



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119724475 B

(45) 授权公告日 2025.06.20

(21) 申请号 202510220778.1

G16H 50/70 (2018.01)

(22) 申请日 2025.02.27

G16H 80/00 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119724475 A

(56) 对比文件

CN 118430736 A, 2024.08.02

CN 119257567 A, 2025.01.07

(43) 申请公布日 2025.03.28

审查员 纪甜甜

(73) 专利权人 沈阳善优科技有限公司

地址 110026 辽宁省沈阳市铁西区北四西路1甲15号(1-7-2)

(72) 发明人 莫文蓉 夏佳慧子 陈富兰

王丽萍

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代

理有限公司 32214

专利代理师 杨硕

(51) Int. Cl.

G16H 20/10 (2018.01)

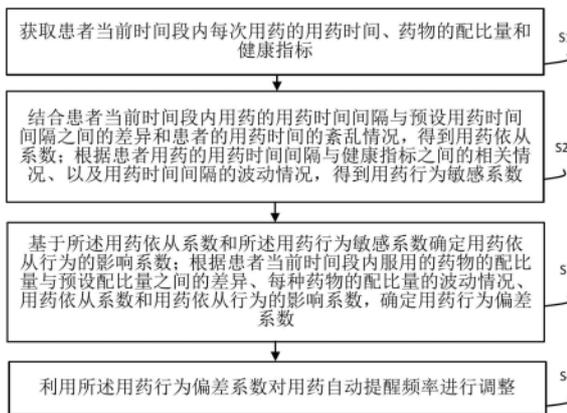
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种护理用药智能提醒方法

(57) 摘要

本发明涉及用药提醒技术领域,具体涉及一种护理用药智能提醒方法。方法包括:结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数;根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数,进而确定用药依从行为的影响系数,根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数,进而对用药自动提醒频率进行调整。本发明实现了对患者用药提醒频率的自适应调整。



1. 一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

获取患者当前时间段内每次用药的用药时间、药物的配比量和健康指标;

结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数;根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数;

基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数;根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数;

利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整;

所述结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数,包括:

根据患者当前时间段内用药的用药时间的分布情况,计算用药时间紊乱系数;

计算患者当前时间段内每天所有相邻两次用药的用药时间间隔的第一平均值;结合当前时间段内每天对应的所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数,得到用药依从系数,所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数均与所述用药依从系数呈负相关关系;

所述根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数,包括:

当前时间段内所有相邻两次用药的用药时间间隔构成时间间隔序列;当前时间段内所有相邻两次用药之间的健康指标构成健康指标序列;

计算所述时间间隔序列与所述健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数;计算时间间隔序列中所有元素的第二方差;

根据所述斯皮尔曼相关系数和所述第二方差,得到用药行为敏感系数,所述斯皮尔曼相关系数与所述用药行为敏感系数呈正相关关系,所述第二方差与所述用药行为敏感系数呈负相关关系;

所述计算用药时间紊乱系数,包括:

对于当前时间段内的任意一天,该天内患者所有次用药的用药时间构成该天的用药时间戳序列;

当前时间段内所有的用药时间戳序列中同一位置的所有元素构成子序列;分别计算每个子序列中所有元素的方差,作为每个子序列对应的第一方差;

将所有子序列的所述第一方差的平均值确定为用药时间紊乱系数。

2. 根据权利要求1所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述根据所述斯皮尔曼相关系数和所述第二方差,得到用药行为敏感系数,包括:

计算所述第二方差与预设调整参数的第一和值,将所述斯皮尔曼相关系数与所述第一和值之间的比值确定为用药行为敏感系数,所述预设调整参数为大于0的数值。

3. 根据权利要求1所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数,包括:

计算用药行为敏感系数与预设调整参数的第二和值;将所述用药依从系数与所述第二和值之间的比值,确定为用药依从行为的影响系数。

4. 根据权利要求1所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数,包括:

将患者当前时间段内服用的每种药物的配比量的标准差,记为每种药物的配比量波动程度;

根据患者当前时间段内服用的每种药物的配比量与预设配比量之间的差异和对应的所述配比量波动程度,得到每种药物的用药剂量偏差系数,所述每种药物的配比量与预设配比量之间的差异和所述配比量波动程度均与所述用药剂量偏差系数呈正相关关系;

基于所有药物的所述用药剂量偏差系数,评价用药剂量整体偏差;

综合所述用药依从系数、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差,获得用药行为偏差系数。

5. 根据权利要求4所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述基于所有药物的所述用药剂量偏差系数,评价用药剂量整体偏差,包括:将所有药物的用药剂量偏差系数的平均值作为用药剂量整体偏差。

6. 根据权利要求4所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述综合所述用药依从系数、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差,获得用药行为偏差系数,包括:

将用药依从系数的负相关归一化结果、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差三者的乘积,确定为用药行为偏差系数。

7. 根据权利要求1所述的一种护理用药智能提醒方法,其特征在于,所述利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整,包括:

计算所述用药行为偏差系数与预设提醒频率之间的乘积的向上取整结果,将所述向上取整结果作为调整后的用药自动提醒频率。

一种护理用药智能提醒方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用药提醒技术领域,具体涉及一种护理用药智能提醒方法。

背景技术

[0002] 随着人口老龄化和慢性病增多,药物治疗在护理中的重要性不断增加,但药物依从性问题(如忘记服药、误服药物等)尤其在老年人和慢性病患者中较为突出,影响治疗效果并增加健康风险。护理用药瓶智能标签及用药管理系统能够利用物联网(IoT)、无线通信技术以及数据存储分析技术,为患者或老年人提供精准的用药管理与提醒服务,降低风险。

[0003] 现有的护理用药瓶智能标签及用药管理系统依赖于预设的药物信息(如药物名称、剂量和使用时间)实现自动提醒。然而,实际中每位患者的健康状况、用药需求和生活习惯存在一定的差异,现有系统未能充分考虑这些个体化因素,因此,单纯依赖预设的药物信息无法提供个性化的用药提醒策略,影响管理的效果。

发明内容

[0004] 为了解决现有无法根据患者的个体化需求提供个性化的用药提醒策略的问题,本发明的目的在于提供一种护理用药智能提醒方法,所采用的技术方案具体如下:

[0005] 本发明提供了一种护理用药智能提醒方法,该方法包括以下步骤:

[0006] 获取患者当前时间段内每次用药的用药时间、药物的配比量和健康指标;

[0007] 结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数;根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数;

[0008] 基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数;根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数;

[0009] 利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整。

[0010] 优选的,所述结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数,包括:

[0011] 根据患者当前时间段内用药的用药时间的分布情况,计算用药时间紊乱系数;

[0012] 计算患者当前时间段内每天所有相邻两次用药的用药时间间隔的第一平均值;结合当前时间段内每天对应的所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数,得到用药依从系数,所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数均与所述用药依从系数呈负相关关系。

[0013] 优选的,所述根据患者当前时间段内用药的用药时间的分布情况,计算用药时间紊乱系数,包括:

[0014] 对于当前时间段内的任意一天,该天内患者所有次用药的用药时间构成该天的用药时间戳序列;

[0015] 当前时间段内所有的用药时间戳序列中同一位置的所有元素构成子序列;分别计算每个子序列中所有元素的方差,作为每个子序列对应的第一方差;

[0016] 将所有子序列的所述第一方差的平均值确定为用药时间紊乱系数。

[0017] 优选的,所述根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数,包括:

[0018] 当前时间段内所有相邻两次用药的用药时间间隔构成时间间隔序列;当前时间段内所有相邻两次用药之间的健康指标构成健康指标序列;

[0019] 计算所述时间间隔序列与所述健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数;计算时间间隔序列中所有元素的第二方差;

[0020] 根据所述斯皮尔曼相关系数和所述第二方差,得到用药行为敏感系数,所述斯皮尔曼相关系数与所述用药行为敏感系数呈正相关关系,所述第二方差与所述用药行为敏感系数呈负相关关系。

[0021] 优选的,所述根据所述斯皮尔曼相关系数和所述第二方差,得到用药行为敏感系数,包括:

[0022] 计算所述第二方差与预设调整参数的第一和值,将所述斯皮尔曼相关系数与所述第一和值之间的比值确定为用药行为敏感系数,所述预设调整参数为大于0的数值。

[0023] 优选的,所述基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数,包括:

[0024] 计算用药行为敏感系数与预设调整参数的第二和值;将所述用药依从系数与所述第二和值之间的比值,确定为用药依从行为的影响系数。

[0025] 优选的,所述根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数,包括:

[0026] 将患者当前时间段内服用的每种药物的配比量的标准差,记为每种药物的配比量波动程度;

[0027] 根据患者当前时间段内服用的每种药物的配比量与预设配比量之间的差异和对应的所述配比量波动程度,得到每种药物的用药剂量偏差系数,所述每种药物的配比量与预设配比量之间的差异和所述配比量波动程度均与所述用药剂量偏差系数呈正相关关系;

[0028] 基于所有药物的所述用药剂量偏差系数,评价用药剂量整体偏差;

[0029] 综合所述用药依从系数、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差,获得用药行为偏差系数。

[0030] 优选的,所述基于所有药物的所述用药剂量偏差系数,评价用药剂量整体偏差,包括:将所有药物的用药剂量偏差系数的平均值作为用药剂量整体偏差。

[0031] 优选的,所述综合所述用药依从系数、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差,获得用药行为偏差系数,包括:

[0032] 将用药依从系数的负相关归一化结果、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差三者的乘积,确定为用药行为偏差系数。

[0033] 优选的,所述利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整,包括:

[0034] 计算所述用药行为偏差系数与预设提醒频率之间的乘积的向上取整结果,将所述

向上取整结果作为调整后的用药自动提醒频率。

[0035] 本发明至少具有如下有益效果：

[0036] 本发明首先结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况，评估了患者的用药依从性，获得了用药依从系数，然后根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况以及用药时间间隔的波动情况，得到了用药行为敏感系数，通过用药依从系数和用药行为敏感系数可以综合衡量患者的用药依从性及其影响因素，确定了用药依从行为的影响系数，还考虑了患者在用药过程中可能出现的剂量偏差行为，并据此评估了患者的用药行为偏差系数，进而确定患者用药自动提醒频率，实现提醒频率的自适应调整，从而确保个性化的护理提醒能够精准地满足患者的实际需求，提升其用药依从性，达到更好的管理效果。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案和优点，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍，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它附图。

[0038] 图1为本发明实施例所提供的一种护理用药智能提醒方法的流程图；

[0039] 图2为本发明实施例所提供的一种护理用药智能提醒系统的结构框图。

具体实施方式

[0040] 为了更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的一种护理用药智能提醒方法进行详细说明如下。

[0041] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。

[0042] 下面结合附图具体的说明本发明所提供的一种护理用药智能提醒方法的具体方案。

[0043] 一种护理用药智能提醒方法实施例：

[0044] 本实施例所针对的具体场景为：在对患者用药提醒的过程中，分析患者史用药时间数据，结合其个性化的生活习惯，评估患者的用药依从性，结合患者的健康指标与用药数据的相关性，确定患者的用药行为敏感系数，进而确定用药依从行为的影响系数，并结合患者历史数据中服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异以及每种药物的配比量的波动情况，自适应调整患者用药提醒频率。

[0045] 本实施例提出了一种护理用药智能提醒方法，如图1所示，本实施例的一种护理用药智能提醒方法包括以下步骤：

[0046] 步骤S1，获取患者当前时间段内每次用药的用药时间、药物的配比量和健康指标。

[0047] 现有的护理用药瓶智能标签系统主要包括智能标签模块、健康记录平台、中央处理单元以及云平台与远程监控模块，该系统中的智能标签是一个可附着在药瓶外部的小型电子设备，内置芯片用于存储药品相关信息，如预设配比量、预定服用时间等公知数据；系

统采用无线射频识别 (RFID) 技术,通过不同颜色区域或图案显示用药相关信息,包括服药时间、剂量、药品类型及是否需要随餐服用等。智能标签模块还配备有内置时钟和红外传感器,用于自动记录药瓶盖的开合状态以及每次开合的时间。健康记录平台通过红外体温计、智能手环等设备监测患者的生理指标,并将这些数据输入训练好的卷积神经网络模型进行分析,生成一个0至10的评分,反映患者的健康状况,在本实施例中,将该评分作为患者的健康指标。系统通过在护理用药瓶内壁安装集成传感器,监控每种药物的配比量;系统将采集到的用药时间、药物的配比量以及患者的健康指标实时上传至云端进行存储,以确保数据的及时更新和备份。此外,系统还支持将数据存储在本设备中,方便用户随时查看历史用药记录。需要说明的是:本实施例将患者每次用药时开启药瓶盖的时间作为患者每次的用药时间。

[0048] 本实施例利用护理用药瓶智能标签系统采集患者当前时间段内每次用药的用药时间、每次用药的每种药物的配比量、以及每相邻两次用药之间患者的健康指标;其中,当前时间段为与当前时刻之间的时间间隔小于或等于预设时长的所有历史时刻构成的集合,本实施例中,预设时长为14天,在具体应用中,实施者可根据具体情况进行设置。

[0049] 至此,本实施例采集到了患者当前时间段内每次用药的用药时间、每次服用的每种药物的配比量和相邻两次用药之间的健康指标。需要说明的是:本实施例以一个患者为例进行说明,对于其他患者均可采用本实施例提供的方法进行处理。

[0050] 步骤S2,结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数;根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数。

[0051] 药物的服用时间通常固定,如饭前、饭后或睡前。然而,由于部分患者的生活习惯不同,进餐时间不规律,导致难以按时服药,从而影响用药依从性,这使得智能标签的提醒无法与实际用餐时间匹配,降低了提醒的效果。

[0052] 以每天24小时为一个时长单位进行分析,具体地,对于当前时间段内的任意一天,按照时间先后顺序,该天内患者所有次用药的用药时间构成该天的用药时间戳序列;采用该方法,能够获得当前时间段内每天的用药时间戳序列,也即获得了当前时间段对应的多个用药时间戳序列。当前时间段内所有的用药时间戳序列中同一位置的所有元素构成子序列,即所有用药时间戳序列中第1个元素构成了第1个子序列,所有用药时间戳序列中第2个元素构成了第2个子序列,所有用药时间戳序列中第3个元素构成了第3个子序列,依次类推,获得了多个子序列。分别计算每个子序列中所有元素的方差,作为每个子序列对应的第一方差,第一方差用于反映子序列中元素的波动情况,该方差越大,说明对应子序列内的元素的波动程度越大。将所有子序列的所述第一方差的平均值确定为用药时间紊乱系数。

[0053] 根据患者当前时间段内每天每相邻两次用药的用药时间,计算患者当前时间段内每天所有相邻两次用药的用药时间间隔的平均值,并将该平均值记为第一平均值;当前时间段内每天均存在一个对应的第一平均值。结合当前时间段内每天对应的所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数,得到用药依从系数,所述第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异和所述用药时间紊乱系数均与所述用药依从系数呈负相关关系。

[0054] 其中,负相关关系表示因变量会随着自变量的增大而减小,因变量会随着自变量

的减小而增大,可以为相减关系、相除关系等,由实际应用进行确定。

[0055] 在本实施例中,给出用药依从系数的具体计算公式,用药依从系数可以表示为:

$$[0056] \quad R = \exp\left(-\left(S \times \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N |t_o - \mu(t)_n|\right)\right)$$

[0057] 其中, R 表示用药依从系数, S 表示用药时间紊乱系数, N 表示当前时间段内的天数, t_o 表示预设用药时间间隔, $\mu(t)_n$ 表示患者当前时间段内第 n 天所有相邻两次用药的用药时间间隔的平均值,也即患者当前时间段内第 n 天对应的第一平均值; $\exp()$ 表示以自然常数为底数的指数函数, $|$ 表示取绝对值符号。

[0058] $|t_o - \mu(t)_n|$ 表示第 n 天对应的第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异,该绝对值越大,说明两者之间的差异越大;需要说明的是:预设用药时间间隔是医生根据患者的情况以及服用药物的种类人为设置的。

[0059] 当用药时间紊乱系数越小、每天对应的第一平均值与预设用药时间间隔之间的差异也越小时,说明患者按预定流程服药,其用药依从性较强,即用药依从系数越大。

[0060] 实际服药过程中,不同药品具有不同的药理特性,如半衰期和吸收速度的差异,部分药物需要严格按固定时间服用以确保疗效和安全性,而另一些药物对服药时间要求较为宽松。例如,阿司匹林和降压药(如依那普利)需按时服用以维持稳定的血药浓度,而抗酸药物(如氢氧化铝)和部分维生素补充剂(如维生素C)则可饭前或饭后服用,效果影响较小。

[0061] 基于上述特征,首先,分别计算当前时间段内每相邻两次用药的用药时间间隔,当前时间段内所有相邻两次用药的用药时间间隔构成时间间隔序列,当前时间段内所有相邻两次用药之间的健康指标构成健康指标序列;需要说明的是:时间间隔序列和健康指标序列均是按照时间先后顺序进行排列的。计算所述时间间隔序列与所述健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数,斯皮尔曼相关系数的计算方法为现有技术,此处不再过多赘述。根据时间间隔序列中的所有元素,计算时间间隔序列中所有元素的方差,将该方差记为第二方差。根据所述斯皮尔曼相关系数和所述第二方差,得到用药行为敏感系数,所述斯皮尔曼相关系数与所述用药行为敏感系数呈正相关关系,所述第二方差与所述用药行为敏感系数呈负相关关系。

[0062] 其中,正相关关系表示因变量会随着自变量的增大而增大,因变量会随着自变量的减小而减小,可以为相加关系、相乘关系等,由实际应用进行确定;负相关关系表示因变量会随着自变量的增大而减小,因变量会随着自变量的减小而增大,可以为相减关系、相除关系等,由实际应用进行确定。

[0063] 在本实施例中,计算所述第二方差与预设调整参数的第一和值,将所述斯皮尔曼相关系数与所述第一和值之间的比值确定为用药行为敏感系数,所述预设调整参数为大于0的数值。用药行为敏感系数可以表示为:

$$[0064] \quad E = \frac{\rho(U,P)}{S(U)+\lambda}$$

[0065] 其中, E 表示用药行为敏感系数, U 表示时间间隔序列, P 表示健康指标序列, $\rho(U,P)$ 表示时间间隔序列与健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数, $S(U)$ 表示时间间隔序列中所有元素的方差,也即第二方差, λ 表示预设调整参数, $S(U) + \lambda$ 表示第一和值。

[0066] 在用药行为敏感系数的计算公式中引入预设调整参数是为了防止分母为0,本实

施例中,预设调整参数为0.01,在具体应用中,实施者可根据具体情况进行设置。时间间隔序列与健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数越大,说明这两个序列之间的相关性越强,意味着健康指标的变化与用药时间间隔密切相关,表明患者对药物的反映是高度依赖于服药时间和服药频率的,药品的用药行为敏感系数越大。时间间隔序列中所有元素的方差用于反映时间间隔序列中元素数值的波动情况,该方差越大,说明元素数值越离散,用药时间间隔波动越小。若患者在当前时间段内用药时间间隔波动较小,并且即使是微小的时间间隔变化,也能显著影响患者在该时间段内的健康指标,这表明患者的健康状况高度依赖于用药的时间间隔和频率,因此,该药品的用药行为敏感系数较大。当时间间隔序列与健康指标序列之间的斯皮尔曼相关系数越大、第二方差越小时,用药行为敏感系数越大。

[0067] 步骤S3,基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数;根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数。

[0068] 当患者使用药品具有较大的用药行为敏感系数时,会加剧患者日常用药依从性的影响,因此本实施例将结合用药依从系数和用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数。

[0069] 具体地,计算用药行为敏感系数与预设调整参数的第二和值;将所述用药依从系数与所述第二和值之间的比值,确定为用药依从行为的影响系数。

[0070] 在本实施例中,给出用药依从行为的影响系数的具体计算公式,用药依从行为的影响系数可以表示为:

$$[0071] \quad F = \frac{R}{E + \lambda}$$

[0072] 其中,F为用药依从行为的影响系数,R表示用药依从系数,E表示用药行为敏感系数, λ 表示预设调整参数, $E + \lambda$ 表示第二和值。

[0073] 在本实施例的用药依从行为的影响系数的计算公式中引入预设调整参数是为了防止分母为0。当用药依从系数越大、用药行为敏感系数越小时,用药依从行为的影响系数越大。

[0074] 药物对患者健康的影响与患者的用药行为密切相关。如果患者的健康状态对用药的时间和频率非常敏感,那么即使是轻微的依从性波动,也可能对疗效产生显著影响。

[0075] 基于此,在后续分析中,对于用药行为敏感系数较高的患者,尽管其用药依从性较好,仍然需要设置较高的系统提醒强度,以确保药物的效果不受依从性波动的负面影响。

[0076] 在护理过程中,患者通常需要使用多种药品进行联合治疗,而不同药品的剂量和配比差异会显著影响最终的疗效。部分药品之间对剂量配比有严格的要求,若患者使用不当,错误的剂量可能会严重影响药物的效果。

[0077] 根据患者当前时间段内每次服用每种药物的配比量,计算患者当前时间段内服用的每种药物的配比量的标准差,将患者当前时间段内服用的每种药物的配比量的标准差,记为每种药物的配比量波动程度,该取值越大,意味着患者在历史用药过程中药物的每次实际配比量波动越大,可能存在配比量的一致性,从而导致患者难以准确确定每次的用药配比;采用该方法,能够获得每种药物的配比量波动程度,一种药味对应一个配比量波动程度。因此,根据患者当前时间段内服用的每种药物的配比量与预设配比量之间的差异和对应的所述配比量波动程度,得到每种药物的用药剂量偏差系数,所述每种药物的配比量

与预设配比量之间的差异和所述配比量波动程度均与所述用药剂量偏差系数呈正相关关系。

[0078] 其中,正相关关系表示因变量会随着自变量的增大而增大,因变量会随着自变量的减小而减小,可以为相加关系、相乘关系等,由实际应用进行确定。

[0079] 在本实施例中,给出用药剂量偏差系数的具体计算公式,第*i*种药物的用药剂量偏差系数可以表示为:

$$[0080] \quad X_i = \tau_i \times \frac{1}{U} \sum_{u=1}^U |y_u^i - y_0^i|$$

[0081] 其中, X_i 表示第*i*种药物的用药剂量偏差系数, τ_i 表示患者当前时间段内服用的第*i*种药物的配比量的标准差, y_u^i 表示当前时间段内第u次服用药物时第*i*种药物的配比量, y_0^i 表示第*i*种药物的预设配比量,U表示当前时间段内服用药物的次数,| |表示取绝对值符号。

[0082] $|y_u^i - y_0^i|$ 用于表征患者在当前时间段内第u次服用药物时第*i*种药物的配比量与预设配比量之间的差异,该绝对值越大,说明两者之间的差异越大。 $\frac{1}{U} \sum_{u=1}^U |y_u^i - y_0^i|$ 用于反映患者在当前时间段内服用的第*i*种药物的配比量与预设配比量之间的整体差异,该值越大,说明整体差异越大。本实施例将药物配比量的波动程度与每次实际用药量与预设配比量之间的偏差的平均值结合,形成一个综合指标,反映药物配比量的波动性和偏差情况,这一综合度量有助于揭示患者在实际用药过程中是否存在显著的配比误差和不稳定性。当患者当前时间段内服用的第*i*种药物的配比量的标准差越大、当前时间段内服用的第*i*种药物的配比量与预设配比量之间的整体差异也越大时,说明患者在当前时间段内服用的第*i*种药物的剂量偏差越大,即第*i*种药物的用药剂量偏差系数越大。

[0083] 采用上述方法,能够获得每种药物的用药剂量偏差系数,将所有种药物的用药剂量偏差系数的平均值作为用药剂量整体偏差。需要说明的是:每种药物的预设配比量根据患者的情况医生进行设定。

[0084] 当患者在日常护理用药过程中,药品服用流程严格固定时,用药依从性对治疗效果的影响越大,则患者当前阶段的低依从性可能会显著影响最终的护理治疗效果;同时,考虑到患者在每次服药过程中的药物用量偏差系数较大时,可能会进一步加剧患者当前阶段的用药行为偏差,进而影响治疗效果的准确性和疗效。

[0085] 基于上述分析,将用药依从系数的负相关归一化结果、所述用药依从行为的影响系数和所述用药剂量整体偏差三者的乘积,确定为用药行为偏差系数。

[0086] 在本实施例中,给出用药行为偏差系数的具体计算公式,用药行为偏差系数可以表示为:

$$[0087] \quad Q = (e^{-R} \times F) \times \mu(X)$$

[0088] 其中,Q表示用药行为偏差系数,F为用药依从行为的影响系数,R表示用药依从系数,e表示自然常数, $\mu(X)$ 表示用药剂量整体偏差。

[0089] e^{-R} 表示用药依从系数的负相关归一化结果。当用药依从系数越小、用药依从行为的影响系数越大、用药剂量整体偏差也越大时,说明患者在当前时间段内药物用量存在较大偏差,因此用药行为偏差系数较大。

[0090] 至此,本实施例获取了患者的用药行为偏差系数。

[0091] 步骤S4,利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整。

[0092] 在传统的用药自动提醒系统中,通常通过设置固定的提醒频率来实现患者护理用药的自动提醒。然而,由于患者的个性化生活习惯,导致患者在日常护理过程中可能存在用药时间不一致的情况,传统方法无法根据患者的个体化需求提供个性化的用药提醒策略。

[0093] 本实施例在步骤S3中获取了用药行为偏差系数,用药行为偏差系数越大,表明患者在护理用药过程中存在越严重的用药剂量偏差行为,在后续优化系统的自动提醒逻辑时,需要针对该患者设置更强的自动提醒强度,以确保用药准确性。

[0094] 具体地,计算所述用药行为偏差系数与预设提醒频率之间的乘积的向上取整结果,将所述向上取整结果作为调整后的用药自动提醒频率,并将系统的提醒频率设置为该调整后的用药自动提醒频率,到时间系统将自动提醒患者用药。需要说明的是:预设提醒频率是人为进行设置的。系统会根据患者的实际用药行为,实时监测并确定用药行为偏差系数。通过跟踪患者的用药时间、遵医行为及对提醒的响应情况,动态调整提醒的频率。例如,若患者未按时服药,系统将增加提醒频率;反之,若患者遵循用药计划,系统则会减少提醒频率。

[0095] 此外,系统还会根据患者的用药记录和生活习惯,定制个性化的提醒内容。这些提醒不仅仅局限于用药时间的通知,还可以根据患者的偏好,提供不同的提醒方式,如语音提醒、震动提醒或短信提醒等,以确保提醒方式更加符合患者的需求,提升其用药依从性。

[0096] 本实施例首先结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,评估了患者的用药依从性,获得了用药依从系数,然后根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况以及用药时间间隔的波动情况,得到了用药行为敏感系数,通过用药依从系数和用药行为敏感系数可以综合衡量患者的用药依从性及其影响因素,确定了用药依从行为的影响系数,还考虑了患者在用药过程中可能出现的剂量偏差行为,并据此评估了患者的用药行为偏差系数,进而确定患者用药自动提醒频率,实现提醒频率的自适应调整,从而确保个性化的护理提醒能够精准地满足患者的实际需求,提升其用药依从性,达到更好的管理效果。

[0097] 一种护理用药智能提醒系统实施例:

[0098] 如图2所示,该图示出了一种护理用药智能提醒系统的结构框图,该系统包括数据采集模块、第一计算模块、第二计算模块和频率调整模块。

[0099] 其中,数据采集模块,用于获取患者当前时间段内每次用药的用药时间、药物的配比量和健康指标;

[0100] 第一计算模块,用于结合患者当前时间段内用药的用药时间间隔与预设用药时间间隔之间的差异和患者的用药时间的紊乱情况,得到用药依从系数;根据患者用药的用药时间间隔与健康指标之间的相关情况、以及用药时间间隔的波动情况,得到用药行为敏感系数;

[0101] 第二计算模块,用于基于所述用药依从系数和所述用药行为敏感系数确定用药依从行为的影响系数;根据患者当前时间段内服用的药物的配比量与预设配比量之间的差异、每种药物的配比量的波动情况、用药依从系数和用药依从行为的影响系数,确定用药行为偏差系数;

[0102] 频率调整模块,用于利用所述用药行为偏差系数对用药自动提醒频率进行调整。

[0103] 应当理解,图2所示的一种护理用药智能提醒系统的结构框图及其模块可以利用各种方式来实现。例如,在一些实施例中,该系统及其模块可以通过硬件、软件或者软件和硬件的结合来实现。其中,硬件部分可以利用专用逻辑来实现;软件部分则可以存储在存储器中,由适当的指令执行系统,例如微处理器或者专用设计硬件来执行。本领域技术人员可以理解上述的方法及系统可以使用计算机可执行指令和/或包含在处理器控制代码中来实现,例如在诸如磁盘、CD或DVD-ROM的载体介质、诸如只读存储器(固件)的可编程的存储器或者诸如光学或电子信号载体的数据载体上提供了这样的代码。本说明书的系统及其模块不仅可以有诸如超大规模集成电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管等的半导体、或者诸如现场可编程门阵列、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备的硬件电路实现,也可以用例如由各种类型的处理器所执行的软件实现,还可以由上述硬件电路和软件的结合(例如,固件)来实现。

[0104] 关于上述各个模块的更多细节可以参照本说明书的其他位置,此处不再进行赘述。

[0105] 在其他实施例中,还提供了一种护理用药智能提醒设备,包括存储器和处理器。该存储器用于存储可执行程序代码,该处理器用于从存储器中调用并运行该可执行程序代码,使得该装置执行上述一种护理用药智能提醒方法。该设备具体可以是芯片、组件或模块,该芯片可包括相连的处理器和存储器;其中,存储器用于存储指令,当处理器调用并执行指令时,可以使芯片执行上述实施例提供的一种护理用药智能提醒方法。

[0106] 在其他实施例中,还提供了一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述相关步骤,以实现上述实施例提供的一种护理用药智能提醒方法。

[0107] 在其他实施例中,还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码,当该计算机程序代码在计算机上运行时,使得计算机执行上述相关方法步骤实现上述实施例提供的一种护理用药智能提醒方法。

[0108] 其中,提供的系统、电子设备、计算机程序产品、计算机可读存储介质均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0109] 需要说明的是:以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

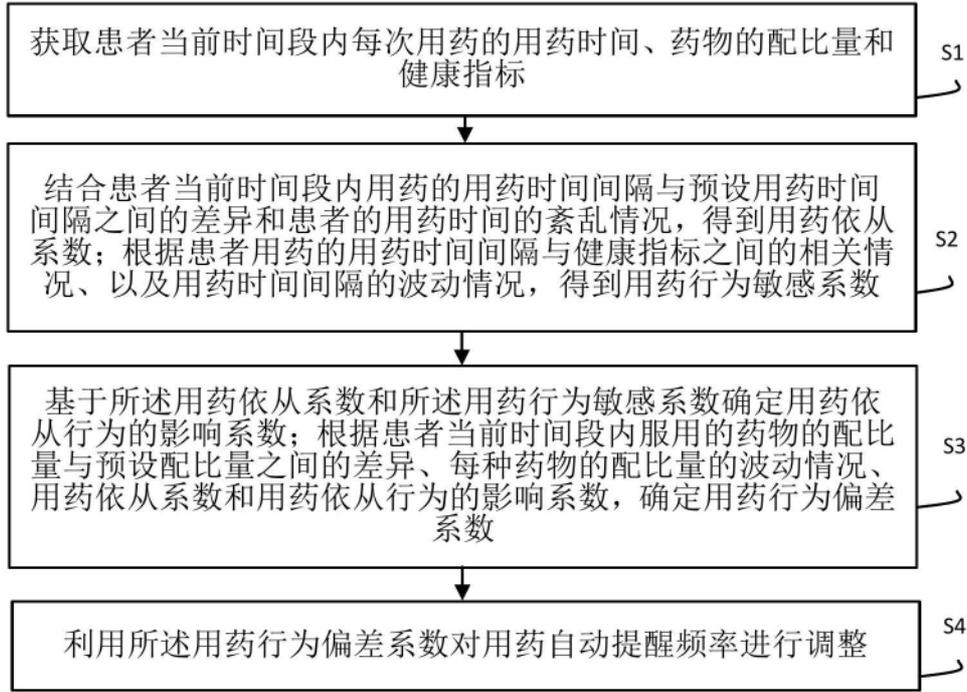


图1

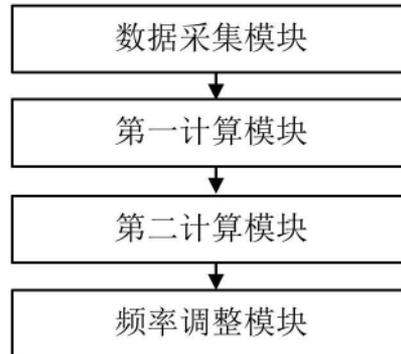


图2