



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108784712 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810635191.7

(22)申请日 2018.06.20

(71)申请人 四川大学

地址 610041 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 赵新 杨仕轩 刘琴

(51)Int.Cl.

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

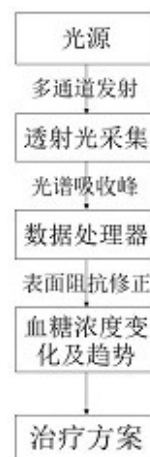
权利要求书2页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种基于近红外波段的动态无创血糖浓度的光学检测方法

(57)摘要

本发明是一种能够克服现在市面上精准度较高的电子血糖仪测量时带来的疼痛感、有创伤、易感染、操作麻烦等缺点的无创动态光学检测血糖浓度的方法。它以近红外光谱和人工神经网络算法为基础。它具有实时监测、测量精度高、测试时间短、没有副作用等优点。同时,它还能够对血糖浓度变化趋势进行预测,给出糖尿病患者体内的血糖浓度情况,从而可以实施相对应的护理方法,可以很好地保护糖尿病患者。它也可以帮助其他人改善自己的生活作息、饮食习惯,从而减小被病魔侵害的可能性。



1. 一种近红外动态无创光学测试方法,以近红外光谱、人工神经网络算法为基础,其特征是以近红外光照射手指,采集透射光,利用基于人工神经网络算法的数据处理方法对之进行分析,得到血糖浓度以及其变化趋势。

2. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:所述的近红外光源波长覆盖200-2500nm,从而能够得到这一波段中葡萄糖的吸收峰。

3. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:由于葡萄糖的吸收峰有一个带通,仅仅是接收某一固定波长的光是不准确的,利用多通道的方式进行近红外光的发射及透射光的吸收这种方式可以解决这个问题;外界环境的如温度、湿度的变化会影响葡萄糖的吸收峰的带通,使之左移或者是右移,通过温度传感器和湿度传感器等将外界环境的变化信息传递给数据处理部分,通过人工神经网络算法将接收处的通道进行相对应的调整,从而可以适应外界环境的变化,进行稳定的测量,测量结果不会有很大的偏差。

4. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:对于多通道方式发射近红外光,每一个通道都对应着可以发射一个普遍吸收峰的带通波段的近红外光,并且需要将每一个普遍吸收峰对应的带通波段的发射光的波段向两端扩展,这是为了避免某些影响带来的错误测量;例如:外界环境的影响使得某一个吸收峰及其带通向波长短的方向移动,而光源并没有这一波段的发射光,由此血糖浓度测量值与真实值偏差较大导致错误测量,而不选择将光源设置在整个测量波段上,则是为了测量能够有着相对的“专一性”,使之只测量希望的吸收峰,从而能够消除其它不相关吸收峰对处理数据时分析带来的影响,进一步得到更加准确的测量结果。

5. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:对于多通道方式接收透射的近红外光,每一个通道都对应着可以接收一个普遍吸收峰的带通波段的近红外光,在数据处理时,由于血糖浓度是动态变化的,所以需要综合分析每一个通道的吸收峰的相对值而不是绝对值,因此具有普遍性,而不是只测量某一个或者某几个吸收峰所具有的特异性,测量结果的精准度更高。

6. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:所述的数据处理,使用基于人工神经网络算法的动态监测模型,作为数据处理的基础。

7. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:所述的数据处理,能够通过接收到的信号快速地实现一个准确地血糖浓度的模型,分析出血糖浓度和血糖浓度的变化趋势。

8. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:手指与身体其他各处的血糖浓度是处在不同时刻的,以血液中的血糖浓度为基准,手指中的血糖浓度达到血液中的血糖浓度水平需要一段时间,即二者之间有一个延迟,数据处理时,这种延迟也分析在内。

9. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:个体测量时手指不一定能够保证洁净、干燥,通过使用测量表面电阻抗的方式对数据处理器实现的模型进行调整,提高测量的容错性与精确度。

10. 根据权利要求书1所述的无创近红外动态光学血糖检测方法,其特征是:通过接收

到的信号随时间的动态变化分析出血糖浓度的变化趋势,通过变化趋势可以提前准备护理治疗方案,避免患者进入危险的状态。

一种基于近红外波段的动态无创血糖浓度的光学检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于血糖检测领域,具体涉及一种光学无创动态血糖检测方法。

背景技术

[0002] 糖尿病是一种严重且并发症多的慢性、终生性、代谢性疾病,随着社会进步、科技发展、生活水平提高,糖尿病患病率逐年都在上升。而血糖检测是糖尿病的重要检测指标之一,为了避免糖尿病患者陷入危险当中,需要对其进行血糖的实时检测。因此,血糖浓度水平的检测以及对其变化趋势的预测对糖尿病的预防及治疗具有重大意义。

[0003] 以近红外光谱技术和人工神经网络算法为基础。

[0004] 与有创测量和无创测量两种方法相比,动态无创血糖检测具有更优的意义。

[0005] 1、由于需要掌握患者的实时信息,需要多次的取血检测,而无创检测则是使得患者不再有采血的痛楚,提高患者的产品使用体验感。

[0006] 2、能够随时随地,进行测量,且对将来的血糖浓度变化做出预测,帮助医生和患者更好地掌握信息,以便进行预防和治疗。

发明内容

[0007] 本发明要解决的是现有的血糖仪使用时的有创伤、易感染等缺点。

[0008] 本发明提供了一种系统结构简单,能够进行无创血糖的检测方式。其具有不易感染、测试时间短、无副作用等优点,同时还能够对血糖浓度的变化趋势做出预测,帮助医生和患者更好的掌握信息,以便做出相对应的措施。

[0009] 本发明的具体测量方案:首先采集从手指穿过的透射光,利用人工神经网络算法分析透射光的信息,从而得到血糖浓度及其变化趋势。

[0010] 近红外光谱原理。葡萄糖分子含有碳碳键、碳氧键、碳氢键等化学键。因为它不会处在绝对零度的环境当中,所以它们时刻都处在振动和旋转当中,振动和旋转都需要一定的能量。把其振动和转动及入射光都量子化后,那么只有当振动和转动的频率和入射光光子的频率相等时,才会发生能量在葡萄糖和入射光之间的转移。因此,光谱上才会有许多特征峰。

[0011] 不同的物质化学键都不尽相同,键角和化学键的极性不相同,对应的透射吸收峰也不尽相同。因此,通过使用人工神经网络算法就可以从光谱提供的信息里提取到葡萄糖的信息,得到血糖浓度,并且对其变化趋势做出一个预测,还能够与其他辅助仪器如胰岛素泵联合使用,使得从血糖检测到胰岛素注入的闭合环路可以实现,最终实现人工胰岛,大幅提高糖尿病患者的生活质量。

[0012] 对于近红外光的发射和透射光的采集,采用多通道的方式。由于测量环境如温度、湿度的不同,测量个体之间也有差异,吸收峰的位置与个数也不尽相同,利用多通道的方式,根据测量环境的不同,对通道进行调整,即可克服这些差异带来的测量误差。

[0013] 对于手指血糖浓度与血液血糖浓度的延迟也在数据处理中有对应的分析处理。

[0014] 测量表面电阻抗以修正数据处理器做出的模型,避免个体测量时手指的洁净程度、干燥程度对测量结果的误差影响,提高测量的精准度。

附图说明

[0015] 图1为无创血糖浓度的光学检测方法流程图;

图2为无创血糖浓度的光学检测方法多通道示意图。

[0016] 图3为无创血糖浓度的光学检测通道调整流程图。

[0017] 图4为葡萄糖吸收峰的带通情况。

具体实施方案

[0018] 近红外光源以多通道的方式发射近红外光,发射光透过手指,以多通道的方式接收透射光,将透射光的信息载入数据处理的部分,利用人工神经网络算法且结合外界环境和吸收光谱分析其信息,并且加以修正。模拟出一个血糖浓度的模型,得到血糖浓度及其变化趋势。医护人员即可根据得到的信息制定实施相应的措施,救治患者。其他人也可以根据这个信息决定自己的生活作息,饮食习惯是否应该改善。



图1



图2



图3

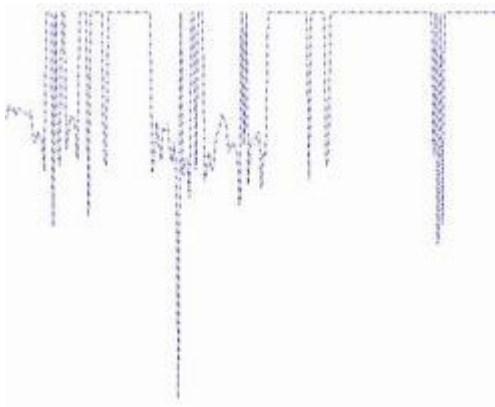


图4

专利名称(译)	一种基于近红外波段的动态无创血糖浓度的光学检测方法		
公开(公告)号	CN108784712A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810635191.7	申请日	2018-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	四川大学		
申请(专利权)人(译)	四川大学		
当前申请(专利权)人(译)	四川大学		
[标]发明人	赵新 杨仕轩 刘琴		
发明人	赵新 杨仕轩 刘琴		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1455 A61B5/14532 A61B5/7264 A61B5/7275		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明是一种能够克服现在市面上精准度较高的电子血糖仪测量时带来的疼痛感、有创伤、易感染、操作麻烦等缺点的无创动态光学检测血糖浓度的方法。它以近红外光谱和人工神经网络算法为基础。它具有实时监测、测量精度高、测试时间短、没有副作用等优点。同时，它能够对血糖浓度变化趋势进行预测，给出糖尿病患者体内的血糖浓度情况，从而可以实施相对应的护理方法，可以很好地保护糖尿病患者。它也可以帮助其他人改善自己的生活作息、饮食习惯，从而减小被病魔侵害的可能性。

