



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107280682 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710571802.1

(22)申请日 2017.07.13

(71)申请人 国家康复辅具研究中心

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区荣华中路1号

(72)发明人 李增勇 谷慧茹 王碧天 樊瑜波

(74)专利代理机构 北京金咨知识产权代理有限
公司 11612

代理人 宋教花

(51)Int.Cl.

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

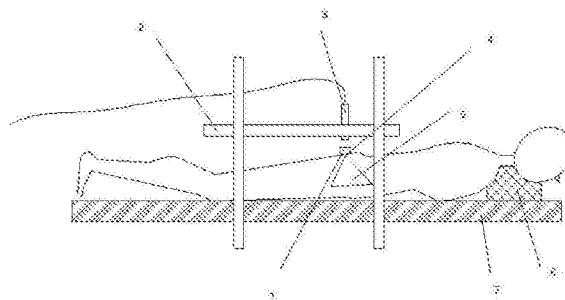
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险
评估方法及系统

(57)摘要

一种基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统所述方法包括以下步骤:1)在静息态下,监测压疮风险部位处的肌氧参数含量;2)向压疮风险部位施加10至30kPa的压力1至10分钟;3)在压力阻断之后,检测压疮风险部位处的肌氧参数含量5至15分钟;以及4)将步骤1)和3)所采集的肌氧参数含量信号经处理之后来显示压疮发生的风险概率。根据本发明,肌氧含量能够无创检测,设备具有良好的便携性,便于实时监测。



1. 一种基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测方法,包括以下步骤:

- 1) 在静息态下,监测压疮风险部位处的肌氧参数含量;
- 2) 向压疮风险部位施加10至30kPa的压力1至10分钟;
- 3) 在压力阻断之后,检测压疮风险部位处的肌氧参数含量5至15分钟;以及
- 4) 将步骤1)和3)所采集的肌氧参数含量信号经处理之后来显示压疮发生的风险概率。

2. 根据权利要求1所述的基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测方法,其中,根据以下步骤来处理1)和3)中所采集的肌氧参数含量信号:

对肌氧参数含量信号进行连续小波变换,得到每个信号对应的小波系数矩阵,然后将小波系数矩阵进行求模运算,得到小波幅值矩阵;以及

提取不同频率段的肌氧参数含量的幅值参数。

3. 根据权利要求1所述的基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测方法,其中,肌氧参数含量包括氧合血红蛋白浓度、还原血红蛋白浓度及局部血氧饱和度。

4. 根据权利要求1所述的基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测方法,其中,频率段范围分别为:I、0.005-0.02Hz;II、0.02-0.06Hz;III、0.06-0.15Hz;IV、0.15-0.4Hz;和V、0.4-2Hz,分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动。

5. 一种基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测系统,包括:

近红外光谱肌氧检测设备,用于连接到测试者的压疮风险部位处,并且具有供设置在压疮风险部位处的近红外光发射器及吸收传感器,以采集压疮风险部位处的肌氧参数含量信号;

肌氧参数含量信号处理模块,用于对所采集的肌氧参数含量信号进行处理;

压疮风险显示模块,根据所处理的肌氧参数含量的脉动幅度,显示压疮发生风险概率。

6. 根据权利要求5所述的基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测系统,其中,肌氧参数含量信号处理模块包括:

小波变换处理模块,用于对近红外光谱肌氧检测设备检测到的肌氧参数含量信号进行连续小波变换,得到每个信号对应的小波系数矩阵,然后将小波系数矩阵进行求模运算,得到小波幅值矩阵;以及

小波幅值处理模块,用于提取不同频率段的肌氧参数含量的幅值参数。

7. 根据权利要求5所述的基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测系统,其中,频率段范围分别为:I、0.005-0.02Hz;II、0.02-0.06Hz;III、0.06-0.15Hz;IV、0.15-0.4Hz;和V、0.4-2Hz,分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动。

基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统

背景技术

[0002] 压疮,也称褥疮,是指由于局部软组织持续受压造成组织、细胞缺血、缺氧、营养代谢障碍而发生变性坏死。压疮不仅增加患者的痛苦和经济负担,造成医疗资源的浪费,而且影响疾病的康复。压疮一旦发生,不但会加重病情、延误治疗、降低患者的生活质量,增加治疗费用,还会引起严重的感染而导致患者死亡。预防是避免压疮发生的主要手段,而通过科学手段积极评估病人情况是预防关键的第一步。

[0003] 压疮的研究一般从病理和生理两个角度出发,一般认为压疮发生的本质是身体某局部组织长期受压,当压力超过毛细血管平均压4.27kPa时,使皮肤及以下组织供给减少,进而导致组织血液循环障碍、神经混乱和组织持续缺血状态,最终导致软组织坏死形成压疮。压疮的发生伴随着受压后组织周围微血管的缺血以及由于营养供应不足导致的代谢障碍。压疮是压力、剪切力联合其他内外因共同作用的疾病。临床上压疮评估采用较普遍的是Braden评估表、Norton评估表等,但是准确率较低,仅有8%-13%。激光多普勒血流仪也可用于压疮检测,但是其缺点是成本高,检测部位浅,并且缺少供氧信息。目前,压疮的预防床垫较多,如防压疮床垫(CN201610914906.3),多功能治疗床垫及其使用方法(CN201611142648.8),预防压疮用的体位监测系统及其监测方法(CN201610682157.6)等。

[0004] 但截至目前缺乏客观的生理参数来评估和检测压疮风险。本专利可以有效地通过近红外光谱方法检测受压部位的肌氧含量,进而对压疮进行风险评估。压疮首先发生于骨隆起部的肌肉组织,随后由深而浅朝皮肤发展。早期压疮(肌肉组织损伤)的发生必然会导致血氧代谢状况的变化,从而引起氧合血红蛋白、还原血红蛋白的含量及局部血氧饱和度的改变。据此,压疮风险早期评估可以从压疮易患部位肌肉组织血氧信息检测入手。

[0005] 肌氧是指局部骨骼肌动脉、静脉和毛细血管中氧供、氧耗的动态平衡和肌红蛋白氧含量的总体效应,直观的揭示组织肌氧输送与消耗利用的指标,可以针对压疮的发生风险做出有效评估。近红外光谱技术是一种测量血氧含量的方法。近红外光对组织中的成分(主要是还原血红蛋白[Hb]和氧合血红蛋白[HbO₂])吸收特性的不同,在穿过微血管后,光强就会减弱,血红蛋白浓度越高,光强削弱越明显,在知道入射光强和出射光强的情况下,就可以根据修正的Beer-Lambert定律对血红蛋白的浓度进行估计,从而可以准确的反应局部组织的氧和血红蛋白浓度变化。通过这种简单无创的方法进行检测,可以评估压疮风险。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统,其能够克服上述现有技术的某种或某些问题。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法,该方法包括以下步骤:

- [0008] 1) 在静息态下,监测压疮风险部位处的肌氧参数含量;
 [0009] 2) 向压疮风险部位施加10至30kPa的压力1至10分钟;
 [0010] 3) 在压力阻断之后,检测压疮风险部位处的肌氧参数含量5至15分钟;以及
 [0011] 4) 将步骤1)和3)所采集的肌氧参数含量信号经处理之后来显示压疮发生的风险概率。

[0012] 根据本发明的一个具体实施例,根据以下步骤来处理1)和3)中所采集的肌氧参数含量信号:

[0013] 对肌氧参数含量信号进行连续小波变换,得到每个信号对应的小波系数矩阵,然后将小波系数矩阵进行求模运算,得到小波幅值矩阵;以及

[0014] 提取不同频率段的肌氧参数含量的幅值参数。

[0015] 根据本发明的一个具体实施例,肌氧参数含量包括氧合血红蛋白浓度、还原血红蛋白浓度及局部血氧饱和度。

[0016] 根据本发明的一个具体实施例,频率段范围分别为:I、0.005-0.02Hz;II、0.02-0.06Hz;III、0.06-0.15Hz;IV、0.15-0.4Hz;和V、0.4-2Hz,分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动。

[0017] 根据本发明的一个具体实施例,小波变换的公式为:

$$[0018] \quad W(s, t_0) = \frac{1}{\sqrt{s}} \int_{-\infty}^{+\infty} \psi\left(\frac{t-t_0}{s}\right) x(t) dt$$

[0019] 其中s为尺度因子, t_0 当前时间位置参数, $\psi(t)$ 是随时刻t变化的Morlet小波函数, $x(t)$ 是测得的肌氧含量随时刻t变化的序列, $W(s, t_0)$ 为小波系数矩阵。

[0020] 根据本发明的一个具体实施例,利用Morlet小波进行连续的小波变换,该小波函数是由基频为 w_0 的正弦波调制而成的高斯函数:

$$[0021] \quad \psi(t) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-i w_0 t} e^{-t^2/2}$$

[0022] $\psi(t)$ 是随时刻t变化的Morlet小波函数, $i = \sqrt{-1}$, w_0 是中心频率。

[0023] 根据本发明的一个具体实施例,将小波变换参数传输到小波幅值处理模块提取各频率段的肌氧信号参数,信号的小波幅值通过下公式确定:

$$[0024] \quad A_i(f_{i1}, f_{i2}) = \frac{1}{t_w} \int_0^{t_w} \int_{f_{i1}}^{f_{i2}} \frac{1}{s} \left| \tilde{g}\left(s, t\right) \right|^2 ds dt$$

[0025] 其中A为小波幅值, ds和dt分别为尺度和时间上的导数, f_{i1} 和 f_{i2} 分别是频率段范围的下限和上限,在 t_w 时间段内积分得到功率, $\tilde{g}(s, t)$ 是时间信号 $g(u)$ 的连续小波变换。

[0026] 根据本发明的另一方面,提供了一种基于近红外光谱测肌氧含量的压疮风险评估检测系统,包括:

[0027] 近红外光谱肌氧检测设备,用于连接到测试者的压疮风险部位处,并且具有供设置在压疮风险部位处的近红外光发射器及吸收传感器,以采集压疮风险部位处的肌氧参数含量信号;

[0028] 肌氧参数含量信号处理模块,用于对所采集的肌氧参数含量信号进行处理;

[0029] 压疮风险显示模块,根据所处理的肌氧参数含量的脉动幅度,显示压疮发生风险概率。

[0030] 根据本发明的一个具体实施例,肌氧参数含量信号处理模块包括:

[0031] 小波变换处理模块,用于对近红外光谱肌氧检测设备检测到的肌氧参数含量信号进行连续小波变换,得到每个信号对应的小波系数矩阵,然后将小波系数矩阵进行求模运算,得到小波幅值矩阵;以及

[0032] 小波幅值处理模块,用于提取不同频率段的肌氧参数含量的幅值参数。

[0033] 根据本发明的一个具体实施例,频率段范围分别为:I、0.005-0.02Hz;II、0.02-0.06Hz;III、0.06-0.15Hz;IV、0.15-0.4Hz;和V、0.4-2Hz,分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动。

[0034] 根据本发明的一个具体实施例,在小波变换模块中,小波变换根据以下公式来进行:

$$[0035] \quad W(s, t_0) = \frac{1}{\sqrt{s}} \int_{-\infty}^{+\infty} \psi\left(\frac{t-t_0}{s}\right) x(t) dt$$

[0036] 其中s为尺度因子, t_0 当前时间位置参数, $\psi(t)$ 是随时刻t变化的Morlet小波函数, $x(t)$ 是测得的肌氧含量随时刻t变化的序列, $W(s, t_0)$ 为小波系数矩阵。

[0037] 根据本发明的一个具体实施例,在小波变换模块中,选用Morlet小波进行连续小波变换,该小波函数是由基频为 w_0 的正弦波调制而成的高斯函数:

$$[0038] \quad \psi(t) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-i w_0 t} e^{-t^2/2}$$

[0039] $\psi(t)$ 是随时刻t变化的Morlet小波函数, $i = \sqrt{-1}$, w_0 是中心频率。

[0040] 根据本发明的一个具体实施例,将小波系数矩阵传输到小波幅值处理模块提取各频率段的肌氧信号参数,信号的小波幅值通过下公式确定:

$$[0041] \quad A_i(f_{i1}, f_{i2}) = \frac{1}{t_w} \int_0^{t_w} \int_{f_{i1}}^{f_{i2}} \frac{1}{s} \left| \tilde{g}(s, t) \right|^2 ds dt$$

[0042] 其中A为小波幅值, ds和dt分别为尺度和时间上的导数, f_{i1} 和 f_{i2} 分别是频率段范围的下限和上限,在 t_w 时间段内积分得到功率, $\tilde{g}(s, t)$ 是时间信号 $g(u)$ 的连续小波变换。

[0043] 本发明的有益效果是:

[0044] 1) 肌氧含量能够无创检测,设备具有良好的便携性,便于实时监测。

[0045] 2) 监测指标灵敏度及可靠性高,不易受干扰,能对压疮风险起到准确有效的评估。

[0046] 3) 具有较高的空间测量分辨率,可以准确定位肌肉深层部位损伤。

[0047] 除非明显抵触,本发明不同实施例所涉及的特征可以相互组合。

附图说明

[0048] 图1肌氧参数含量测量姿势及加压装置示意图;

[0049] 图2近红外设备采集的肌氧参数信号示意图;

[0050] 图3肌氧参数信号的小波变换示意图;以及

[0051] 图4和图5脊椎损伤病人血氧[HbO₂]脉动幅度与评估量表Waterlow scale的相关性。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图详细描述本发明的基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统。本领域技术人员应当理解,下面描述的实施例仅是对本发明的示例性说明,而非用于对其做出任何限制。

[0053] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0054] 本发明通过利用近红外光谱肌氧检测系统采集受试者的肌氧含量,对所采集的肌氧信号进行小波变换方法分析处理,得到肌氧信号在各个频率段的小波幅值,从而评估测试者的肌肉组织损伤程度。

[0055] 压力施加装置的目的是利用近红外光谱法检测压疮易患组织血氧参数随压力的变化,评估肌肉组织血氧的压力充血反应。肌氧参数包括氧合血红蛋白(HbO₂)浓度、还原血红蛋白(Hb)浓度、总血红蛋白浓度变化量、血氧饱和度TOI。压力施加装置的材料要求高度可调,适合不同床高,移动方便,独立固定,在床宽范围内横向可调,能够施加一定范围内的任意压力值并方便与传感器匹配使用。本发明主要针对卧床病人,加压装置应能够在病床前使用,如图1所示。

[0056] 在图1中,1为肌氧传感器,用于感测肌氧参数,2为可调支撑,3为气动压头,用于向压疮风险部位施加压力,4为坐骨结节,5为骨盆,6为床垫,7为枕头。

[0057] 首先,将近红外光谱肌氧检测设备与测试者进行无创连接,确定择近红外光谱波长参数和不同外层组织厚度下的最佳检测距离,在压疮风险部位合理布置近红外光发射器及吸收传感器探头,采用一个近红外发射探头与双吸收探头方法监测肌氧,近红外发射探头与吸收传感器探头距离为20mm和30mm。选择双波长(760nm和850nm)和双检测器的近红外光谱技术来监测肌氧参数,检测参数包括氧合血红蛋白(HbO₂)浓度、还原血红蛋白(Hb)浓度及局部血氧饱和度(rSO₂)。

[0058] 将近红外光谱肌氧监测传感器1合理布置在压疮风险部位(如坐骨4、骶骨)合理布置近红外光传感器,调节可调支撑2,在静息态下,试验者保持舒适俯卧位进行测量并且监测肌氧10分钟,常人的收缩压大约为90~120mmHg。然后为了测量充血反应,将气动压头3提供的20kPa(150mmHg)压力作用于压疮易患位部位(骶骨)3min后释放。压力阻断后检测压疮易患部位(骶骨)血氧参量10min。每人实验时间为23min。

[0059] 将采集的肌氧信号输送至连续小波变换处理模块中。在该模块中,对肌氧参数含量信号进行连续小波变换,得到每个信号对应的小波系数矩阵,然后将小波系数矩阵进行求模运算,得到小波幅值矩阵,并且得到肌肉层血氧信号五个频率带范围(I-V)的波动(I、0.005-0.02Hz,II、0.02-0.06Hz,III、0.06-0.15Hz,IV、0.15-0.4Hz,V、0.4-2Hz),分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动等。

[0060] 将得到的小波变换结果在频率段内平均化得到信号的幅频特性。幅值结果反映的是原始血氧信号在频域下的功率大小,来描述测量区域的活跃程度。

[0061] 压疮风险显示模块,根据肌氧脉动幅度,显示压疮发生风险概率

[0062] 具体地,随着压力时间的增加,HbO₂和Hb的浓度变化呈现出明显不同程度的响应,HbO₂浓度减少的量较Hb减少的量更大,由于tHb是HbO₂和Hb的浓度的和,故其显示得变化程度更大,即TOI明显下降,说明组织中血液减少或停止,局部供血受影响,血液中氧的含量降低,使肌肉组织出现代谢故障,在压力持续作用下,各层组织均发生了相应的退行性变化,如出现充血、水肿、变性、出血、炎性细胞聚集及真皮坏死等现象,极易引起压疮。在压力作用下血氧各项指标都有明显变化,用近红外可分别测出肌肉组织HbO₂、Hb和tHb浓度和血氧饱和度TOI的相对变化情况。

[0063] 近红外血氧仪检测肌氧信号,在需探测的压疮风险区合理布置近红外光发射器及吸收传感器。近红外光源和检测器之间的距离需要合理布置才能穿过人体皮肤组织并达到监测层(肌肉),过大或过小都会对结果造成较大偏差。图2为在压疮风险区采集到的肌氧参数信号的示意图。

[0064] 将近红外光谱仪监测到的肌氧参数传输到小波变换模块,提取各频率段的血氧信号参数。

[0065] 图3肌氧信号的小波变换结果。图中竖直线指示五个频率带的范围(I-V),分别反应了与代谢相关的内皮性活动、作用于血管壁的神经性活动、血管平滑肌的内在肌源性活动、呼吸以及心率活动等。

[0066] Waterlow Scale是当前广泛应用的主观评估表。血氧脉动幅度与主观评估分数呈现显著性的负相关($R=-0.658, p=0.039$),如图4所示。

[0067] 处理时,需要将信号进行预处理,处理方法包括滑动平均和巴特沃斯滤波两种,滑动平均是利用平均化去除信号噪声提高信噪比的一种方法,在信号处理中有着广泛的应用,巴特沃斯滤波器是一种广泛应用的模拟滤波器,能最大程度地保留信号再通频带内的原幅值。处理中,将信号信息在低频段(0.005-2Hz)分为六个特征频率区间,不同的特征频率区间,表明相应的功能调节机制:0.005-0.0095Hz(与一氧化氮无关的内皮细胞新陈代谢活动);0.0095-0.02Hz(与一氧化氮有关的内皮细胞新陈代谢活动);0.02-0.05Hz(神经性活动);0.05-0.15Hz(肌源性活动);0.15-0.6Hz(呼吸活动);0.6-2Hz(心脏活动)。图3为处理之后的肌氧信号示意图。

[0068] 小波变换的计算频率范围是0.005-2Hz,上限2Hz的选择是为了将心率活动的频率范围包括进来,下限0.0095Hz的选择是为了将三种血氧调节机制(神经性、肌源性、代谢活动)包括进来。小波变换的基本思路是选择一个母小波函数作为窗函数,通过母函数的平移缩放得到一系列子小波,这些子小波作为窗函数覆盖所有关注的频率段范围。小波变换的实质是将原时间序列与一簇非正交的小波函数卷积,其公式为:

$$[0069] \quad W(s, t_0) = \frac{1}{\sqrt{s}} \int_{-\infty}^{+\infty} \psi\left(\frac{t-t_0}{s}\right) x(t) dt \quad (1)$$

[0070] 其中s为尺度因子, t_0 当前时间位置参数, $\psi(t)$ 是随时刻t变化的Morlet小波函数, $x(t)$ 是测得的肌氧含量随时刻t变化的序列, $W(s, t_0)$ 为小波系数矩阵。

[0071] 利用Morlet小波函数作为母小波进行连续小波变换,该小波函数是由基频为 w_0 的正弦波调制而成的高斯函数:

$$[0072] \quad \psi(t) = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} e^{-i w_0 t} e^{-t^2/2} \quad (2)$$

[0073] $\psi(t)$ 是随时刻 t 变化的 Morlet 小波函数, $i = \sqrt{-1}$, w_0 是中心频率。

[0074] 使用 Morlet 小波提取压疮肌氧信号的动态特征时, 的选取需要兼顾频率分辨率和时间分辨率。在此, 选择 $w_0 = 2\pi$, 小波变换的结果如图 3 所示。

[0075] 将上述的小波变换参数传输到利用小波幅值处理模块提取各频率段的肌氧信号参数。信号的振动成分 (小波幅值) 可以通过瞬时频率以及其对应的幅值来确定, 在给定的频率范围内平均幅值信息可以通过下式确定:

$$[0076] \quad A_i(f_{i1}, f_{i2}) = \frac{1}{t_W} \int_0^{t_W} \int_{f_{i1}/f_1}^{f_{i2}/f_2} \frac{1}{s} \left| \tilde{g}(s, t) \right|^2 ds dt \quad (3)$$

[0077] 其中 A 为小波幅值, ds 和 dt 分别为尺度和时间上的导数, f_{i1} 和 f_{i2} 分别是频率段范围的下限和上限, 在 t_W 时间段内积分得到功率, $\tilde{g}(s, t)$ 是时间信号 $g(u)$ 的连续小波变换。

[0078] 幅值反应的是原始时间序列信号在某特定频率段的波动幅值大小, 反应的是功率上的概念, 用来描述测量区域的组织活跃程度, 如图 4 和图 5 所示。图 4 和图 4 是脊椎损伤病人血氧 [HbO2] (a) 脉动幅度与 Waterlow scale 的相关性, [Hb] (b) 脉动幅度与 Waterlow scale 的相关性。从图中可以看到, 当小波幅值减小, Waterlow scale 压疮风险评分增大。小波幅值和 Waterlow scale 压疮风险评分有一定的对应关系, 根据图 4 和图 5 以及计算得到的小波幅值, 即可得到压疮风险评分。压疮风险区域在受到压力时, 组织的血脉流动中内皮的代谢活动会有明显的降低, 血流较慢, 而此部位的各层组织相对较薄, 压力会挤压血管容量, 此时组织也在不断地耗氧, 导致被测部位肌氧减少。通过判断肌氧信号小波幅值的大小来评估压疮的风险, 小波幅值的数值越大, 则说明组织区域活动的程度越大, 压疮发生的风险较小。反之, 若小波幅值的数值越小, 则说明组织区域的活跃程度弱, 有较大的压疮发生风险。

[0079] 压力、剪切力等外部作用力使肌氧浓度降低, 特别是对于老年人和体弱多病的长期卧床患者, 更容易造成缺血、缺氧、代谢障碍。所以, 持续压力是造成压疮的根本原因, 本发明专利能够很好的监测压疮, 但是最好的防治压疮的方法就是定时对长期卧床的人员进行翻身, 尽量减少对身体某局部部位长时间压迫。

[0080] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述, 但并非对本发明保护范围的限制, 所属领域技术人员应该明白, 在本发明的技术方案的基础上, 本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

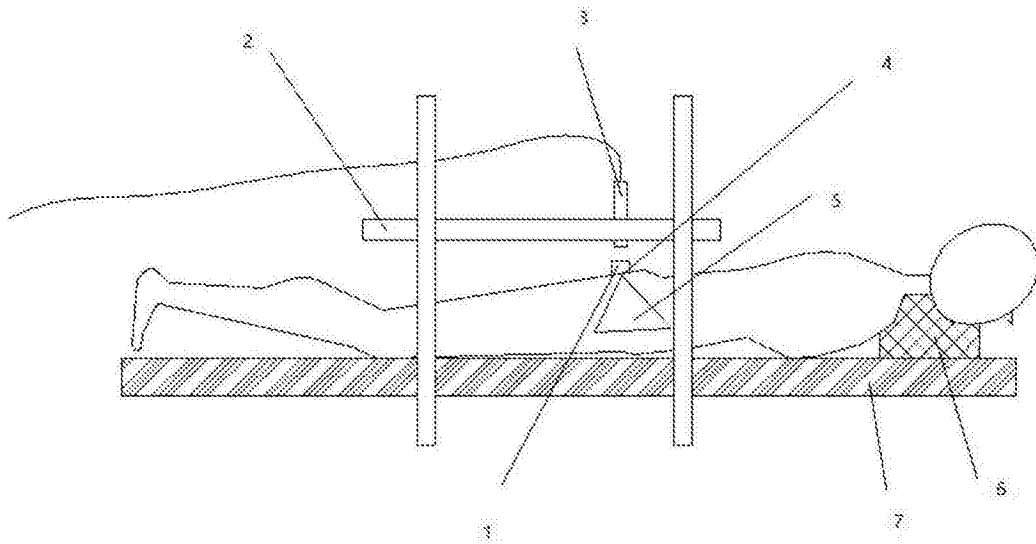


图1

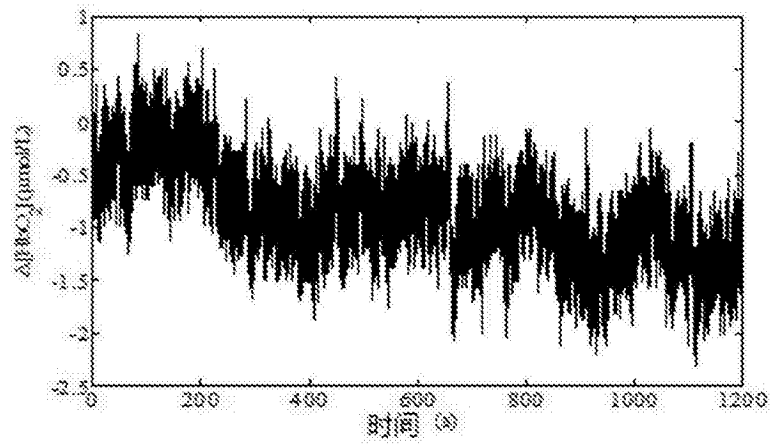


图2

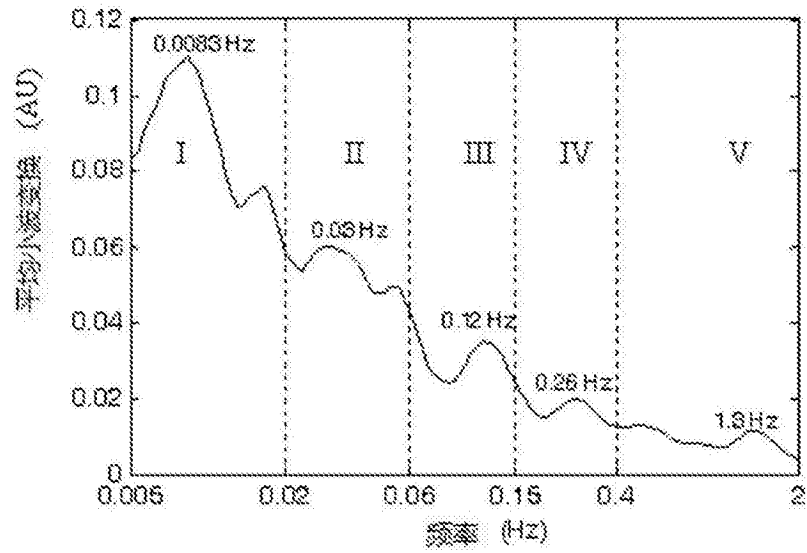


图3

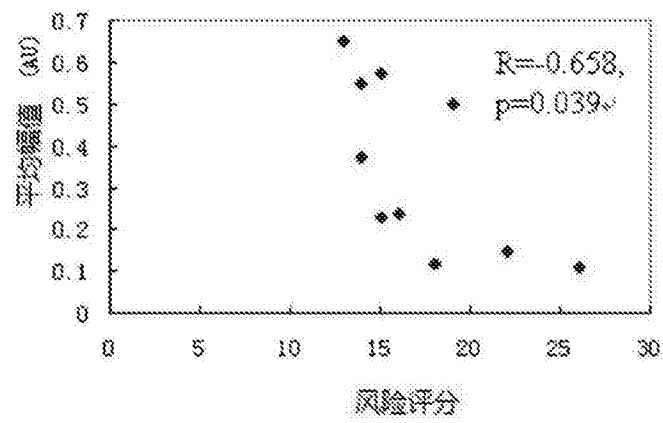


图4

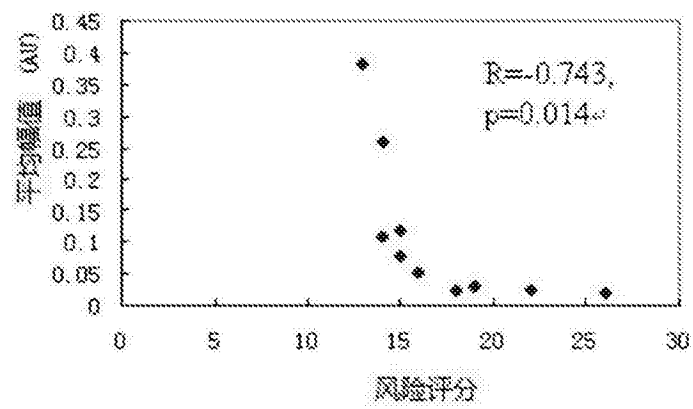


图5

专利名称(译)	基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统		
公开(公告)号	CN107280682A	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	CN2017110571802.1	申请日	2017-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	国家康复辅具研究中心		
申请(专利权)人(译)	国家康复辅具研究中心		
当前申请(专利权)人(译)	国家康复辅具研究中心		
[标]发明人	李增勇 谷慧茹 王碧天 樊瑜波		
发明人	李增勇 谷慧茹 王碧天 樊瑜波		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种基于近红外光谱肌氧含量测量的压疮风险评估方法及系统所述方法包括以下步骤：1)在静息态下，监测压疮风险部位处的肌氧参数含量；2)向压疮风险部位施加10至30kPa的压力1至10分钟；3)在压力阻断之后，检测压疮风险部位处的肌氧参数含量5至15分钟；以及4)将步骤1)和3)所采集的肌氧参数含量信号经处理之后来显示压疮发生的风险概率。根据本发明，肌氧含量能够无创检测，设备具有良好的便携性，便于实时监测。

