



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110782992 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911054394.8

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 刘剑

地址 200030 上海市徐汇区广元西路50弄
15号204室

(72)发明人 刘润桑 吴毅 张帅臻 范文可
陈润鹏 吴军发 刘剑

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限
公司 31225

代理人 丁云

(51)Int.Cl.

G16H 50/30(2018.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

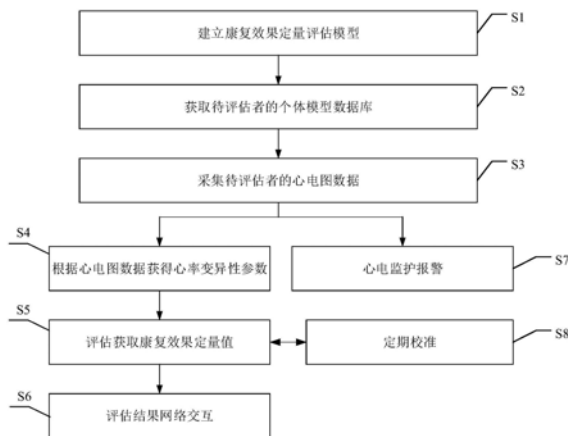
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统,该方法包括如下步骤:(1)建立康复效果定量评估模型;(2)获取待评估者的个人基础数据和临床数据,组成个体模型数据库;(3)采集待评估者的心电图数据;(4)对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数;(5)基于定量评估模型,利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值;(6)进行评估结果的网络交互。与现有技术相比,本发明具有对康复评估效果客观量化、仪器操作智能简单、普通人即可使用的优点,只需心电图仪即可进行患者康复效果的客观量化评估,易于普及推广。



1. 一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

- (1) 建立康复效果定量评估模型;
- (2) 获取待评估者的个人基础数据和临床数据,组成个体模型数据库;
- (3) 采集待评估者的心电图数据;
- (4) 对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数;
- (5) 基于定量评估模型,利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值;
- (6) 进行评估结果的网络交互。

2. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,其特征在于,所述的定量评估模型为:

$$f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

其中, $f(x)$ 为康复效果定量值, x_j 表示第 j 个评估参数,所述的评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据, α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数, β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数, p 表示评估参数的总个数,所述的评估参数的自适应系数为预先存储的与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数。

3. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,其特征在于,所述的心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

4. 根据权利要求2所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,其特征在于,步骤(5)具体为:

(51) 根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数;

(52) 将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型,获取康复效果定量值。

5. 根据权利要求2所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,其特征在于,所述的评估参数的自适应系数通过如下方式获得:建立专家数据库,包括康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值,根据定量评估模型回归拟合得到评估参数的自适应系数;

进一步,该方法还包括对康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准,具体为:在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后,采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值,将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值,同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中,根据定量评估模型重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储。

6. 一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,其特征在于,该系统包括:

心电图数据采集模块(1):采集待评估者的心电图数据;

评估模型建立模块(2):该模块建立康复效果定量评估模型;

个体模型数据库模块(3):采集并存储待评估者的个人基础数据和临床数据;

心电图数据分析模块(4):该模块对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数;

定量评估模块(5):该模块基于定量评估模型,利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值;

网络交互模块(6):该模块用于评估结果的网络交互;

所述的心电图数据采集模块(1)、评估模型建立模块(2)、个体模型数据库模块(3)、心电图数据分析模块(4)、定量评估模块(5)和网络交互模块(6)通过网络联通。

7.根据权利要求6所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,其特征在于,所述的定量评估模型为:

$$f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

其中, $f(x)$ 为康复效果定量值, x_j 表示第 j 个评估参数,所述的评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据, α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数, β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数, p 表示评估参数的总个数,所述的评估参数的自适应系数为预先存储的与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数。

8.根据权利要求6所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,其特征在于,所述的心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

9.根据权利要求6所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,其特征在于,所述的定量评估模块(5)包括:

自适应系数选取单元:根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数;

定量计算单元:将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型,获取康复效果定量值。

10.根据权利要求7所述的一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,其特征在于,该系统包括自适应系数回归拟合模块(8),该模块用于确定评估参数的自适应系数并存储,所述的自适应系数回归拟合模块(8),包括:

专家数据库:存储康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值;

回归拟合单元:利用康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值对定量评估模型进行回归拟合得到评估参数的自适应系数并保存;

进一步,该系统还包括定期校准模块(9),该模块用于康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准,所述的定期校准模块(9)包括:

康复效果临床评估值采集单元:该模块用于在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后,采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值;

更新单元:该单元用于将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值,同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中;

校准单元:该单元用于触发回归拟合单元重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储。

基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种康复效果量化评估智能实现方法及系统,尤其是涉及一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统。

背景技术

[0002] 康复医学(Rehabilitation medicine)是医学四大分支中的一个重要分支,是卫生保健不可缺少的一部分,我国康复人群接近1.7亿,康复专业人员极度缺乏,康复医师占基本人群的比例约0.4:10万,而发达国家则达到5:10万。现有康复评估技术,主要分为量表评估、临床检测数值评估、动作识别评估和远程康复指导评估等四种方式。

[0003] 第一种是目前临床普遍使用的方法,采用功能综合量表(Functional Comprehensive Assessment,FCA)问询的方式手工或电脑记录进行,由专业医师根据量表的几十个问题通过患者回答和观察,然后分项评分,再结合评分结果和患者个人数据得到最终评估结果报告,这种方式包括纸质量表人工记录或者电脑/智能平板手机电子版量表人工记录方式。第二种通过临床生理或生物检测方式,如脑电波检测、肌电/肌痉挛检测、代谢标记物检测等,根据检测结果对康复效果进行评估(如中国专利CN 103989472 A,CN109975532A等)。第三种采用视频识别/VR虚拟现实场景方式,现场或远程记录患者的行动、特定游戏、医生问询、表情等数据,对患者康复的行动和认知能力评估(如中国专利CN108346457A等)。第四种是利用互联网和远程传输手段,获取/输入患者与健康相关的生理数据、心理数据、生化检测数据、康复评估数据等所有信息,在已经有康复评估结果的前提下,综合分析判断患者的身体状况并告知患者(如中国专利CN109166627A等)。

[0004] 上述四种康复评估技术中,第一种高度依赖医师的专业水平和主观判断,与患者的认知和主观情绪状态、患者的表达能力、患者的清醒状态密切相关(胡永善,吴毅等.功能综合评定量表的研究(一)量表设计[J].中国康复医学杂志,2002,17(1):35-38)。评估耗时长,单次至少需要30-60分钟才能完成,如果昏迷患者或听力语言受损患者则无法进行;患者出院后回到社区或者家庭,量表评估由于缺乏专业医师,无法做出准确的评估,进而影响了患者的康复进程,增加家庭和社会负担。第二种技术采用了复杂的专业仪器,价格昂贵、操作要求高,有些还是有创检测,不适合经常性康复监测评估,尤其在社区和家庭康复无法推广。脑电主要判断中枢神经活动情况,且不适合颅脑外伤、头皮破裂或颅脑手术未愈合者。电极数量10-20只,普通人难以准确放置获得有效数据。第三种技术采用视频或VR指导并识别患者特定动作、表情和互动游戏,对患者康复情况判断。由于康复患者通常具有行动和认知障碍,因此这种技术在现实中难以实施并获得评估结果。第四种技术适用于已有康复效果评估结果后,进行数据处理,对患者康复预后的判断,不是对康复效果评估。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：

[0007] 一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法，该方法包括如下步骤：

[0008] (1) 建立康复效果定量评估模型；

[0009] (2) 获取待评估者的个人基础数据和临床数据，组成个体模型数据库；

[0010] (3) 采集待评估者的心电图数据；

[0011] (4) 对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数；

[0012] (5) 基于定量评估模型，利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值；

[0013] (6) 进行评估结果的网络交互。

[0014] 所述的定量评估模型为：

$$[0015] \quad f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

[0016] 其中， $f(x)$ 为康复效果定量值， x_j 表示第 j 个评估参数，所述的评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据， α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数， β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数， p 表示评估参数的总个数，所述的评估参数的自适应系数为预先存储的与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数。

[0017] 所述的心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

[0018] 步骤(5) 具体为：

[0019] (51) 根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数；

[0020] (52) 将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型，获取康复效果定量值。

[0021] 所述的评估参数的自适应系数通过如下方式获得：建立专家数据库，包括康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值，根据定量评估模型回归拟合得到评估参数的自适应系数；

[0022] 进一步，该方法还包括对康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准，具体为：在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后，采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值，将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值，同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中，根据定量评估模型重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储。

[0023] 该方法还包括心电监护报警，具体地，步骤(3) 采集待评估者的心电图数据后，若心电图数据存在异常，则进行心电监护报警。

[0024] 一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统，该系统包括：

[0025] 心电图数据采集模块：采集待评估者的心电图数据；

[0026] 评估模型建立模块：该模块建立康复效果定量评估模型；

[0027] 个体模型数据库模块：采集并存储待评估者的个人基础数据和临床数据；

[0028] 心电图数据分析模块：该模块对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数；

[0029] 定量评估模块:该模块基于定量评估模型,利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值;

[0030] 网络交互模块:该模块用于评估结果的网络交互;

[0031] 所述的心电图数据采集模块、评估模型建立模块、个体模型数据库模块、心电图数据分析模块、定量评估模块和网络交互模块通过网络联通。

[0032] 所述的定量评估模型为:

$$[0033] \quad f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

[0034] 其中, $f(x)$ 为康复效果定量值, x_j 表示第 j 个评估参数,所述的评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据, α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数, β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数, p 表示评估参数的总个数,所述的评估参数的自适应系数为预先存储的与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数。

[0035] 所述的心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

[0036] 所述的定量评估模块包括:

[0037] 自适应系数选取单元:根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数;

[0038] 定量计算单元:将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型,获取康复效果定量值。

[0039] 该系统包括自适应系数回归拟合模块,该模块用于确定评估参数的自适应系数并存储,所述的自适应系数回归拟合模块包括:

[0040] 专家数据库:存储康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值;

[0041] 回归拟合单元:利用康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值对定量评估模型进行回归拟合得到评估参数的自适应系数并保存;

[0042] 进一步,该系统还包括定期校准模块,该模块用于康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准,所述的定期校准模块包括:

[0043] 康复效果临床评估值采集单元:该模块用于在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后,采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值;

[0044] 更新单元:该单元用于将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值,同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中;

[0045] 校准单元:该单元用于触发回归拟合单元重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储。

[0046] 该系统还包括心电监护报警模块:该模块用于在获取心电图数据后,若心电图数据存在异常,则进行心电监护报警。

[0047] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0048] (1) 操作简单,时间短,不需要医疗专业人士操作,普通人即可操作,自动检测5分钟即可,可以在家庭、社区、康复医疗中心等每次康复治疗结束后使用;

[0049] (2) 对待评估者意识、清醒状态、认知障碍、自主动作能力、身体伤口位置等无要求,只需要康复治疗结束后,安静状态下即可进行评估;

- [0050] (3) 不需要复杂高成本的专业仪器,只需心电图仪即可进行评估,易于普及推广;
- [0051] (4) 本发明定量评估模型中评估参数的自适应系数为通过专家数据库中的专家数据得到的对应于待评估者的个人基础数据和临床数据的自适应系数,从而使得定量评估模型能适应不同评估者,评估结果准确可靠;
- [0052] (5) 本发明通过专家数据库的更新,能够对评估参数的自适应系数进行定期校准,从而进一步提高评估结果的准确性;
- [0053] (6) 本发明的网络交互模块实现了网络远程交互功能和医疗数据传输,为医生对康复治疗患者提供互联网远程会诊和指导提供有效依据。

附图说明

- [0054] 图1为本发明基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法的流程框图;
- [0055] 图2为本发明基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统的结构框图。
- [0056] 图中,1为心电图数据采集模块,2为评估模型建立模块,3为个体模型数据库模块,4为心电图数据分析模块,5为定量评估模块,6为网络交互模块,7为心电监护报警模块,8为自适应系数回归拟合模块,9为定期校准模块。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。注意,以下的实施方式的说明只是实质上的例示,本发明并不意在对其适用物或其用途进行限定,且本发明并不限定于以下的实施方式。

[0058] 实施例

[0059] 如图1所示,一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法,该方法包括如下步骤:

[0060] S1:建立康复效果定量评估模型;

[0061] S2:获取待评估者的个人基础数据和临床数据,组成个体模型数据库;

[0062] S3:采集待评估者的心电图数据;

[0063] S4:对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数;

[0064] S5:基于定量评估模型,利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值;

[0065] S6:进行评估结果的网络交互,包括康复效果评估定量值的显示、上传和存储等;

[0066] S7:心电监护报警,具体地,步骤S3采集待评估者的心电图数据后,若心电图数据存在异常,则进行心电监护报警。

[0067] 心电图检测是一种操作方便、无创、低成本的普及性医疗检查手段,能够对患者心血管情况进行检测和监护,经过对心电图数据的分析、时域、频域计算还能获得心率变异性(Heart Rate Variability,HRV)等多项生理数据。

[0068] 心率变异性参数(HRV)指的是指逐次心搏间期的微小差异,正常心搏间期存在几毫秒~几十毫秒的差异和波动,源于自主神经系统对心脏窦房结的调制结果。HRV能够反映自主神经系统(交感-副交感神经)活性,因此本发明将心率变异性参数作为评估参数的一部分建立定量评估模型进行康复效果的评估,能够得到客观量化的评估结果。

[0069] 由此,得到的定量评估模型为:

$$[0070] \quad f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

[0071] 其中, $f(x)$ 为康复效果定量值, x_j 表示第 j 个评估参数,评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据, α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数, β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数, p 表示评估参数的总个数,评估参数的自适应系数为与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数并预先存储,这里需要解释的是:评估参数的自适应系数 α_j 为预先通过大量的历史数据回归计算出来,它是与个人基础数据和临床数据相关的,例如个人基础数据包括年龄、性别等,临床数据包括病史、时间等,即对于某一年龄或某一年龄段、相同性别且病史时间相同的患者来说,他们的评估参数的自适应系数 α_j 是相同的,这些自适应参数均是能预先计算出来并存储的,当进行评估时,只需根据待评估者的个人基础数据和临床数据中的信息便可获取对应的自适应系数 α_j 。

[0072] 心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

[0073] 步骤S5具体为:

[0074] S51:根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数;

[0075] S52:将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型,获取康复效果定量值。

[0076] 评估参数的自适应系数通过如下方式获得:建立专家数据库,包括康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值,根据定量评估模型回归拟合得到评估参数的自适应系数;

[0077] 进一步,该方法还包括步骤S8:对康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准,具体为:在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后,采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值,将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值,同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中,根据定量评估模型重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储,由此,通过定期校准能够提高评估结果的准确性。

[0078] 如图2所示,一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现系统,该系统包括:

[0079] 心电图数据采集模块1:采集待评估者的心电图数据;

[0080] 评估模型建立模块2:该模块建立康复效果定量评估模型;

[0081] 个体模型数据库模块3:采集并存储待评估者的个人基础数据、临床数据和康复效果临床评估值;

[0082] 心电图数据分析模块4:该模块对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数;

[0083] 定量评估模块5:该模块基于定量评估模型,利用待评估者的个体模型数据库和心率变异性参数对待评估患者定量评估获取康复效果定量值;

[0084] 网络交互模块6:该模块用于评估结果的网络交互,包括康复效果定量值的显示、上传和存储;

[0085] 心电监护报警模块7:该模块用于在获取心电图数据后,若心电图数据存在异常,则进行心电监护报警。

[0086] 定量评估模型为:

$$[0087] \quad f(x) = \sum_{j=1}^p x_j \alpha_j \beta_j,$$

[0088] 其中, $f(x)$ 为康复效果定量值, x_j 表示第 j 个评估参数,评估参数包括心率变异性参数、个人基础数据和临床数据, α_j 表示第 j 个评估参数的自适应系数, β_j 表示第 j 个评估参数的通用系数, p 表示评估参数的总个数,评估参数的自适应系数为与个人基础数据和临床数据相关的自适应系数并预先存储。

[0089] 心率变异性参数包括心率HR、所有NN间期标准差SDNN、相邻NN间期标准差均方根RMSSD、总功率TP、超低频功率VLF、低频功率LF以及高频功率HF。

[0090] 定量评估模块5包括:

[0091] 自适应系数选取单元:根据待评估者的个人基础数据和临床数据选取定量评估模型中的评估参数的自适应系数;

[0092] 定量计算单元:将心率变异性参数、个人基础数据和临床数据输入至定量评估模型,获取康复效果定量值。

[0093] 该系统包括自适应系数回归拟合模块8,该模块用于确定评估参数的自适应系数并存储,所述的自适应系数回归拟合模块8包括:

[0094] 专家数据库:存储康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值;

[0095] 回归拟合单元:利用康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值对定量评估模型进行回归拟合得到评估参数的自适应系数并保存;

[0096] 进一步,该系统还包括定期校准模块9,该模块用于康复效果评估定量值以及评估参数的自适应系数的定期校准,所述的定期校准模块9包括:

[0097] 康复效果临床评估值采集单元:该模块用于在采用定量评估模型获得康复效果评估定量值后,采用临床传统评估方法获得对应的康复效果临床评估值;

[0098] 更新单元:该单元用于将此次康复效果评估定量值更新为康复效果临床评估值,同时将此次评估的康复效果临床评估值以及对应的评估参数数值更新至专家数据库中;

[0099] 校准单元:该单元用于触发回归拟合单元重新进行回归拟合得到校准后的评估参数的自适应系数并存储。

[0100] 心电图数据采集模块1、评估模型建立模块2、个体模型数据库模块3、心电图数据分析模块4、定量评估模块5、交互模块6、心电监护报警模块7、自适应系数回归拟合模块8和定期校准模块9通过网络联通。具体地,本实施例中评估模型建立模块2、个体模型数据库模块3、心电图数据分析模块4、定量评估模块5、自适应系数回归拟合模块8和定期校准模块9可设于服务器端,心电图数据采集模块1和心电监护报警模块7可设有本地,心电图数据采集模块1采集的数据一方面能通过网络上传至服务器端,从而一系列的数据处理均在服务器端完成,另一方面,心电图数据采集模块1采集的数据也可直接在本地传输给心电监护报警模块7。另外交互模块6用于服务器和本地端的信息交互,可将评估结果传送至本地端供用户读取,同时,交互模块6还能将服务器端的数据传送至其他医疗终端,实现移动医疗,进行远程医生诊断和指导。需要说明的是,各模块具体设置于本地还是服务器端可以根据具

体需求具体配置,此处仅为本实施例的一种实施方式,本领域技术人员可以根据需要自行配置各模块的设置位置。

[0101] 更为具体地,本实施例中,康复治疗结束后,患者休息15分钟;

[0102] 患者卧位/或坐位II导联方式连接心电电极,打开心电检测仪,开始5分钟心电图检测,电脑或智能终端显示实时心电图波形;

[0103] 5分钟后,心电图检测自动结束,并对本次心电图进行自动分析、提示分析结果、HRV计算和心电报警(发生异常心电图时进行心电报警);

[0104] 提示患者或康复辅助人员输入/编辑个人基本信息和最近一次医疗检查数据;

[0105] 提示患者或康复辅助人员输入康复效果临床评估值(若进行了康复效果临床评估则输入相关评估值);

[0106] 通过HRV数据转换进行ANS定量计算,用于评估报告中的图形绘制,通过当次校准数据和本次HRV数值更新个体模型,;

[0107] 根据定量评估模型获取康复效果定量值并进行校准,具体校准为:若此次康复治疗结束后进行了康复效果临床评估,则将康复效果临床评估值与康复效果定量值进行比例,若两者一种则保存康复效果定量值,若不一致,则将康复效果定量值替换为康复效果临床评估值,并更新定量评估模型中的评估参数的自适应系数,提高模型评估的准确性;

[0108] 显示并存储康复效果定量值,同时还能通过网线或无线WiFi/GPRS/3G/4G/5G上传至其他终端,实现移动医疗的目的。

[0109] 变化例

[0110] 相比于上述实施例,心电信号的采集是指通过电生理方式,在人体体表或体内用电极采集生物电电压的方式获得的心电数据,可以是以心电图数据方式或者心率计数据等类似方式。

[0111] 心电图检测的导联连接方式可以是单导联或者多导联,包括心电图标准导联或者是监护导联、模拟导联方式。

[0112] 心电信号采集的起始时间不限定是康复结束后15分钟开始,可以更早或更晚的时间开始。

[0113] 心电信号采集的时间长度可以是5分钟或者其它时间长度。

[0114] 在有些变化例中,可以是把已经采集到的心电数据或者已经通过时域、频域处理获得的HRV数值用于本发明中。

[0115] 个人信息和/或临床数据、校准数据的输入/编辑时间可以是任意时候,不影响建立个人模型的实质。

[0116] 上述实施方式仅为例举,不表示对本发明范围的限定。这些实施方式还能以其它各种方式来实施或者以其它算法获得评估参数的系数,且能在不脱离本发明技术思想的范围内作各种省略、置换、变更。

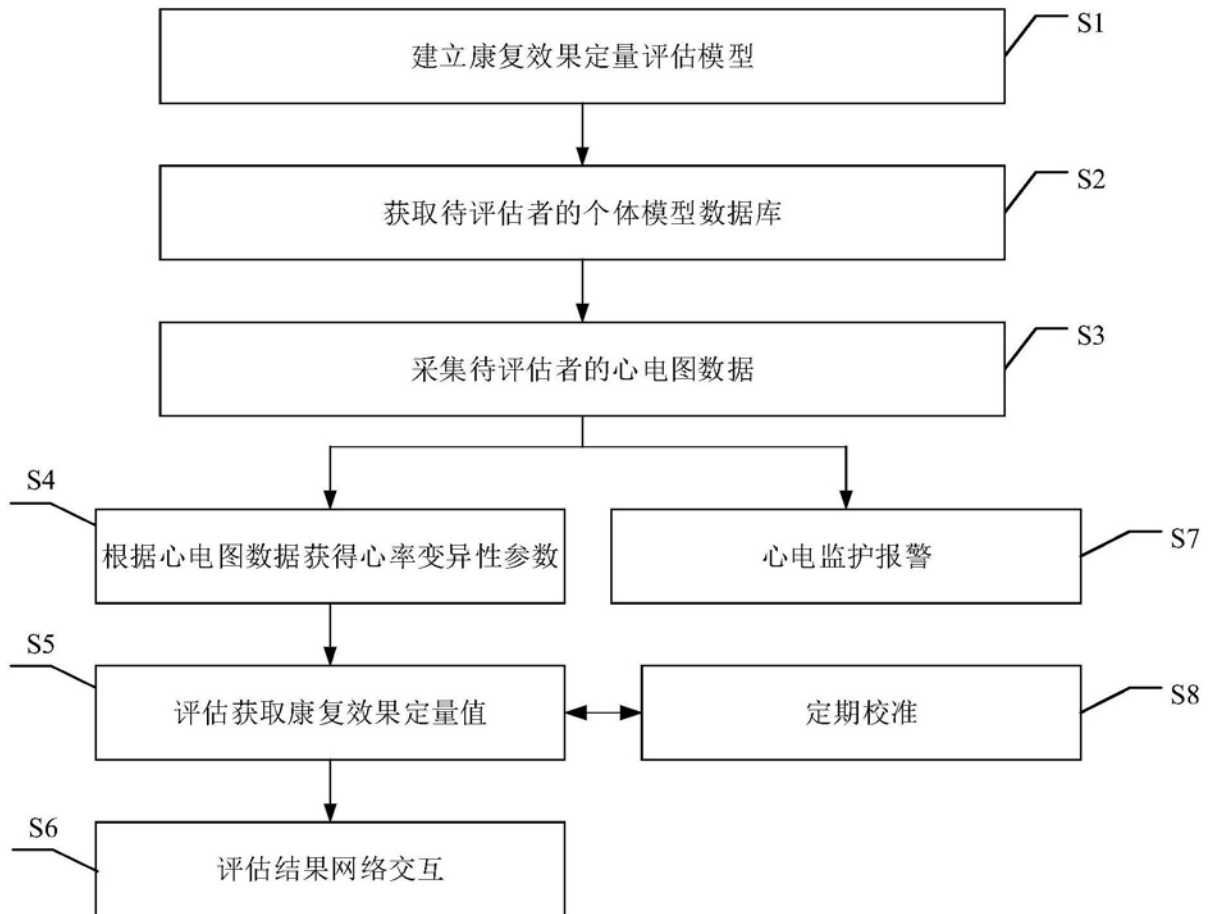


图1

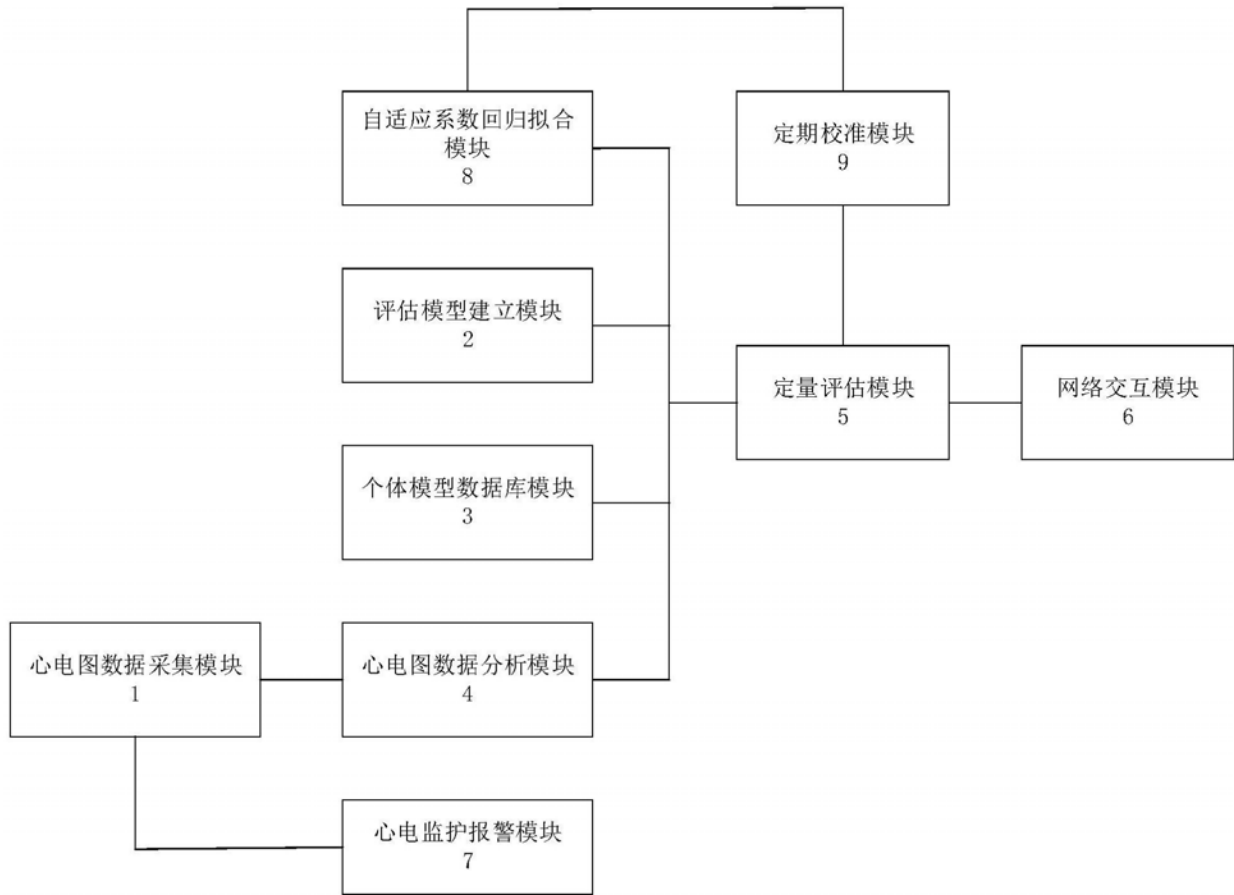


图2

专利名称(译)	基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统		
公开(公告)号	CN110782992A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201911054394.8	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	刘建		
申请(专利权)人(译)	刘剑		
当前申请(专利权)人(译)	刘剑		
[标]发明人	吴毅 范文可 陈润鹏 吴军发 刘剑		
发明人	刘润桑 吴毅 张帅臻 范文可 陈润鹏 吴军发 刘剑		
IPC分类号	G16H50/30 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0402		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/0402 A61B5/746 G16H50/30		
代理人(译)	丁云		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于心电信号的康复效果量化评估智能实现方法及系统，该方法包括如下步骤：(1)建立康复效果定量评估模型；(2)获取待评估者的个人基础数据和临床数据，组成个体模型数据库；(3)采集待评估者的心电图数据；(4)对心电图数据进行时域和频域分析变换获得心率变异性参数；(5)基于定量评估模型，利用待评估者的个人基础数据、临床数据和心率变异性参数对待评估患者定量评估得到康复效果评估定量值；(6)进行评估结果的网络交互。与现有技术相比，本发明具有对康复评估效果客观量化、仪器操作智能简单、普通人即可使用的优点，只需心电图仪即可进行患者康复效果的客观量化评估，易于普及推广。

