



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107320102 A  
(43)申请公布日 2017. 11. 07

(21)申请号 201710647363.8

(22)申请日 2017.08.01

(71)申请人 广州安德生物科技有限公司  
地址 510520 广东省广州市高普路1023号

(72)发明人 刘飏 王倩

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int. Cl.

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

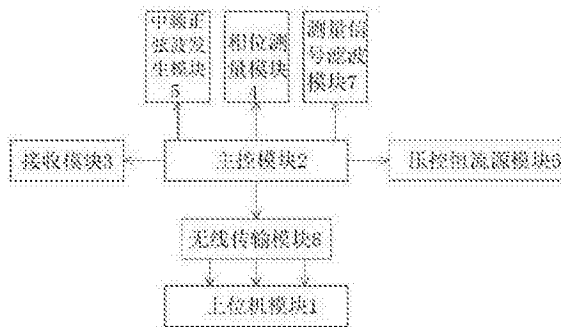
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置

(57)摘要

本发明涉及医疗器械技术领域,更具体地,涉及一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置,通过对被测者的预定部位进行阻抗信号采集,得到特征参数中的包括相对偏差(TBA)、绝对偏差(IBC)、累积偏差(CTBA)以及当前阻抗值(PB)数据,对得到的阻抗特征和最终测量终止时累计的积尿时间进行相关性分析及线性回归拟合,建立线性模型,实现阻抗特征对积尿时间的预测模型,通过测量阻抗数据,得到积尿时间,实现通过测量阻抗信号间接估测积尿时间,实现了提醒膀胱适时排尿的有效性,同时通过多特征参数对积尿时间进行线性拟合,增加了模型的使用范围和适用度。



1. 一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法,其特征在于,包括有以下步骤:

S1:被测者膀胱排空,按照预定位置贴好测量电极,连接好电机线系统和采集系统;

S2:步骤S1完成后,使用数据滤波算法,选择包括截止频率、阶数在内的合适参数,去除干扰信号;

S3:步骤S2完成后,计算积尿过程中的特征参数,包括有:

A:相对偏差(TBA),代表积尿过程中前后两个相邻时间的阻抗差值,

$$TBA(t) = x(t) - x(t-1);$$

B:绝对偏差(IBC),在积尿过程中阻抗幅值的最大值与最小值之差;

C:累积偏差(CTBA):积尿过程中相邻阻抗幅度变化绝对值的累积值;

$$CTBA(T) = \sum_{t=1}^T abs(x(t) - x(t-1));$$

D:当前阻抗值(PB):当前的阻抗数据;

S4:步骤S3完成后,通过对得到的阻抗特征和最终测量终止时累计的积尿时间进行相关性分析及线性回归拟合,建立线性模型,确定模型参数A,B,C,D,从而实现阻抗特征对积尿时间的预测模型,通过测量阻抗数据,得到积尿时间。

2. 根据权利要求1所述的一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法,其特征在于,在步骤S2中,去除的干扰信号包括呼吸、心跳、高频、工频。

3. 一种基于预测模型的膀胱排尿时间测量装置,其特征在于,包括有上位机模块和下位机模块,下位机模块包括有主控模块和接收模块,接收模块用于采集患者心电信号并将信号传输到上位机模块;

电源管理模块,用于对电流进行管理,延长电源使用时间;

压控恒流源模块,用于在测量过程中提供稳定的激励电流;

中频正弦波发生模块,中频正弦波发生模块在可控模块的控制下用于产生固定频率的正弦波电流输送给压控恒流源模块,并通过所述压控恒流源模块向测量电极提供稳定的激励电流,且所述激励电流通过电流输出正端和电流输出负端输出到患者测试部位;

相位测量模块,用于采集患者测试部位的测量电压并进行计算,并将计算出的测量电压的幅值与相位数据输出到主控模块,主控模块将幅值与相位数据传输到上位机模块。

4. 根据权利要求3所述的一种尿失禁患者积尿过程中自主神经功能评估装置,其特征在于,所述装置还设有测量信号滤波模块,用于去除测量过程中的干扰信号。

5. 根据权利要求3所述的一种尿失禁患者积尿过程中自主神经功能评估装置,其特征在于,所述上位机模块和下位机模块之间通过无线传输模块实现数据通信。

## 一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,更具体地,涉及一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置。

### 背景技术

[0002] 为了更好地保护膀胱功能,同时帮助尿意感异常患者及时排尿,目前研究者曾提出多种办法解决膀胱适时排尿的问题。很多研究者通过监测膀胱容量来实现对膀胱排尿的报警,如便携式超声利用影像技术来监测尿量占很大比重,但由于探头扫描技术的复杂性,限制了其应用的推广;膀胱内压和磁场强度也是监测膀胱容量状态的常用方法,但是限于侵入式测量,所以很难实现对膀胱的实时监测;此外还有利用阻抗法、生物阻抗成像等技术来监测膀胱内容量,但因为其研究均以仿真膀胱积尿过程的形式,难于与自然积尿过程中的膀胱相对应,限制了其临床研究价值。

### 发明内容

[0003] 本发明为克服上述现有技术所述的至少一种缺陷,提供一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法,实现通过测量阻抗信号间接估测积尿时间,实现了提醒膀胱适时排尿的有效性,同时通过多特征参数对积尿时间进行线性拟合,增加了模型的使用范围和适用度。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法,包括有以下步骤:

S1:被测者膀胱排空,按照预定位置贴好测量电极,连接好电机线系统和采集系统;

被测者的膀胱预先排空,按照预定位置贴好测量电极。被测者可以仰卧、左侧卧及右侧卧,连接好电机线系统和采集系统后开始采集被测者的阻抗信号。

[0005] S2:步骤S1完成后,使用数据滤波算法,选择包括截止频率、阶数在内的合适参数,去除干扰信号;

通过设有的采集系统对阻抗信号进行采集,采集阻抗信号时使用滤波算法,对阻抗信号中的截止频率和阶数等合适参数进行采集,同时去除干扰信号。

[0006] S3:步骤S2完成后,计算积尿过程中的特征参数,包括有:

A:相对偏差(TBA),代表积尿过程中前后两个相邻时间的阻抗差值,

$$TBA(t) = x(t) - x(t-1);$$

B:绝对偏差(IBC),在积尿过程中阻抗幅值的最大值与最小值之差;

C:累积偏差(CTBA):积尿过程中相邻阻抗幅度变化绝对值的累积值;

$$CTBA(T) = \sum_{t=1}^T abs(x(t) - x(t-1));$$

D:当前阻抗值(PB):当前的阻抗数据;

S4:步骤S3完成后,通过对得到的阻抗特征和最终测量终止时累计的积尿时间进行相

关性分析及线性回归拟合,建立线性模型,确定模型参数A,B,C,D,从而实现阻抗特征对积尿时间的预测模型,通过测量阻抗数据,得到积尿时间。

[0007] 本发明还提供一种尿失禁患者积尿过程中自主神经功能评估装置,包括有包括有上位机模块和下位机模块,下位机模块包括有主控模块和接收模块,接收模块用于采集患者阻抗信号并将信号传输到上位机模块;

电源管理模块,用于对电源进行管理,延长电源使用时间;

压控恒流源模块,用于在测量过程中提供稳定的激励电流;

中频正弦波发生模块,中频正弦波发生模块在主控模块的控制下用于产生固定频率的正弦波电流输送给压控恒流源模块,并通过所述压控恒流源模块向测量电极提供稳定的激励电流,且所述激励电流通过电流输出正端和电流输出负端输出到患者测试部位;

相位测量模块,用于采集患者测试部位的测量电压并进行计算,并将计算出的测量电压的幅值与相位数据输出到主控模块,主控模块将幅值与相位数据传输到上位机模块。

[0008] 评估装置设有上位机模块和下位机模块,下位机模块通过设有的接收模块将测得的患者阻抗信号传输到上位机模块,上位机模块接收阻抗信号后对阻抗信号进行计算。中频正弦波发生模块在主控模块的控制下用于产生固定频率的正弦波电流输送给压控恒流源模块,压控恒流源模块产生激励电流。相位测量模块将计算出的测量电压的幅值与相位数据输出到主控模块,主控模块将幅值与相位数据传输到上位机模块。

[0009] 在一个实施方式中,下位机还设有测量信号滤波模块,用于去除测量过程中的干扰信号。

[0010] 滤波模块用于去除高频、工频等干扰,提高测量的精确度。

[0011] 在一个实施方式中,上位机模块和下位机模块之间通过无线传输模块实现数据通信。

[0012] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:

1、本发明利用生物阻抗测量原理,在被测试者躺卧床上,自然积尿情况下采集小腹部表面的阻抗信号,快速计算出阻抗特征参数,较快实现特征参数与积尿时间的拟合,且拟合的关系式较为精确,测量误差较小,最终实现通过测量阻抗信号间接估测积尿时间,实现了提醒膀胱适时排尿的有效性;

2、本发明利用数字滤波算法,不仅消除信号采集过程中由于翻身带来的运动干扰,也滤除了由于呼吸带来的干扰,增加了信号的信噪比;

3、本发明利用多特征参数对积尿时间进行线性拟合,通过建立时间序列模型,不仅可以自然积尿过程中使用,而且对于患者的饮水量及饮食都无需限制,增加了模型的使用范围和适用度;

4、本发明采用的上位机信号处理单元的处理算法简单,易于实现快速建模及计算膀胱的积尿时间。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明在一个实施例中各模块连接示意图。

[0014] 图2是本发明中计算阻抗信号中的5个特征参数,并进行时间序列信号的建模的示意图。

## 具体实施方式

[0015] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制。

[0016] 实施例1:

本发明提供一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法,其特征在于,包括有以下步骤:

S1:被测者膀胱排空,按照预定位置贴好测量电极,连接好电机线系统和采集系统;

被测者的膀胱预先排空,按照预定位置贴好测量电极。被测者可以仰卧、左侧卧及右侧卧,连接好电机线系统和采集系统后开始采集被测者的阻抗信号。

[0017] S2:步骤S1完成后,使用数据滤波算法,选择包括截止频率、阶数在内的合适参数,去除干扰信号;

S3:步骤S2完成后,计算积尿过程中的特征参数,包括有:

A:相对偏差(TBA),代表积尿过程中前后两个相邻时间的阻抗差值,

$$TBA(t) = x(t) - x(t-1);$$

B:绝对偏差(IBC),在积尿过程中阻抗幅值的最大值与最小值之差;

C:累积偏差(CTBA):积尿过程中相邻阻抗幅度变化绝对值的累积值;

$$CTBA(T) = \sum_{t=1}^T abs(x(t) - x(t-1));$$

D:当前阻抗值(PB):当前的阻抗数据;

膀胱内尿量容积的变化过程与初始阻抗(IB)、当前组抗(PB)、绝对偏差(IBC)、相对偏差(TBA)、累积偏差(CTBA)都有相关联系,膀胱测量生物电阻抗遇到的最大问题是呼吸阻抗的影响和运动造成的电极测量的伪差,呼吸阻抗的干扰影响阻抗曲线拟合程度,生物电阻抗电极运动的干扰会使测量的生物电阻抗的基值发生比较大的波动,因此采集的生物电阻抗数据必须通过数字滤波和降采样消除干扰。

[0018] S4:步骤S3完成后,通过对得到的阻抗特征和最终测量终止时累计的积尿时间进行相关性分析及线性回归拟合,建立线性模型,确定模型参数A,B,C,D,从而实现阻抗特征对积尿时间的预测模型,通过测量阻抗数据,得到积尿时间。

[0019] 生物电阻抗的数据中还包括膀胱在积尿过程中的尿液成分变化,涉及到饮食和饮水量的因素,为了在这些因素的环境中准确判断膀胱的状态情况,采用多参数线性回归模型是必要的,通过学习积尿过程中的阻抗特征,最终训练出可以预测积尿时间的模型。

[0020] 如图1所示,本发明提供一种尿失禁患者积尿过程中自主神经功能评估装置,包括有下位机模块和上位机模块1,下位机模块以及上位机模块1相互之间配合工作。

[0021] 下位机模块设有主控模块2以及接收模块3,接收模块3用于采集患者阻抗信号并将信号传输到上位机模块1。

[0022] 下位机模块设有电源管理模块,电源管理模块对电源进行管理,延长电源使用时

间。同时下位机模块设有压控恒流源模块6,用于在测量过程中提供稳定的激励电流。

[0023] 下位机模块设有中频正弦波发生模块5,中频正弦波发生模块5在主控模块2的控制下用于产生固定频率的正弦波电流输送给压控恒流源模块6,并通过所述压控恒流源模块6向测量电极提供稳定的激励电流,且所述激励电流通过电流输出正端和电流输出负端输出到患者测试部位。

[0024] 同时相位测量模块4用于采集患者测试部位的测量电压并进行计算,并将计算出的测量电压的幅值与相位数据输出到主控模块2,主控模块2将幅值与相位数据传输到上位机模块1。

[0025] 如图2所示,上位机模块1用于搜索相关性分析和建模,用于计算阻抗信号中的5个特征参数,并进行时间序列信号的建模。

[0026] 实施例2:

如图1所示,本实施例中,下位机还设有测量信号滤波模块7,在测量阻抗信号过程中,测量信号滤波模块7能够去除测量过程中的干扰信号,提高测量精确度。

[0027] 上位机模块1和下位机模块之间通过无线传输模块8实现数据通信,无线传输模块8能够简化上位机模块1和下位机模块之间的连接。

[0028] 本发明中评估装置工作原理如下:

评估装置由正弦波发生模块通过压控恒流源提供1-5mA稳定的电流激励输入待测对象;由测量电极获取待测对象的阻抗信号经信号得到待测对象的阻抗幅值数据。由于电极贴在人体腹部下表面,不免会受生理活动的干扰,同时电源在供电过程中可能出现工频干扰,使得原始数据的采集过程中混有呼吸阻抗影响,同时可能伴有偶尔的电极接触问题产生的阻抗过载现象,所以对阻抗数据的处理过程中采用了低通滤波器和去极化处理方法。处理过后的数据更加平滑和精确,对此数据进行特征提取,提取出初始阻抗(IB)、当前阻抗(PB)、绝对偏差(IBC)、相对偏差(TBA)、累积偏差(CTBA)共5个参数,继续通过时间序列建模的方法,即确定模型中主要参数,实现预测模型。

[0029] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。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,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

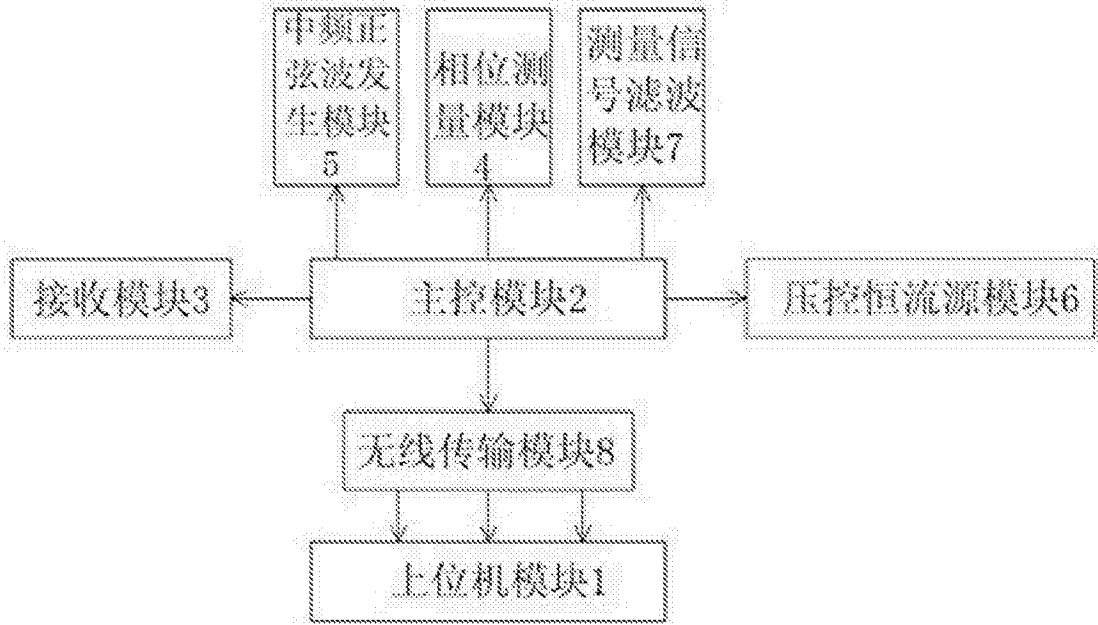


图1

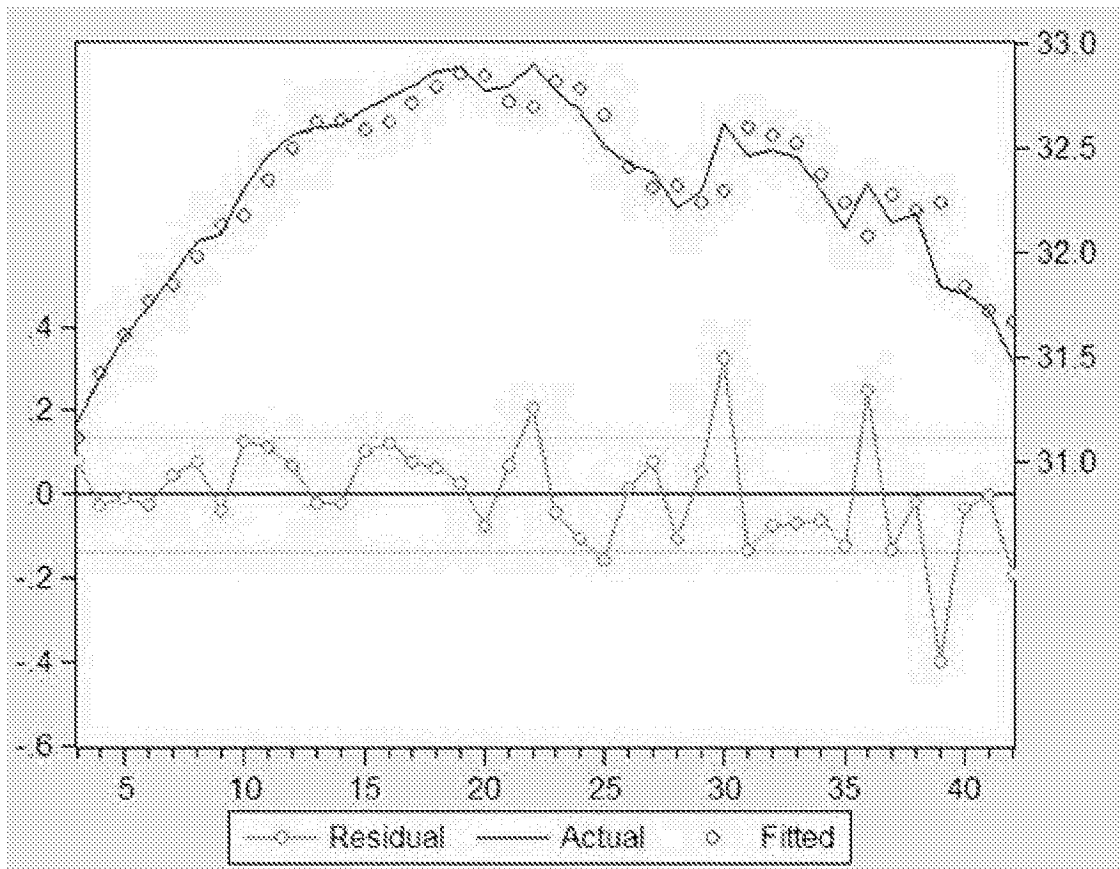


图2

专利名称(译)	一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN107320102A</a>	公开(公告)日	2017-11-07
申请号	CN2017110647363.8	申请日	2017-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	广州安德生物科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州安德生物科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广州安德生物科技有限公司		
[标]发明人	刘颺 王倩		
发明人	刘颺 王倩		
IPC分类号	A61B5/053 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/053 A61B5/4035 A61B5/7235 A61B5/746		
代理人(译)	林丽明		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及医疗器械技术领域，更具体地，涉及一种基于预测模型的膀胱排尿时间提醒方法及评估装置，通过对被测者的预定部位进行阻抗信号采集，得到特征参数中的包括相对偏差(TBA)、绝对偏差(IBC)、累积偏差(CTBA)以及当前阻抗值(PB)数据，对得到的阻抗特征和最终测量终止时累计的积尿时间进行相关性分析及线性回归拟合，建立线性模型，实现阻抗特征对积尿时间的预测模型，通过测量阻抗数据，得到积尿时间，实现通过测量阻抗信号间接估测积尿时间，实现了提醒膀胱适时排尿的有效性，同时通过多特征参数对积尿时间进行线性拟合，增加了模型的使用范围和适用度。

