



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113243898 B

(45) 授权公告日 2022.10.25

(21) 申请号 202110526536.7

A61B 5/1455 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113243898 A

US 2006173281 A1, 2006.08.03

US 2020146636 A1, 2020.05.14

CN 107613851 A, 2018.01.19

(43) 申请公布日 2021.08.13

US 2019282108 A1, 2019.09.19

(73) 专利权人 苏州爱琴生物医疗电子有限公司  
地址 215123 江苏省苏州市工业园区星湖  
街218号生物纳米园A4楼517、518单元

US 2011105912 A1, 2011.05.05

WO 2020223434 A1, 2020.11.05

CN 102599896 A, 2012.07.25

(72) 发明人 朱兆坤 李岳 李娜

审查员 李陆美

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所  
11302

专利代理师 修雪静

(51) Int. Cl.

A61B 5/021 (2006.01)

A61B 5/026 (2006.01)

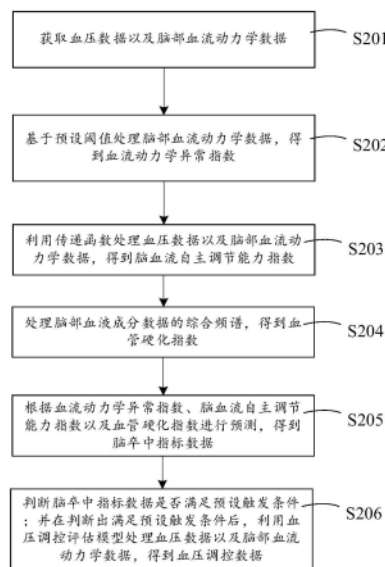
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种脑卒中数据处理设备及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种脑卒中数据处理系统,其中,血压采集设备,用于采集血压数据,并提供给数据处理设备;血流动力学检测设备,用于采集血流动力学数据,并提供给数据处理设备;数据处理设备,用于基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数;处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数;并根据血流动力学异常指数、脑血流自主调节能力指数以及血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据。本发明增加了对脑卒中预防筛查的次数,提高了脑卒中预防筛查过程的效率和用户体验。



1. 一种脑卒中数据处理系统,其特征在于,包括:数据处理设备,以及与所述数据处理设备连接的血压采集设备和血流动力检测设备;

所述血压采集设备,用于采集血压数据,并从所述血压数据中提取平均动脉压数据,将所述平均动脉压数据提供给所述数据处理设备;

所述血流动力检测设备,用于采集血流动力学数据,并从脑部血流动力学数据中提取脑部氧饱和度数据以及脑部血红蛋白浓度数据,将所述脑部氧饱和度数据以及所述脑部血红蛋白浓度数据提供给所述数据处理设备;

所述数据处理设备,用于基于预设阈值处理所述脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;利用传递函数处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数,包括:对所述平均动脉压数据与所述脑部氧饱和度数据进行小波变换,计算所述平均动脉压数据和所述脑部氧饱和度数据的交叉频谱,得到增益和相位差,其中,所述增益和所述相位差表征所述脑血流自主调节能力指数;处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数;并根据所述血流动力学异常指数、所述脑血流自主调节能力指数以及所述血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据;

其中,所述数据处理设备包括:第一数据处理子设备、第二数据处理子设备以及第三数据处理子设备;

所述第一数据处理子设备,用于判断所述脑部氧饱和度数据是否小于所述预设阈值,并利用小于所述预设阈值的脑部氧饱和度数据,得到所述血流动力学异常指数;

所述第二数据处理子设备,用于对所述平均动脉压数据与所述脑部氧饱和度数据进行小波变换,得到第一交叉频谱,并利用所述传递函数处理所述第一交叉频谱,得到所述脑血流自主调节能力指数;

所述第三数据处理子设备,用于处理所述脑部血红蛋白浓度数据,生成第一频谱,以及对所述脑部氧饱和度数据和所述脑部血红蛋白浓度数据进行小波变换,得到第二交叉频谱,并根据所述第一频谱的频谱宽度和所述第二交叉频谱,得到所述血管硬化指数。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述脑卒中数据处理系统,还包括:

血压调控数据生成设备,与所述数据处理设备连接,用于判断所述脑卒中指标数据是否满足预设触发条件;并在判断出满足预设触发条件后,利用血压调控评估模型处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到血压调控数据。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述血压调控数据生成设备,包括:

预处理子设备,用于预处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,并利用滑动窗口算法处理所述预处理的结果,得到皮尔逊相关系数;

血压调控数据生成子设备,用于根据所述皮尔逊相关系数,筛选出目标窗口,并将所述目标窗口加权求和,得到所述血压调控数据,其中,所述目标窗口是离散度小于预设离散度的窗口。

4. 一种脑卒中数据处理方法,其特征在于,包括:

获取血压数据以及脑部血流动力学数据,所述血压数据包括平均动脉压数据,所述脑部血流动力学数据包括脑部氧饱和度数据以及脑部血红蛋白浓度数据;

基于预设阈值处理所述脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数,包括:判断所述脑部氧饱和度数据是否小于所述预设阈值,并利用小于所述预设阈值的脑部氧饱和度数

据,得到所述血流动异常指数;利用传递函数处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数,包括:对所述平均动脉压数据与所述脑部氧饱和度数据进行小波变换,计算所述平均动脉压数据和所述脑部氧饱和度数据的交叉频谱,得到增益和相位差,其中,所述增益和所述相位差表征所述脑血流自主调节能力指数;处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数,包括:处理所述脑部血红蛋白浓度数据,生成第一频谱,以及对所述脑部氧饱和度数据和所述脑部血红蛋白浓度数据进行小波变换,得到第二交叉频谱,并根据所述第一频谱的频谱宽度和所述第二交叉频谱,得到所述血管硬化指数;

根据所述血流动异常指数、所述脑血流自主调节能力指数以及所述血管硬化指数进行预测,得到脑卒中指标数据。

5. 一种脑卒中数据处理设备,包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的代码,其特征在于,所述处理器在执行所述代码时实现权利要求4所述方法。

6. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现权利要求4所述方法。

## 一种脑卒中数据处理设备及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及临床医学技术领域,尤其涉及一种脑卒中数据处理设备及方法。

### 背景技术

[0002] 随着人口老龄化的加重,患有脑卒中的患者也是越来越多,脑卒中危险因素主要有高血压、血脂异常、肥胖、脑卒中家族史、短暂性脑缺血发作和糖尿病等,其中高血压是最主要的危险因素,在脑卒中人群中占比高达71.76%。

[0003] 现在一般使用PET (Positron Emission Computed Tomography,正电子发射型计算机断层显像)技术,PET通常使用放射性同位素如<sup>18</sup>F或者<sup>15</sup>O等并将其附着在葡萄糖上,随后将其注射入身体中,这些带有放射性同位素的葡萄糖将在一段时间后被大脑吸收,此时利用PET扫描机器就可以得到葡萄糖在脑部位置区域和代谢情况,但是,由于PET会有放射性辐射,而辐射量限制了老年人每年检查的次数,难以应用于脑卒中高危人群连续筛查中,并且使用PET技术进行筛查的时间也比较长,此外,由于PET仪器/CT仪器售价十分昂贵,使得PET技术的应用范围较小,在一定程度上限制了对脑卒中高危人群的检查。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例通过提供一种脑卒中数据处理设备及方法,解决了相关技术中对脑卒中预防筛查次数少,以及筛查费用高的技术问题。

[0005] 第一方面,本发明通过本发明的一实施例,提供了一种脑卒中数据处理系统,包括:数据处理设备,以及与所述数据处理设备连接的血压采集设备和血流动力检测设备;所述血压采集设备,用于采集血压数据,并提供给所述数据处理设备;所述血流动力检测设备,用于采集血流动力学数据,并提供给所述数据处理设备;所述数据处理设备,用于基于预设阈值处理所述脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;利用传递函数处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数;处理所述脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数;并根据所述血流动力学异常指数、所述脑血流自主调节能力指数以及所述血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据。

[0006] 优选地,所述血压采集设备,具体用于:采集所述血压数据,并从所述血压数据中提取平均动脉压数据;所述血流动力检测设备,具体用于:采集所述脑部血流动力学数据,并从所述脑部血流动力学数据中提取脑部氧饱和度数据以及脑部血红蛋白浓度数据。

[0007] 优选地,所述数据处理设备,包括:第一数据处理子设备,用于判断所述脑部氧饱和度数据是否小于所述预设阈值,并利用小于所述预设阈值的脑部氧饱和度数据,得到所述血流动异常指数。

[0008] 优选地,所述数据处理设备,包括:第二数据处理子设备,用于对所述平均动脉压数据与所述脑部氧饱和度数据进行小波变换,得到第一交叉频谱,并利用所述传递函数处理所述第一交叉频谱,得到所述脑血流自主调节能力指数。

[0009] 优选地,所述数据处理设备,包括:第三数据处理子设备,用于处理所述脑部血红

蛋白浓度数据,生成第一频谱,以及对所述脑部氧饱和度数据和所述脑部血红蛋白浓度数据进行小波变换,得到第二交叉频谱,并根据所述第一频谱的频谱宽度和所述第二交叉频谱,得到所述血管硬化指数。

[0010] 优选地,所述脑卒中数据处理系统,还包括:血压调控数据生成设备,与所述数据处理设备连接,用于判断所述脑卒中指标数据是否满足预设触发条件;并在判断出满足预设触发条件后,利用血压调控评估模型处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到血压调控数据。

[0011] 优选地,所述血压调控数据生成设备,包括:预处理子设备,用于预处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,并利用滑动窗口算法处理所述预处理的结果,得到皮尔逊相关系数;血压调控数据生成子设备,用于根据所述皮尔逊相关系数,筛选出目标窗口,并将所述目标窗口加权求和,得到所述血压调控数据,其中,所述目标窗口是离散度小于预设离散度的窗口。

[0012] 第二方面,基于同一发明构思,本发明通过本发明一实施例,提供了一种脑卒中数据处理方法,包括:获取血压数据以及脑部血流动力学数据;基于预设阈值处理所述脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;利用传递函数处理所述血压数据以及所述脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数;处理所述脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数;根据所述血流动力学异常指数、所述脑血流自主调节能力指数以及所述血管硬化指数进行预测,得到脑卒中指标数据。

[0013] 第三方面,本发明通过本发明的一实施例,提供了一种脑卒中数据处理设备,包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的代码,所述处理器在执行所述代码时实现上述第一方面中任一实施方式。

[0014] 第四方面,本发明通过本发明的一实施例,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述第一方面中任一实施方式。

[0015] 本发明实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0016] 本发明提供的脑卒中数据处理系统,利用血压采集设备获取血压数据,并将该血压数据发送给数据处理设备,以及利用血流动力学检测设备获取脑部血流动力学数据,并将该脑部血流动力学数据发送给数据处理设备,使得数据处理设备能够基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;以及利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数;并且能够处理脑部血流动力学数据的综合频谱,得到血管硬化指数;在得到上述三种指数后,数据处理设备能够根据血流动力学异常指数、脑血流自主调节能力指数以及血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据,能够给医生和病人提供脑卒中预防筛查的中间参考数据。由于本发明中的血压数据以及脑部血流动力学数据是容易获取的,并且获取过程没有放射性辐射,因而对检查的次数没有限制,增加了每年脑卒中预防筛查的次数,另外,采集血压数据以及脑部血流动力学数据是高效且无创的,从而提高了脑卒中预防筛查过程的效率和用户体验。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本

领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例中脑卒中数据处理系统结构的示意图;

[0019] 图2为本发明实施例中脑卒中数据处理方法的流程图;

[0020] 图3为本发明实施例中脑卒中数据处理设备结构的示意图;

[0021] 图4为本发明实施例中计算机可读存储介质的结构图。

### 具体实施方式

[0022] 本发明实施例通过提供了一种脑卒中数据处理设备及方法,解决了相关技术中对脑卒中预防筛查次数少,以及筛查费用高的技术问题。

[0023] 本发明实施例提供的技术方案为解决上述技术问题,总体思路如下:

[0024] 利用血压采集设备获取血压数据,并将该血压数据发送给数据处理设备,以及利用血流动力检测设备获取脑部血流动力学数据,并将该脑部血流动力学数据发送给数据处理设备,使得数据处理设备能够基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数;以及利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数;并且能够处理脑部血流动力学数据的综合频谱,得到血管硬化指数;在得到上述三种指数后,数据处理设备能够根据血流动力学异常指数、脑血流自主调节能力指数以及血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据。

[0025] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0026] 首先说明,本文中出现的术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0027] 第一方面,本发明通过本发明一实施例,提供了一种脑卒中数据处理系统,该脑卒中数据处理系统可以应用于社区医院、体检中心、养老中心等医疗机构中,通过使用该脑卒中数据处理系统,能够得到关于脑卒中的指标,从而帮助医生更好地对脑卒中进行判断,请参照图1所示,该系统包括:数据处理设备101,以及与数据处理设备101连接的血压采集设备102和血流动力检测设备103。

[0028] 具体的,血压采集设备102,用于采集血压数据,并提供给数据处理设备101。

[0029] 在具体实施过程中,血压采集设备102具体用于采集血压数据,并从血压数据中提取平均动脉压数据,具体的,血压采集设备102可以从人体的食指处无创地采集血压数据,血压数据可以包括:MAP(Mean Arterial Blood Pressure,平均动脉压)信号、SBP(Systolic Blood Pressure,收缩压)信号以及DBP(Diastolic Blood Pressure)信号等。

[0030] 血压采集设备102可以是基于测量脉搏波原理,并且采集过程无创的仪器,例如,便携式血压信号采集器。

[0031] 具体的,血流动力检测设备103,用于采集血流动力学数据,并提供给数据处理设备101。

[0032] 在具体实施过程中,血流动力检测设备103具体用于采集脑部血流动力学数据,并从脑部血流动力学数据中提取脑部氧饱和度数据以及脑部血红蛋白浓度数据,具体的,血

流动力检测设备103可以从人体的脑部前额叶处,无创地采集脑部血流动力学数据,脑部血流动力学数据可以包括:TOI(Tissue Oxygen Index,局部组织氧饱和度)信号、nTHI(Tissue Hemoglobin Index,局部组织血红蛋白浓度指数)信号、dHbO2(Delta Oxygenated Hemoglobin,局部组织氧合血红蛋白变化量)信号以及dHb(Delta Deoxygenated Hemoglobin,局部组织还原血红蛋白变化量)信号等。

[0033] 血流动力检测设备103可以是基于近红外光成像原理,并且采集过程无创的仪器,例如便携式NIRS(Near Infrared Spectrum Instrument,近红外光谱)信号采集器。

[0034] 具体的,数据处理设备101用于基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数。

[0035] 在具体实施过程中,由数据处理设备101中的第一数据处理子设备(未图示)基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数,其中,第一数据处理子设备通过判断脑部氧饱和度数据是否小于预设阈值,并利用小于预设阈值的脑部氧饱和度数据,得到血流动力学异常指数。

[0036] 具体的,第一数据处理子设备可以利用脑部血流动力学数据中脑部氧饱和度数据,得到脑部氧饱和度数据的方差,然后将该方差进行归一化处理,得到第一归一化结果;将小于预设阈值的脑部氧饱和度数据进行归一化处理,得到第二归一化结果,将第一归一化结果与第二归一化结果相加,即得到血流动力学异常指数。

[0037] 其中,脑部氧饱和度数据包括一段时间内的TOI信号,预设阈值可以根据不同的处理要求而设置成不同的值,例如50%、55%、58%或者60%等。

[0038] 具体的,数据处理设备101用于利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力(Cerebral Autoregulation,CA)指数。

[0039] 在具体实施过程中,由数据处理设备101中的第二数据处理子设备(未图示)利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到CA指数,其中,第二数据处理子设备通过对平均动脉压数据与脑部氧饱和度数据进行小波变换,得到第一交叉频谱,并利用传递函数处理第一交叉频谱,得到CA指数。

[0040] 针对利用传递函数处理第一交叉频谱,具体的,通过计算平均动脉压数据和脑部氧饱和度数据的交叉频谱,得到增益(Gain)和相位差(Phase difference),其中,增益和相位差表征CA指数。

[0041] 其中,平均动脉压数据包括一段时间内的MAP信号,脑部氧饱和度数据包括一段时间内的TOI信号,在微循环应对血压变化时,CA指数用于表征维持稳定脑血流的能力。

[0042] 需要说明的是,由于增益和相位差表征CA指数,若增益越大,并且相位差越小,那么表明脑血流自主调节能力越好,此时可以表征CA指数越大,当然,CA指数的大小可以根据需要,以不同的形式表征其大小,例如使用数字表征CA指数的大小,数字越大可以表征CA指数越大,当然,也可以使用较大数字来表征较小的CA指数;或者使用字母顺序表征CA指数的大小,可以使用字母A表征最大的CA指数,使用字母Z表征最小的CA指数。

[0043] 具体的,数据处理设备101用于处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数。

[0044] 在具体实施过程中,由数据处理设备101中的第三数据处理子设备(未图示)处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数,其中,第三数据处理子设备通过处理脑

部血红蛋白浓度数据,生成第一频谱,并对脑部氧饱和度数据和脑部血红蛋白浓度数据进行小波变换,得到第二交叉频谱,并根据第一频谱的频谱宽度和第二交叉频谱,得到血管硬化指数。

[0045] 具体的,可以使用第一频谱的频谱宽度衡量血管的扩张收缩能力,通过计算脑部氧饱和度数据和脑部血红蛋白浓度数据的交叉小波变换频谱,得到脑部氧饱和度数据的均方小波一致性和相位差,其中,第一频谱的频谱宽度、脑部氧饱和度数据的均方小波一致性以及相位差表征血管硬化指数。

[0046] 其中,脑部血红蛋白浓度数据包括一段时间内的nTHI信号,血管硬化指数表征微循环中血管的收缩和扩张能力。血管硬化指数越大,可以表示血管硬化越严重,对应地,此时第一频谱的频谱宽度就会越窄,脑部氧饱和度数据的均方小波一致性也会越好,并且相位差也会越小。

[0047] 具体的,数据处理设备101用于根据血流动力学异常指数、脑血流自主调节能力指数以及血管硬化指数进行预测,得到并输出脑卒中指标数据。

[0048] 在具体实施过程中,可以利用分类器(Classifier)对血流动力学异常指数、CA指数以及血管硬化指数进行分类并预测,然后得到并输出脑卒中指标数据。

[0049] 其中,分类器可以是经过特殊训练的SVM分类器。

[0050] 在得到脑卒中指标数据后,为了更好地利用脑卒中指标数据,以及更直观地体现出脑卒中指标数据的含义,可以根据应用过程中的需要,将脑卒中指标数据划分为一个或多个等级,每个等级对应不同的脑卒中高危程度,例如,可以将脑卒中指标数据划分为低危险、较低危险、较高危险和非常高危险。

[0051] 作为一种可选的实施方式,脑卒中数据处理系统,还可以包括血压调控数据生成设备(未图示)。该血压调控数据生成设备与数据处理设备101连接,用于判断脑卒中指标数据是否满足预设触发条件,并在判断出满足预设触发条件后,利用血压调控评估模型处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到血压调控数据。

[0052] 具体的,血压调控数据生成设备,可以根据脑卒中指标数据的等级,来判断脑卒中指标数据是否满足预设触发条件,例如,判断脑卒中指标数据的等级是否为较高危险和非常高危险,若是,则较高危险和非常高危险的脑卒中指标数据满足预设触发条件。

[0053] 血压调控数据生成设备,包括预处理子设备(未图示)和血压调控数据生成子设备(未图示),其中,预处理子设备用于预处理血压数据以及脑部血流动力学数据,并利用滑动窗口算法处理预处理的结果,得到皮尔逊相关系数。

[0054] 在具体实施过程中,预处理可以包括:去除异常数据段、去除高频噪声和统一采样频率,使两个信号平滑且长度相等。

[0055] 在对血压数据以及脑部血流动力学数据进行预处理后,并利用滑动窗口算法处理预处理的结果时,可以根据窗口长度的不同,将窗口划分为多种类型的窗口,每种窗口可以包括多个窗口,例如,可以将窗口划分为三种类型的窗口,包括大窗口、中窗口以及小窗口,每种窗口可以包括3个窗口,共计9个窗口。

[0056] 其中,大窗口的长度可以是8~30分钟,大窗口的长度可以是5分钟~12分钟,大窗口的长度可以是1~5分钟。

[0057] 根据上述的窗口划分,并利用滑动窗口算法,得到血压数据以及脑部血流动力学



数据之间的皮尔逊相关系数。

[0058] 在具体实施过程中,血压调控数据生成子设备用于根据皮尔逊相关系数,筛选出目标窗口,并将目标窗口加权求和,得到血压调控数据,其中,目标窗口是离散度小于预设离散度的窗口。

[0059] 在将目标窗口加权求和后,就得到了 $CO_x$ 曲线,再利用 $CO_x$ 曲线,可以推算出血压调控数据,血压调控数据可以包括四个参数:LLA(Lower Limit of Autoregulation,自主调节下限)、ULA(Upper Limit of Autoregulation,自主调节上限)、 $MAP_{opt}$ 和 $MAP_{range}$ 。

[0060] 第二方面,基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种脑卒中数据处理方法,应用于第一方面中的脑卒中数据处理系统。

[0061] 请参见图2所示,该脑卒中预测方法包括以下步骤:

[0062] 步骤S201:获取血压数据以及脑部血流动力学数据。

[0063] 具体的,步骤S201包括:采集血压数据,并从血压数据中提取平均动脉压数据;采集脑部血流动力学数据,并从脑部血流动力学数据中提取脑部氧饱和度数据以及脑部血红蛋白浓度数据。

[0064] 步骤S202:基于预设阈值处理脑部血流动力学数据,得到血流动力学异常指数。

[0065] 具体的,步骤S202包括:判断脑部氧饱和度数据是否小于预设阈值,并利用小于预设阈值的脑部氧饱和度数据,得到血流动力学异常指数。

[0066] 步骤S203:利用传递函数处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到脑血流自主调节能力指数。

[0067] 具体的,步骤S203包括:对平均动脉压数据与脑部氧饱和度数据进行小波变换,得到第一交叉频谱,并利用传递函数处理第一交叉频谱,得到脑血流自主调节能力指数。

[0068] 步骤S204:处理脑部血液成分数据的综合频谱,得到血管硬化指数。

[0069] 具体的,步骤S204包括:处理脑部血红蛋白浓度数据,生成第一频谱,以及对脑部氧饱和度数据和脑部血红蛋白浓度数据进行小波变换,得到第二交叉频谱,并根据第一频谱的频谱宽度和第二交叉频谱,得到血管硬化指数。

[0070] 步骤S205:根据血流动力学异常指数、脑血流自主调节能力指数以及血管硬化指数进行预测,得到脑卒中指标数据。

[0071] 具体的,作为一可选的实施方式,在步骤S205之后,还包括:

[0072] 步骤S206:判断脑卒中指标数据是否满足预设触发条件;并在判断出满足预设触发条件后,利用血压调控评估模型处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到血压调控数据。

[0073] 具体的,步骤S206包括:预处理血压数据以及脑部血流动力学数据,并利用滑动窗口算法处理预处理的结果,得到皮尔逊相关系数;根据皮尔逊相关系数,筛选出目标窗口,并将目标窗口加权求和,得到血压调控数据,其中,目标窗口是离散度小于预设离散度的窗口。

[0074] 由于本实施例所介绍的脑卒中数据处理方法为实施本发明实施例中脑卒中数据处理系统所采用的方法,故而基于本发明实施例中所介绍的脑卒中数据处理系统,本领域所属技术人员能够了解本实施例的方法的具体实施方式以及其各种变化形式,所以在此对于该方法如何实现本发明实施例中的方法不再详细介绍。只要本领域所属技术人员实施本

发明实施例中脑卒中数据处理系统所采用的方法,都属于本发明所欲保护的范围。

[0075] 第三方面,基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种脑卒中数据处理设备。

[0076] 参考图3所示,本发明实施例提供的脑卒中数据处理设备,包括:存储器301、处理器302及存储在存储器上并可在处理器302上运行的代码,处理器302在执行代码时实现前文脑卒中数据处理方法第一方面中任一实施方式。

[0077] 其中,在图3中,总线架构(用总线300来代表),总线300可以包括任意数量的互联的总线和桥,总线300将包括由处理器302代表的一个或多个处理器和存储器301代表的存储器的各种电路链接在一起。总线300还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口306在总线300和接收器303和发送器304之间提供接口。接收器303和发送器304可以是同一个元件,即收发机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器302负责管理总线300和通常的处理,而存储器301可以被用于存储处理器302在执行操作时所使用的数据。

[0078] 第四方面,基于同一发明构思,如图4所示,本实施例提供了一种计算机可读存储介质400,其上存储有计算机程序401,该程序401被处理器执行时实现前文脑卒中数据处理系统第一方面中任一实施方式。

[0079] 上述本发明实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

[0080] 1、由于本发明中的血压数据以及脑部血流动力学数据是容易获取的,并且获取过程没有放射性辐射,因而对检查的次数没有限制,增加了每年脑卒中预防筛查的次数,另外,采集血压数据以及脑部血流动力学数据是高效且无创的,从而提高了脑卒中预防筛查过程的效率和用户体验。

[0081] 2、本发明在得到脑卒中指标数据后,还会判断脑卒中指标数据是否满足预设触发条件;并在判断出满足预设触发条件后,利用血压调控评估模型处理血压数据以及脑部血流动力学数据,得到血压调控数据,血压调控数据可以辅助医生制定脑卒中高危患者的血压调节方案,避免因降压不足或者降压过度诱发脑卒中。

[0082] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机产品的形式。

[0083] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0084] 这些计算机指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0085] 这些计算机指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0086] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0087] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

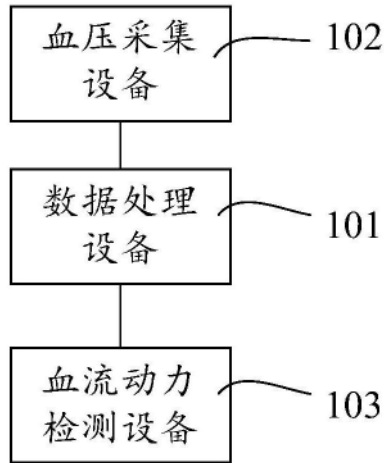


图1

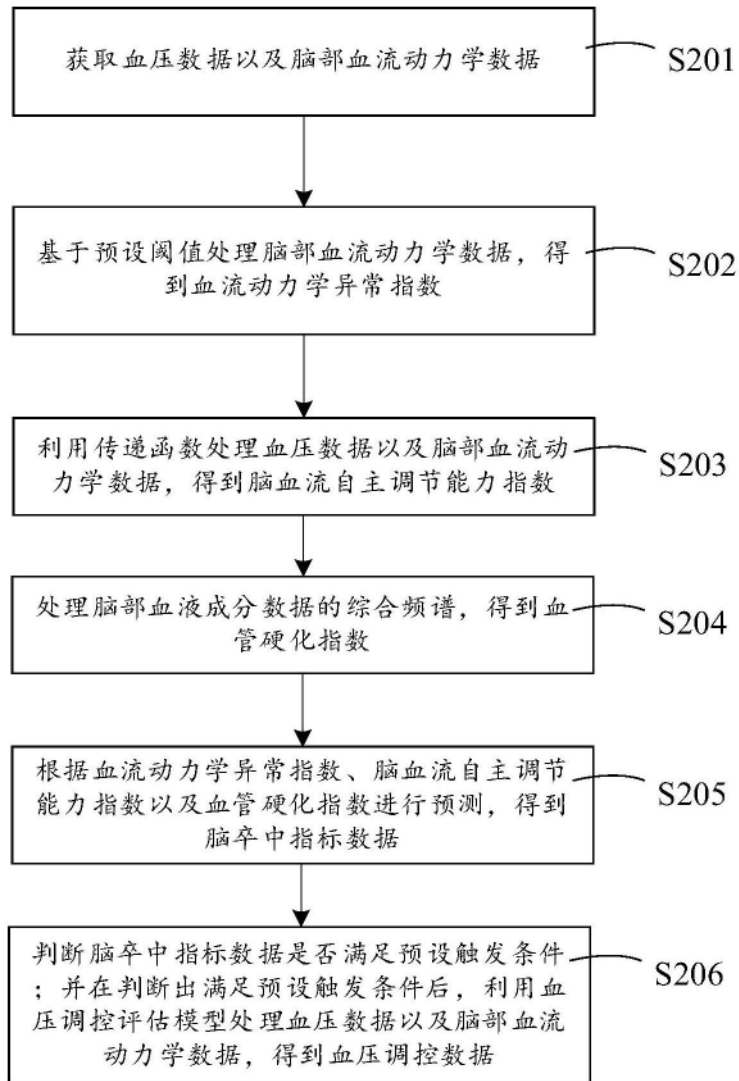


图2

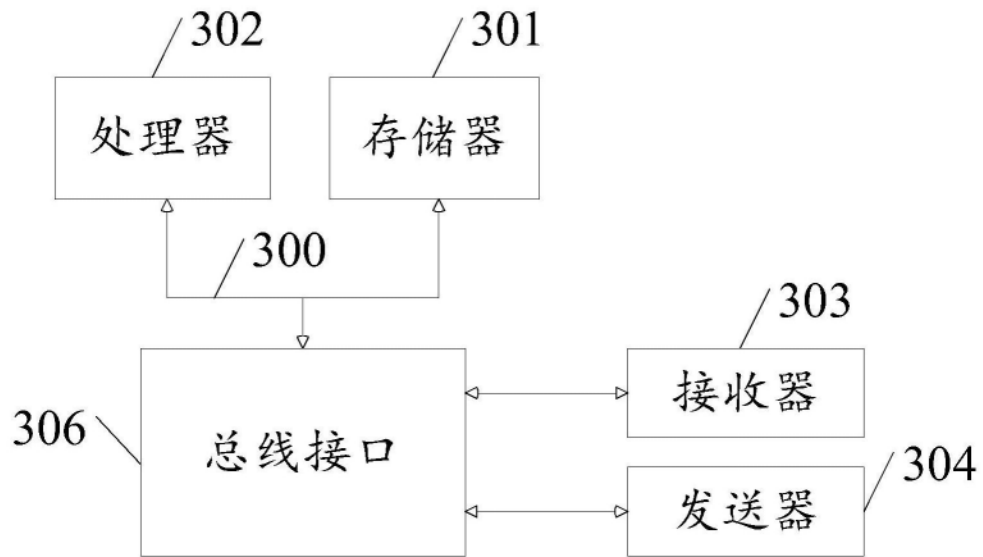


图3

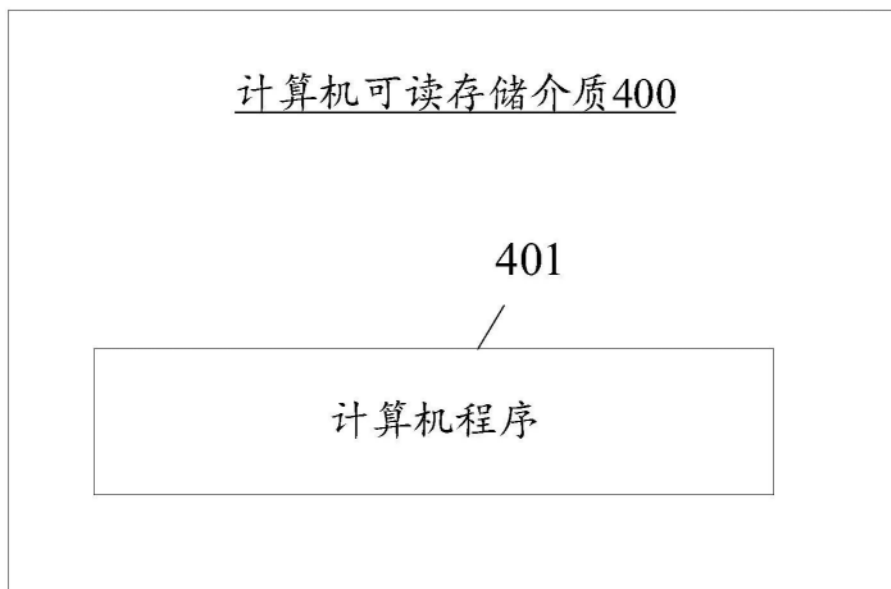


图4