能测出心脏搏动产生的心音细节。

[0035] 如图1所示,本发明的一优选实施方式的随机检测和动态监测中央动脉压的方法包括如下步骤:

[0036] 步骤101:将涂有耦合剂的超声探头固定在检测部位的皮肤表面;

[0037] 步骤102:开启多普勒超声检测设备,记录多普勒频移信号;

[0038] 步骤103:对多普勒频移信号进行滤波和放大处理;

[0039] 步骤104:建立多普勒心音信号时域图;

[0040] 步骤105:从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及

[0041] 步骤106:基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压。

[0042] 在一优选的实施方式中,其中,有效特征参数包括:半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的均值 H_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

[0043] 上述特征参数的生物学意义解释如下:中央动脉压是指血液从左心室射入升主动脉后引起其根部膨胀而产生的压力。该压力与两方面的因素相关:1、升主动脉自身的顺应性。如果顺应性好,管壁容易通过变形吸收血液的部分冲击能,血管承受的压力也较小,同样射血速度和射血量的情况下,中央动脉压就小,左心室射血造成的升主动脉振动就不会

太激烈,其振幅和频率也都较低。反之,如果升主动脉硬化严重,血管变形能力差,承受的压力就大,同样射血速度和射血量的情况下,中央动脉压就高,左心室射血造成的振动幅度就大,因为僵硬度高,振动频率也高。2、左心室射血速度和射血量的变化以及升主动脉的收缩。在运动和紧张,激动,愤怒,慌张,失控等交感神经兴奋的状态下,人体产生的去甲肾上腺素和肾上腺素会使得心脏收缩力加强,心输出量增加,射血速度加快,再加上升主动脉自身的收缩,中央动脉压必然升高。而射血造成的振动也趋于激烈,在升主动脉顺应性不变的情况下,振幅和频率均会显著增大。

[0044] 综上所述,S1中第二波群的图形特征与半月瓣开启后血液冲击主动脉壁产生的振动相关联。振动越激烈,特征参数 $H_1, H_{1N}, \Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N}, \omega_p$ 越高, K_{1N} 越低,中央动脉压也就越高。

[0045] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0046] \quad P=f(H_{1N}, \lambda_1, \omega_{1N});$$

[0047] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0048] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0049] \quad P=f(\Sigma H_{1N}, \lambda_1, \omega_p);$$

[0050] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0051] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0052] \quad P=f(H_1, \lambda_1, K_{1N});$$

[0053] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0054] 本发明还提供了一种随机检测和动态监测中央动脉压的装置,随机检测和动态监测中央动脉压的装置包括:超声探头,超声探头上涂有耦合剂并固定在检测部位的皮肤表面;和多普勒超声检测设备,多普勒超声检测设备用于记录多普勒频移信号,多普勒超声检测设备与数据处理装置通信连接;其中,数据处理装置被配置为:对多普勒频移信号进行滤波和放大处理;建立多普勒心音信号时域图;从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数;以及基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压。

[0055] 在一优选的实施方式中,其中,有效特征参数包括:半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中的最高振幅 H_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的均值 H_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的总和 ΣH_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中最高峰的上升斜率 λ_1 ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅时间内的振动频率 ω_{1N} ;半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群的平均振动频率 ω_p ;以及半月瓣开启后血液冲击主动脉壁和肺动脉壁产生的振动波群中前N个最高振幅的时间宽度 K_{1N} 。

[0056] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0057] \quad P=f(H_{1N},\lambda_1,\omega_{1N});$$

[0058] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0059] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0060] \quad P=f(\sum H_{1N},\lambda_1,\omega_P);$$

[0061] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0062] 在一优选的实施方式中,有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系为:

$$[0063] \quad P=f(H_1,\lambda_1,K_{1N});$$

[0064] 基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系,确定中央动脉压包括如下步骤:利用已知的中央动脉压测量结果,确定有效特征参数与中央动脉压P之间的函数关系;以及基于所确定的函数关系以及有效特征参数,计算中央动脉压。

[0065] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0066] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0067] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0068] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明各个实施例方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0069] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的旨在解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

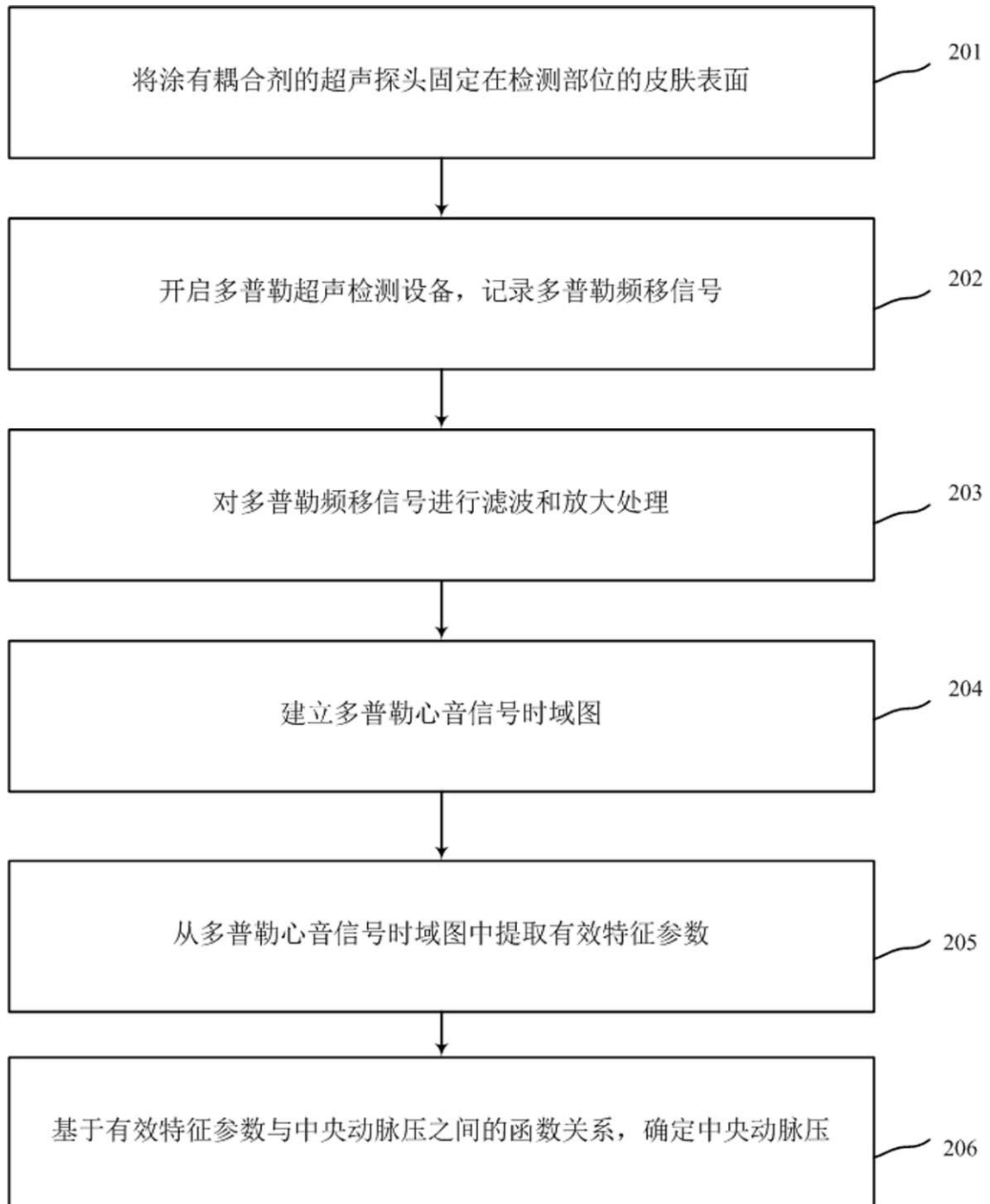


图1

专利名称(译)	一种随机检测或动态监测中央动脉压和心脏功能的方法及设备		
公开(公告)号	CN110074817A	公开(公告)日	2019-08-02
申请号	CN201910272740.3	申请日	2019-04-04
发明人	肯尼斯.桑.何 海伦娜.爱.何		
IPC分类号	A61B8/04 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/04 A61B8/4281 A61B8/488		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种随机检测和动态监测中央动脉压的方法及装置，该随机检测和动态监测中央动脉压的方法包括如下步骤：将涂有耦合剂的超声探头固定在检测部位的皮肤表面；开启多普勒超声检测设备，记录多普勒频移信号；对多普勒频移信号进行滤波和放大处理；建立多普勒心音信号时域图；从多普勒心音信号时域图中提取有效特征参数；以及基于有效特征参数与中央动脉压之间的函数关系，确定中央动脉压。本发明的方法对振动的灵敏度远高于传统方法，简单易操作。

