



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106606354 A

(43) 申请公布日 2017. 05. 03

(21) 申请号 201510688904. 2

(22) 申请日 2015. 10. 21

(71) 申请人 派凡科技(上海)有限公司

地址 200233 上海市徐汇区桂平路 680 号 33

幢 3 楼 303-41 室

(72) 发明人 俞仕群 陈俊杰

(51) Int. Cl.

A61B 5/01(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

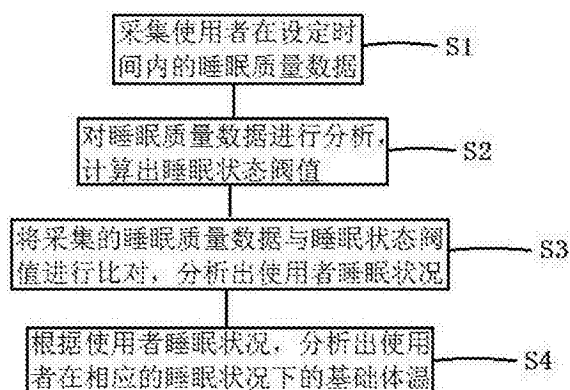
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤:采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温,上述方法步骤,可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间,提高了基础体温检测的精度和准确度。



1. 一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,其特征在于,所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤:

采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;

对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;

将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;

根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温。

2. 根据权利要求1所述的基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,其特征在于,所述采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据步骤具体包括如下步骤:

采集使用者在睡眠过程中的三轴方向运动信息,设定数据为:

$X = [x_1, x_2, x_3 \cdots x_n]$

$Y = [y_1, y_2, y_3 \cdots y_n]$

$Z = [z_1, z_2, z_3 \cdots z_n];$

获取使用者在设定时间内的每分钟的体温数据;设定数据为:

$T = [t_1, t_2, t_3 \cdots t_n];$

根据使用者在睡眠过程中三轴方向运动信息,分析出每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,设定 Delta 值,表示每一方向上身体睡眠动作变化幅度值:

i. e $dx_1 = x_2 - x_1; dy_1 = y_2 - y_1$

$dx = [dx_1, dx_2, dx_3 \cdots dx_n]$

$dy = [dy_1, dy_2, dy_3 \cdots dy_n]$

$dz = [dz_1, dz_2, dz_3 \cdots dz_n];$

根据每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,计算出使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值的数组,设定数据为:

$m_1 = \sqrt{dx_1^2 + dy_1^2 + dz_1^2}$

即有: $m = [m_1, m_2, m_3 \cdots m_n];$

根据使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值,计算出使用者综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,数据设定为:

$allsum = m_1 + m_2 + \cdots + m_n$

$allmean = allsum/n$

$allstd = \sqrt{(m_1 - allmean)^2 + (m_2 - allmean)^2 + \cdots + (m_n - allmean)^2/n};$

根据综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,计算出综合睡眠动作变化幅度值的数组的奇异性,设定数据为:

$cv = (allstd > allmean) ? (allstd/allmean) : (allmean/allstd);$

对综合睡眠动作变化幅度值的数组进行从小到大排序得到新数组,并计算出新数组的特征值,设定数据为:

新数组为: $sortdata$

特征值:

(1) 四分位极差: $diff-4 = sortdata[3n/4] - sortdata[n/4]$

(2) 总体标准差: $all-cv = diff-4/1.349$

(3) 三均值: $M3 = \text{int}(0.25 * sortdata[n/4] + 0.5 * sortdata[n/2] + 0.25 * sortdata[$

3n/4]。

3. 根据权利要求 2 所述的基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,其特征在于,所述对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值步骤具体包括如下步骤:

获取使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据,其中,假设条件:使用者一天中深度睡眠时间 > 睡眠总时间的 10%:

$DS_THRESHOLD = \max(\text{sortdata}[n/10]+M3, \text{sortdata}[n/10]+\text{int}(\text{allmean}/cv))$

$DS_THRESHOLD = \min(DS_THRESHOLD, \text{sortdata}[3n/4]);$

若使用者整个睡眠时间段内 80% 的数据都小于 DS_THRESHOLD, 则判断数据不存在, 则结束分析;

从使用者睡眠动作变化幅度值数组 m 中选取一个时间段内的睡眠动作变化幅度值数据进行分析, 并计算出数组 m 的和、均值、均方根, 设定数据为: TIME_WINDOW 数据 windata:

$\text{winsum} = \text{windata}[0] + \text{windata}[1] + \dots + \text{windata}[\text{TIME_WINDOW}-1]$

$\text{mean} = \text{winsum}/\text{wsize}$

$\text{std} = \sqrt{(\text{windata}[-\text{TIME_WINDOW}] - \text{mean})^2 + \dots + (\text{windata}[\text{TIME_WINDOW}] - \text{mean})^2};$

根据数组 m 的和、均值、均方根计算出使用者睡眠质量的清醒阈值数据, 设定数据为:

$AS_THRESHOLD = (\text{std} + \text{mean})/2$

$AS_THRESHOLD = \max(AS_THRESHOLD, \text{mean}, \text{int}(\text{allmean}*cv), (\text{allmean} + \text{allstd})/2)$

$AS_THRESHOLD = \min(AS_THRESHOLD, \text{sortdata}[n*0.95]);$

根据使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据与清醒阈值数据计算出 TIME_WINDOW 中数据过阈值的次数, 数据设定为:

$\text{dscnt} = \text{get_cnt}(DS_THRESHOLD, "lt", @\text{windata})$

$\text{ascnt} = \text{get_cnt}(AS_THRESHOLD, "gt", @\text{windata}).$

4. 根据权利要求 3 所述的基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法, 其特征在于, 所述将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对, 分析出使用者睡眠状况步骤具体包括如下步骤:

根据使用者睡眠动作变化幅度值数组中深度睡眠阈值、清醒阈值及过深度睡眠阈值、清醒阈值的次数来判断在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组为深睡或浅睡数据, 其判断过程如下:

在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中, 如果有 80% 数据低于深睡阈值, 则这一数组数据为深睡数据块;

若前一状态为浅睡眠状态, 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中 40% 的数据高于清醒阈值, 则为清醒数据块, 否则为浅睡眠数据块;

若前一状态为深睡眠状态, 需要 50% 数据高于清醒阈值, 则这一数组数据判定为清醒数据块;

若不满足以上条件, 无法做出判断, 则维持上一状态。

5. 根据权利要求 4 所述的基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法, 其特征在于, 所述根据使用者睡眠状况, 分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温步骤具体包括如下步骤:

获取在设定睡眠时间段内的睡眠状态数据块；

从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据。

将与睡眠状态数据块相对应的体温数据的平均值作为基础体温数据。

6. 根据权利要求 5 所述的基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,其特征在於,所述从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据步骤执行前执行以下步骤:

对与睡眠状态数据块相对应的体温数据进行可靠性和有效性分析;

若与睡眠状态数据块相对应的体温数据可靠有效,则选取体温数据的平均值作为基础体温数据;

若与睡眠状态数据块相对应的体温数据无效,则选取下一个睡眠状态数据块所对应的体温数据进行分析。

一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及体温检测方法,尤其涉及一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法。

背景技术

[0002] 基础体温 (Basal Body Temperature, BBT) 又称静息体温,是指人经过 6—8 小时的睡眠以后,体温尚未受到运动饮食或情绪变化影响时所测出的体温,正常育龄妇女的基础体温与月经周期一样,呈周期性变化,长期检测周期变化的基础体温对女性的身体健康状况有非常重要的指示作用,基于女性基础体温 BBT 的定义,是在睡眠 6 ~ 8 小时后,未进行任何活动,起床前所测得体温,而基础体温测量对于测量环境要求严格,要求被测量者在测量体温前严禁起床、饮食、说话等。因此,要获得准确的基础体温测量值较为困难也比较麻烦,而目前市场上的基础体温仪基本上是女性早晨清醒后,自己用体温计测得的体温,很明显这样测得的体温其实已经不是严格意义上的基础体温了,基础体温的准确度本身会受到使用者的睡眠情况的影响,现有体温数据检测存在数据检测精度不高的问题。

发明内容

[0003] 鉴于目前女性基础体温测量存在的上述不足,本发明提供一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间,提高了基础体温检测的精度和准确度。

[0004] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0005] 一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤:

[0006] 采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;

[0007] 对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;

[0008] 将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;

[0009] 根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温。

[0010] 依照本发明的一个方面,所述采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据步骤具体包括如下步骤:

[0011] 采集使用者在睡眠过程中的三轴方向运动信息,设定数据为:

[0012] $X = [x_1, x_2, x_3 \cdots x_n]$

[0013] $Y = [y_1, y_2, y_3 \cdots y_n]$

[0014] $Z = [z_1, z_2, z_3 \cdots z_n];$

[0015] 获取使用者在设定时间内的每分钟的体温数据;设定数据为:

[0016] $T = [t_1, t_2, t_3 \cdots t_n];$

[0017] 根据使用者在睡眠过程中三轴方向运动信息,分析出每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,设定 Delta 值,表示每一方向上身体睡眠动作变化幅度值:

[0018] i.e $dx1 = x2 - x1$; $dy1 = y2 - y1$

[0019] $dx = \text{【} dx1, dx2, dx3 \cdots dxn \text{】}$

[0020] $dy = \text{【} dy1, dy2, dy3 \cdots dyn \text{】}$

[0021] $dz = \text{【} dz1, dz2, dz3 \cdots dzn \text{】}$;

[0022] 根据每分种在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,计算出使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值的数组,设定数据为:

[0023] $m1 = \text{sqr}(\text{dx1}^2, \text{dy1}^2, \text{dz1}^2)$

[0024] 即有: $m = \text{【} m1, m2, m3 \cdots mn \text{】}$;

[0025] 根据使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值,计算出使用者综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,数据设定为:

[0026] $\text{allsum} = m1 + m2 + \cdots + mn$

[0027] $\text{allmean} = \text{allsum}/n$

[0028] $\text{allstd} = \text{sqrt}(m1 - \text{allmean})^2 + (m2 - \text{allmean})^2 + \cdots + (mn - \text{allmean})^2/n$;

[0029] 根据综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,计算出综合睡眠动作变化幅度值的数组的奇异性,设定数据为:

[0030] $\text{cv} = (\text{allstd} > \text{allmean}) ? (\text{allstd}/\text{allmean}) : (\text{allmean}/\text{allstd})$;

[0031] 对综合睡眠动作变化幅度值的数组进行从小到大排序得到新数组,并计算出新数组的特征值,设定数据为:

[0032] 新数组为: sortdata

[0033] 特征值:

[0034] (1) 四分位极差: $\text{diff-4} = \text{sortdata}[3n/4] - \text{sortdata}[n/4]$

[0035] (2) 总体标准差: $\text{all-cv} = \text{diff-4}/1.349$

[0036] (3) 三均值: $M3 = \text{int}(0.25 * \text{sortdata}[n/4] + 0.5 * \text{sortdata}[n/2] + 0.25 * \text{sortdata}[3n/4])$ 。

[0037] 依照本发明的一个方面,所述对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值步骤具体包括如下步骤:

[0038] 获取使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据,其中,假设条件:使用者一天中深度睡眠时间 > 睡眠总时间的 10%:

[0039] $\text{DS_THRESHOLD} = \max(\text{sortdata}[n/10] + M3, \text{sortdata}[n/10] + \text{int}(\text{allmean}/\text{cv}))$

[0040] $\text{DS_THRESHOLD} = \min(\text{DS_THRESHOLD}, \text{sortdata}[3n/4])$;

[0041] 若使用者整个睡眠时间段内 80% 的数据都小于 DS_THRESHOLD,则判断数据不存在,则结束分析;

[0042] 从使用者睡眠动作变化幅度值数组 m 中选取一个时间段内的睡眠动作变化幅度值数据进行分析,并计算出数组 m 的和、均值、均方根,设定数据为:TIME_WINDOW 数据 windata :

[0043] $\text{winsum} = \text{windata}[0] + \text{windata}[1] + \cdots + \text{windata}[\text{TIME_WINDOW}-1]$

[0044] $\text{mean} = \text{winsum}/\text{wsize}$

[0045] $\text{std} = \text{sqrt}((\text{windata}[-\text{TIME_WINDOW}] - \text{mean})^2 + \dots + (\text{windata}[\text{TIME_WINDOW}] - \text{mean})^2)$;

[0046] 根据数组 m 的和、均值、均方根计算出使用者睡眠质量的清醒阈值数据, 设定数据为:

[0047] $AS_THRESHOLD = (std + mean) / 2$

[0048] $AS_THRESHOLD = \max(AS_THRESHOLD, mean, \text{int}(\text{allmean} * cv), (\text{allmean} + \text{allstd}) / 2)$

[0049] $AS_THRESHOLD = \min(AS_THRESHOLD, \text{sortdata}[n * 0.95])$;

[0050] 根据使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据与清醒阈值数据计算出 TIME_WINDOW 中数据过阈值的次数, 数据设定为:

[0051] $ds_cnt = \text{get_cnt}(DS_THRESHOLD, "lt", @windata)$

[0052] $as_cnt = \text{get_cnt}(AS_THRESHOLD, "gt", @windata)$ 。

[0053] 依照本发明的一个方面, 所述将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对, 分析出使用者睡眠状况步骤具体包括如下步骤:

[0054] 根据使用者睡眠动作变化幅度值数组中深度睡眠阈值、清醒阈值及过深度睡眠阈值、清醒阈值的次数来判断在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组为深睡或浅睡数据, 其判断过程如下:

[0055] 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中, 如果有 80% 数据低于深睡阈值, 则这一数组数据为深睡数据块;

[0056] 若前一状态为浅睡眠状态, 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中 40% 的数据高于清醒阈值, 则为清醒数据块, 否则为浅睡眠数据块;

[0057] 若前一状态为深睡眠状态, 需要 50% 数据高于清醒阈值, 则这一数组数据判定为清醒数据块;

[0058] 若不满足以上条件, 无法做出判断, 则维持上一状态。

[0059] 依照本发明的一个方面, 所述根据使用者睡眠状况, 分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温步骤具体包括如下步骤:

[0060] 获取在设定睡眠时间段内的睡眠状态数据块;

[0061] 从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据。

[0062] 将与睡眠状态数据块相对应的体温数据的平均值作为基础体温数据。

[0063] 依照本发明的一个方面, 所述从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据步骤执行前执行以下步骤:

[0064] 对与睡眠状态数据块相对应的体温数据进行可靠性和有效性分析;

[0065] 若与睡眠状态数据块相对应的体温数据可靠有效, 侧选取体温数据的平均值作为基础体温数据;

[0066] 若与睡眠状态数据块相对应的体温数据无效, 侧选取下一个睡眠状态数据块所对应的体温数据进行分析。

[0067] 本发明实施的优点: 通过采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据; 对睡眠质量数据进行分析, 计算出睡眠状态阈值; 将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对, 分析出使用者睡眠状况; 根据使用者睡眠状况, 分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温, 上述方法步骤, 可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间, 提高了基础体

温检测的精度和准确度。

附图说明

[0068] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0069] 图1为本发明所述的一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法的实施例1的方法流程图;

[0070] 图2为本发明所述的一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法的实施例2的方法流程图。

具体实施方式

[0071] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0072] 实施例1:

[0073] 如图1所示,一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤:

[0074] 步骤S1:采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;

[0075] 所述步骤S1:采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据步骤具体包括如下步骤:

[0076] 采集使用者在睡眠过程中的三轴方向运动信息,设定数据为:

[0077] $X = [x_1, x_2, x_3 \cdots x_n]$

[0078] $Y = [y_1, y_2, y_3 \cdots y_n]$

[0079] $Z = [z_1, z_2, z_3 \cdots z_n]$;

[0080] 获取使用者在设定时间内的每分钟的体温数据;设定数据为:

[0081] $T = [t_1, t_2, t_3 \cdots t_n]$;

[0082] 根据使用者在睡眠过程中三轴方向运动信息,分析出每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,设定Delta值,表示每一方向上身体睡眠动作变化幅度值:

[0083] i.e $dx_1 = x_2 - x_1; dy_1 = y_2 - y_1$

[0084] $dx = [dx_1, dx_2, dx_3 \cdots dx_n]$

[0085] $dy = [dy_1, dy_2, dy_3 \cdots dy_n]$

[0086] $dz = [dz_1, dz_2, dz_3 \cdots dz_n]$;

[0087] 根据每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,计算出使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值的数组,设定数据为:

[0088] $m_1 = \sqrt{dx_1^2 + dy_1^2 + dz_1^2}$

[0089] 即有 $m = [m_1, m_2, m_3 \cdots m_n]$;

[0090] 根据使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值,计算出使用者综

合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,数据设定为:

[0091] $allsum = m1 + m2 + \dots + mn$

[0092] $allmean = allsum / n$

[0093] $allstd = \sqrt{m1 - allmean}^2 + (m2 - allmean)^2 + \dots + (mn - allmean)^2 / n$;

[0094] 根据综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,计算出综合睡眠动作变化幅度值的数组的奇异性,设定数据为:

[0095] $cv = (allstd > allmean) ? (allstd / allmean) : (allmean / allstd)$;

[0096] 对综合睡眠动作变化幅度值的数组进行从小到大排序得到新数组,并计算出新数组的特征值,设定数据为:

[0097] 新数组为:sortdata

[0098] 特征值:

[0099] (1) 四分位极差: $diff-4 = sortdata[3n/4] - sortdata[n/4]$

[0100] (2) 总体标准差: $all-cv = diff-4 / 1.349$

[0101] (3) 三均值: $M3 = \text{int}(0.25 * sortdata[n/4] + 0.5 * sortdata[n/2] + 0.25 * sortdata[3n/4])$ 。

[0102] 使用者睡眠运动信息包括运动次数以及每次运动的运动幅度值。

[0103] 步骤 S2:对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;

[0104] 所述步骤 S2:对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值步骤具体包括如下步骤:

[0105] 获取使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据,其中,假设条件:使用者一天中深度睡眠时间 > 睡眠总时间的 10%:

[0106] $DS_THRESHOLD = \max(sortdata[n/10] + M3, sortdata[n/10] + \text{int}(allmean / cv))$

[0107] $DS_THRESHOLD = \min(DS_THRESHOLD, sortdata[3n/4])$;

[0108] 若使用者整个睡眠时间段内 80% 的数据都小于 DS_THRESHOLD,则判断数据不存在,则结束分析;

[0109] 从使用者睡眠动作变化幅度值数组 m 中选取一个时间段内的睡眠动作变化幅度值数据进行分析,并计算出数组 m 的和、均值、均方根,设定数据为:TIME_WINDOW 数据 windata:

[0110] $winsum = windata[0] + windata[1] + \dots + windata[TIME_WINDOW - 1]$

[0111] $mean = winsum / wsize$

[0112] $std = \sqrt{(windata[-TIME_WINDOW] - mean)^2 + \dots + (windata[TIME_WINDOW] - mean)^2}$;

[0113] 根据数组 m 的和、均值、均方根计算出使用者睡眠质量的清醒阈值数据,设定数据为:

[0114] $AS_THRESHOLD = (std + mean) / 2$

[0115] $AS_THRESHOLD = \max(AS_THRESHOLD, mean, \text{int}(allmean * cv), (allmean + allstd) / 2)$

[0116] $AS_THRESHOLD = \min(AS_THRESHOLD, sortdata[n * 0.95])$;

[0117] 根据使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据与清醒阈值数据计算出 TIME_WINDOW

中数据过阈值的次数,数据设定为:

[0118] $dscnt = get_cnt(DS_THRESHOLD, "lt", @windata)$

[0119] $ascnt = get_cnt(AS_THRESHOLD, :gt, @windata)$ 。

[0120] 步骤 S3:将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;

[0121] 所述步骤 S3:将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况步骤具体包括如下步骤:

[0122] 根据使用者睡眠动作变化幅度值数组中深度睡眠阈值、清醒阈值及过深度睡眠阈值、清醒阈值的次数来判断在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组为深睡或浅睡数据,其判断过程如下:

[0123] 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中,如果有 80%数据低于深睡阈值,则这一数组数据为深睡数据块;

[0124] 若前一状态为浅睡眠状态,在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中 40%的数据高于清醒阈值,则为清醒数据块,否则为浅睡眠数据块;

[0125] 若前一状态为深睡眠状态,需要 50%数据高于清醒阈值,则这一数组数据判定为清醒数据块;

[0126] 若不满足以上条件,无法做出判断,则维持上一状态。

[0127] 步骤 S4:根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温;

[0128] 所述步骤 S4:根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温步骤具体包括如下步骤:

[0129] 获取在设定睡眠时间段内的睡眠状态数据块;

[0130] 从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据。

[0131] 将与睡眠状态数据块相对应的体温数据的平均值作为基础体温数据。

[0132] 通过采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温,上述方法步骤,可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间,提高了基础体温检测的精度和准确度。

[0133] 实施例 2:

[0134] 如图 2 所示,一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法,所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤:

[0135] 步骤 S1:采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;

[0136] 所述步骤 S1:采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据步骤具体包括如下步骤:

[0137] 采集使用者在睡眠过程中的三轴方向运动信息,设定数据为:

[0138] $X = [x_1, x_2, x_3 \cdots x_n]$

[0139] $Y = [y_1, y_2, y_3 \cdots y_n]$

[0140] $Z = [z_1, z_2, z_3 \cdots z_n];$

[0141] 获取使用者在设定时间内的每分钟的体温数据;设定数据为:

[0142] $T = [t_1, t_2, t_3 \cdots t_n]$;

[0143] 根据使用者在睡眠过程中三轴方向运动信息,分析出每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,设定 Delta 值,表示每一方向上身体睡眠动作变化幅度值:

[0144] i.e $dx_1 = x_2 - x_1$; $dy_1 = y_2 - y_1$

[0145] $dx = [dx_1, dx_2, dx_3 \cdots dx_n]$

[0146] $dy = [dy_1, dy_2, dy_3 \cdots dy_n]$

[0147] $dz = [dz_1, dz_2, dz_3 \cdots dz_n]$;

[0148] 根据每分钟在三轴各个方向上使用者的睡眠动作幅度值,计算出使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值的数组,设定数据为:

[0149] $m_1 = \sqrt{dx_1^2 + dy_1^2 + dz_1^2}$

[0150] 即有: $m = [m_1, m_2, m_3 \cdots m_n]$;

[0151] 根据使用者每分钟在三轴方向上身体综合睡眠动作变化幅度值,计算出使用者综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,数据设定为:

[0152] $allsum = m_1 + m_2 + \cdots + m_n$

[0153] $allmean = allsum/n$

[0154] $allstd = \sqrt{m_1^2 - allmean^2 + m_2^2 - allmean^2 + \cdots + m_n^2 - allmean^2}/n$;

[0155] 根据综合睡眠动作变化幅度值的平均值与均方根数值,计算出综合睡眠动作变化幅度值的数组的奇异性,设定数据为:

[0156] $cv = (allstd > allmean) ? (allstd/allmean) : (allmean/allstd)$;

[0157] 对综合睡眠动作变化幅度值的数组进行从小到大排序得到新数组,并计算出新数组的特征值,设定数据为:

[0158] 新数组为: $sortdata$

[0159] 特征值:

[0160] (1) 四分位极差: $diff-4 = sortdata[3n/4] - sortdata[n/4]$

[0161] (2) 总体标准差: $all-cv = diff-4/1.349$

[0162] (3) 三均值: $M_3 = \text{int}(0.25 * sortdata[n/4] + 0.5 * sortdata[n/2] + 0.25 * sortdata[3n/4])$ 。

[0163] 使用者睡眠运动信息包括运动次数以及每次运动的运动幅度值。

[0164] 步骤 S2:对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;

[0165] 所述步骤 S2:对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值步骤具体包括如下步骤:

[0166] 获取使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据,其中,假设条件:使用者一天中深度睡眠时间 > 睡眠总时间的 10%:

[0167] $DS_THRESHOLD = \max(sortdata[n/10] + M_3, sortdata[n/10] + \text{int}(allmean/cv))$

[0168] $DS_THRESHOLD = \min(DS_THRESHOLD, sortdata[3n/4])$;

[0169] 若使用者整个睡眠时间段内 80% 的数据都小于 $DS_THRESHOLD$,则判断数据不存在,则结束分析;

[0170] 从使用者睡眠动作变化幅度值数组 m 中选取一个时间段内的睡眠动作变化幅度值数据进行分析,并计算出数组 m 的和、均值、均方根,设定数据为: $TIME_WINDOW$ 数据

windata :

[0171] winsum = windata[0]+windata[1]+...+windata[TIME_WINDOW-1]

[0172] mean = winsum/wsize

[0173] std = sqrt((windata[-TIME_WINDOW]-mean)**2+...+(windata[TIME_WINDOW]-mean)**2) ;

[0174] 根据数组 m 的和、均值、均方根计算出使用者睡眠质量的清醒阈值数据, 设定数据为 :

[0175] AS_THRESHOLD = (std+mean)/2

[0176] AS_THRESHOLD = max(AS_THRESHOLD, mean, int(allmean*cv), (allmean+allstd)/2)

[0177] AS_THRESHOLD = min(AS_THRESHOLD, sortdata[n*0.95]) ;

[0178] 根据使用者睡眠质量的深度睡眠阈值数据与清醒阈值数据计算出 TIME_WINDOW 中数据过阈值的次数, 数据设定为 :

[0179] dscent = get_cnt(DS_THRESHOLD, "lt", @windata)

[0180] ascnt = get_cnt(AS_THRESHOLD, :gt, @windata)。

[0181] 步骤 S3 : 将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对, 分析出使用者睡眠状况 ;

[0182] 所述步骤 S3 : 将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对, 分析出使用者睡眠状况步骤具体包括如下步骤 :

[0183] 根据使用者睡眠动作变化幅度值数组中深度睡眠阈值、清醒阈值及过深度睡眠阈值、清醒阈值的次数来判断在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组为深睡或浅睡数据, 其判断过程如下 :

[0184] 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中, 如果有 80% 数据低于深睡阈值, 则这一数组数据为深睡数据块 ;

[0185] 若前一状态为浅睡眠状态, 在设定时间内综合睡眠动作变化幅度值数组中 40% 的数据高于清醒阈值, 则为清醒数据块, 否则为浅睡眠数据块 ;

[0186] 若前一状态为深睡眠状态, 需要 50% 数据高于清醒阈值, 则这一数组数据判定为清醒数据块 ;

[0187] 若不满足以上条件, 无法做出判断, 则维持上一状态。

[0188] 步骤 S4 : 根据使用者睡眠状况, 分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温 ;

[0189] 所述步骤 S4 : 根据使用者睡眠状况, 分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温步骤具体包括如下步骤 :

[0190] 获取在设定睡眠时间段内的睡眠状态数据块 ;

[0191] 从采集的使用者在设定时间内的每分钟的体温数据中找到与睡眠状态数据块相对应的体温数据。

[0192] 将与睡眠状态数据块相对应的体温数据的平均值作为基础体温数据。

[0193] 步骤 S5 : 对与睡眠状态数据块相对应的体温数据进行可靠性和有效性分析 ;

[0194] 若与睡眠状态数据块相对应的体温数据可靠有效, 侧选取体温数据的平均值作为基础体温数据 ;

[0195] 若与睡眠状态数据块相对应的体温数据无效,侧选取下一个睡眠状态数据块所对应的体温数据进行分析。

[0196] 其中,找到下一个睡眠状态数据块对应的基础体温数据以后,重复上述步骤,若没有找到下一个睡眠状态数据块,则认为没有找到或没有有效性的数据存在,分析结束。

[0197] 本发明实施的优点:通过采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据;对睡眠质量数据进行分析,计算出睡眠状态阈值;将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对,分析出使用者睡眠状况;根据使用者睡眠状况,分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温,上述方法步骤,可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间,提高了基础体温检测的精度和准确度。

[0198] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域技术的技术人员在本发明公开的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

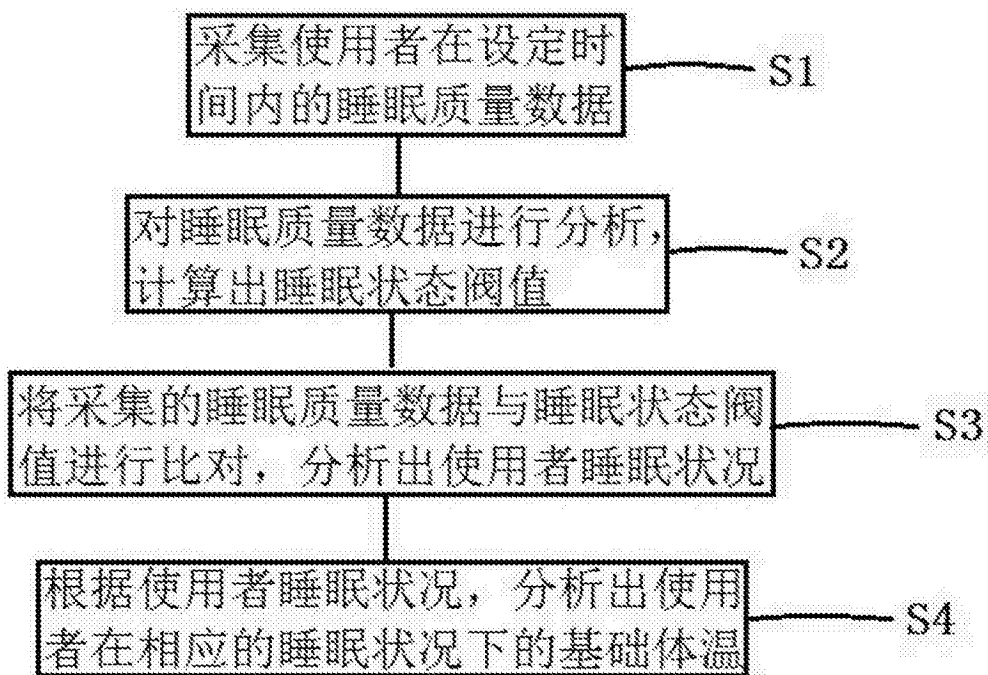


图 1

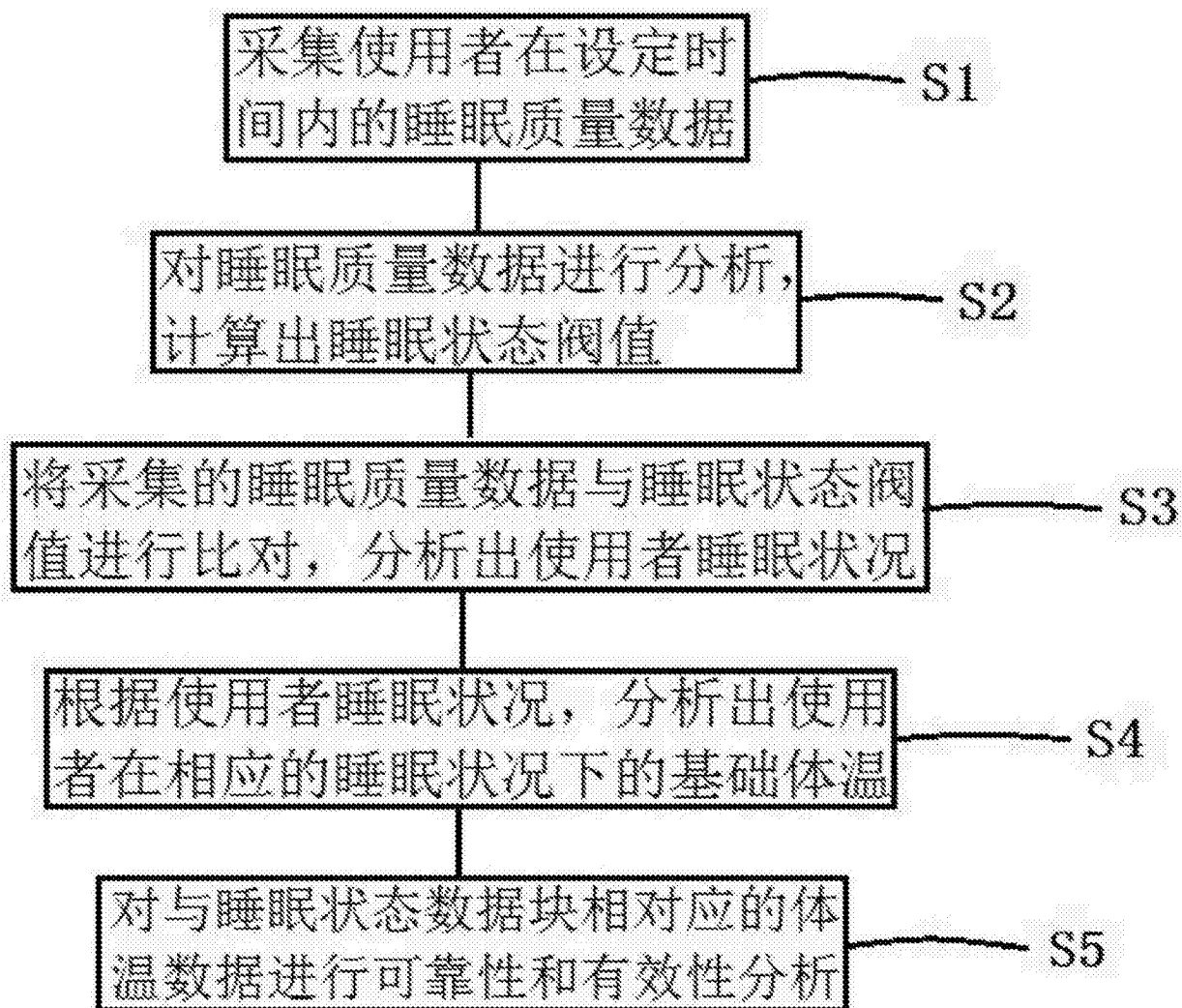


图 2

专利名称(译)	一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法		
公开(公告)号	CN106606354A	公开(公告)日	2017-05-03
申请号	CN201510688904.2	申请日	2015-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	派凡科技(上海)有限公司		
申请(专利权)人(译)	派凡科技(上海)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	派凡科技(上海)有限公司		
[标]发明人	俞仕群 陈俊杰		
发明人	俞仕群 陈俊杰		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法，所述基于睡眠质量分析的女性基础体温测定方法包括如下步骤：采集使用者在设定时间内的睡眠质量数据；对睡眠质量数据进行分析，计算出睡眠状态阈值；将采集的睡眠质量数据与睡眠状态阈值进行比对，分析出使用者睡眠状况；根据使用者睡眠状况，分析出使用者在相应的睡眠状况下的基础体温，上述方法步骤，可依据睡眠质量的好坏来确定基础体温的最佳采样时间，提高了基础体温检测的精度和准确度。

