

德国老年人药物管理系统设计研究

孔斐, 王春鹏

(青岛大学, 青岛 266000)

摘要: **目的** 针对德国老年人用药问题进行分析, 运用智能药物管理系统, 提出解决方案。**方法** 重点分析了德国人口老龄化产生的健康问题, 阐述了老年用药方面的问题, 提出了用药过程中针对患者、医生、药店有机结合的智能药物管理系统的设计原则和案例。**结论** 人口的老龄化和老年人的健康是全球面临的问题, 在“互联网+”健康的基础上, 设计人性化的智能药物管理系统, 可以为老年人健康生活带来更多的便利。

关键词: 人口老龄化; 药物管理; 健康; 德国老年人

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)22-0037-06

German Geriatric Drug Management System Design

KONG Fei, WANG Chun-peng

(Qingdao University, Qingdao 266000, China)

ABSTRACT: It aims to analyze the problem of drug use in Germany, use intelligent drug management system, and propose a solution. Focus on the characteristics of the aging population of Germany, it expounds the problems of the elderly medicine, and puts forward the design idea for the problem. The population aging and the elderly health is one of the world are faced with the problem, the humanized design of drug management system can bring more convenience for the elderly healthy life.

KEY WORDS: an aging population; drug administration; health; the elderly in Germany

人口老龄化是全球面临的问题, 在德国这种情况尤其严峻。随着人口老龄化的趋势, 德国老年人身体各项机能相应的下降, 患病的比例也日益增加, 所患疾病的种类也越来越多。据德国联邦统计局统计, 预计在 2060 年德国 65 岁及 65 岁以上的老年人将超过总人口的 1/3, 将达到现在老年人口的两倍规模。到 2060 年, 德国 80 岁以上的人口将由 2008 年的 5% 上升到 14%^[1]。1/10 超过 60 岁以上的老年人, 平均每年要看 11 个及以上的医生^[2], 这意味着健康系统需要为更多老年人提供更多的服务。

1 老年人心理和行为特征

基于德国完善的社会福利保障制度, 在最近几十年里, 德国人的家庭观念及结构发生了改变, 许

多的家庭是老年人独居, 甚至有 15% 的老年人是单身生活^[3]。随着年龄的增长, 各项生理机能的衰退以及疾病的困扰, 多数老年人身心状态发生着变化, 多体现为性格孤僻, 孤独寂寞, 记忆力衰退, 不愿意接收新鲜事物等特征。老年人的行为活动也收到身体状况的限制, 行动不便, 不方便出门等。

2 存在的问题

老年人需要针对不同的疾病进行相应的治疗, 比较常见的就是药物治疗。不同的药物都有相应的颜色、包装和服用要求, 由于老年人视力、关节灵活度及记忆力的限制, 在服用药物过程中会出现很多问题。例如, 错服、漏服或者包装无法打开等问题, 同时大部分德国老年人是独居生活, 使得药物管理问题

收稿日期: 2017-08-21

作者简介: 孔斐 (1987—), 女, 山东人, 博士, 青岛大学讲师, 主要研究方向为工业设计与用户体验。

通讯作者: 王春鹏 (1970—), 男, 山东人, 青岛大学教授、硕士生导师, 主要研究方向为工业设计及其理论。

愈加突出。

2.1 错服药物问题

老年人有时要同时服用多种药物,相应的问题也会随之产生,因为老年人的情况特殊,在服用药物的过程中常会出现如下问题。

1) 漏服或没有正确服用药物。由于记忆力日渐消退,老年人有时会忘记服用药物或多次服用。特别是对于独居的老人,这些情况经常出现,而有些药物对服用的时间和情况都有要求,譬如早上或晚上,饭前或饭后,每3个小时,或在什么症状下该服用等服药要求。很多的服药要求对老年人来讲相对复杂且较易出错的。

2) 错服药物或误服相克药物。因为常常要同时服用多种药物,有些药物颜色相近,老年人有时会出现错服药物的情况。不慎将两种相克药物同时服用的情况也常有发生,这将导致不良后果,有时甚至会引起生命危险。据德国西方报报道,有1/6的德国老年人在服用药物过程中,会不慎服用错误的药物组合^[4]。

3) 说明书复杂不易读。多数药物的说明书字体较小,而且内容相对复杂,不利于老年人读懂和明白药物的使用要求以及副作用。

4) 药物包装不易开启。很多药物应用了儿童安全包装,这非常不利于老年人开启,尤其是有手关节问题的老年人。

5) 很多药物颜色形状相似,不利于区分。很多老年人要服用的药物有相似的颜色和形状,这对视力不佳的老年人来讲,区分它们也不是一件容易的事情。

2.2 药物的副作用

由于应用机体不同,产生药效和副作用也不同。针对30岁70 kg的病人所用的药量,若同样用于70 kg的85岁老年人身上所产生的药效是完全不同的。随着年龄的增长,老年人机体对于药物的吸收和排泄能力都在下降,对药物所产生的副作用也相应加强,因此,老年人的用药剂量需要根据身体的吸收能力及药效,及时调整和严格控制。

多重用药导致更强的副作用。老年人常同时患多种疾病,如肝、肾、心功能不全及高血压病、高脂血症、糖尿病等,多数情况下病情较复杂,用药比例逐年上升^[5]。此类药物有时会导致类似的副作用,而多种此类药物同时服用,会对老年人的身体造成伤害。及时诊断副作用,适时调整药物对老年人的健康尤为重要。

目前德国市场上,有一些药物储存装置,但是仍然需要人为添加药物,同时无法及时针对药物疗效调整药量,因此没有办法从根本上解决老年人用药的问题。本文将针对德国老年人用药问题,根据老年人的病情,机体反应和药效,及时控制药物和药量,并且

帮助老年人方便地、正确地服用药物是亟待解决的问题。

3 药物管理相关产品分析

目前市场上已有的管理药物的产品,并没有完全满足老年人的用药要求,具有代表性的有以下几种。

1) 分装药盒。分装药盒是德国比较常见的药物分装管理产品。护工或亲属可以将一周当中每天要服用的药物,按照早、中、晚分别装在相应的小盒里。此类产品的优点是“经济”,缺点是仍然需要老人自己记得服用时间,并且必须手动分装。

2) 电子药盒。此类药盒会准时对患者进行服药提醒,并且出口会旋转到应该服用的药物,但缺点是装药物的空间有限,仍然需要手动添加药物,见图1。以上两种药盒,是目前市面上比较常见的药盒种类,但是这两种都没有办法及时控制药量,也无法知道病人是否按时服药,并且需要经常手动添加。



图1 电子药盒

Fig.1 Electronic medicine box

3) 智能药瓶。Vitality GlowCaps 是美国 Vitality 公司开发的智能瓶盖装置,它可以通过光、声音、电话、短信等方式提醒用户服药,见图2,并且能判断用户是否打开瓶盖,用户服药的时间次数等数据会及



图2 智能药瓶

Fig.2 Smart pillbox

时反馈给看护人员和医生，缺点是没办法准确记录用户所服的药量。AdhereTech 智能药瓶是由 AdhereTech 公司研发的一款专利产品，它除了具备短信和指示灯闪烁提醒服药等功能，同时药瓶的内部表面应用了触屏功能，可以感应内部的药片数量，从而可以计算出病人是否按时按量服药，该产品的缺点是，内部的药片数量有限，药片还是需要病人自己取出。如果同时需要服用多种药物，取药的过程相对复杂。该款产品瓶盖有儿童锁，老年人取药时仍然有一定困难。

4) 大型自动摆药机。我国有些地区的医院也引进了大型的摆药机，自动帮助患者把药物分装好，该产品是根据医院信息系统传输的医嘱信息，将一次药量片剂或胶囊自动包入同一个药袋内的设备^[6]。该产品的缺点是装置较大，只适用于医院药店等地方，而且病人必须去这些地方才可以取药，在服用过程中，仍然需要别的方法提醒老年人服药。

4 药物管理系统的设计原则

为了保证老年人的合理用药，设计药物管理系统时，需满足老年人用药的几点原则。(1) 个性化原则。根据老年人的耐受体征，遵照医嘱，严格控制药量。(2) 实时性原则。老年人按时按量及时服药，并将

患者的病情变化及时反馈给医生，实时调整药物。(3) 低毒性原则。对于需要同时服用多种药物的老年病人，应多分析不同药物的不良反应，帮助合理联合用药，做到无毒性相加^[7]。(4) 简易性原则。在药物管理系统的产品设计方面，应该遵循老年人的心理及行为特征，按照技术人性化原则和设计简单化原则，尽量使设计具有操作简单，易用易懂的良好交互性。

如果要满足以上原则和方法，并且基于老年人的行为习惯，就需要依靠智能药物管理系统进行及时的信息处理与反馈，“互联网+”为我们信息处理及实时反馈提供了良好的技术支持。

5 构建智能 SAMS 药物管理系统

5.1 智能药物管理系统

SAMS 是 Senior Assistance Medication System 的缩写。随着互联网的发展，智能手机的普及率越来越高，老年人对沟通和社交的需求也越来越高，智能手机在老年人中的普及率也有所提升。目前市场上也有很多智能健康监测装置，可以及时记录病人的健康数据，并发送给医生，例如 ihealth 系列产品，见图 3。这些智能健康监测装置，可以记录和监测病人的各项健康指标，并及时记录和传送给医生。



图 3 iHealth 系列健康监测装置
Fig.3 iHealth series health monitoring device

在互联网基础上，构建针对老年人的 SAMS 药物管理系统成为可能。智能药物管理系统见图 4，从智能健康监测装置获取健康信息，通过手机传输给医生，并把医生的用药要求发送给智能药物管理装置，

由智能药物管理装置安排病人服药。如果需要改变用药，则把相关信息发送给药店，由药店准备新的药物，并及时快递给病人。这个智能药物管理系统，可以把药物的相关药效，及时地反映给医生，医生根据病人的需求在智能管理系统的辅助下，实时调整药物种类和药量并由智能药物储存系统反馈给用户。药物管理系统可以更好地控制病情，针对病人体质，降低过量服药的副作用，更加利于老年人的病情控制。同时系统也可以与医药的大数据进行连接，在系统中形成自动比对功能，从而避免错误的药物混合。

健康循环系统见图 5，智能检测装置、医生、药店和药物管理装置形成了一个健康循环系统，可以更好地照顾老年人的健康。



图 4 智能药物管理系统
Fig.4 Intelligent drug management system

5.2 SAMS 智能药物管理系统的实现

由于市面上已经有很多可以供使用的智能健康监测装置，因此 SAMS 智能药物管理系统核心元

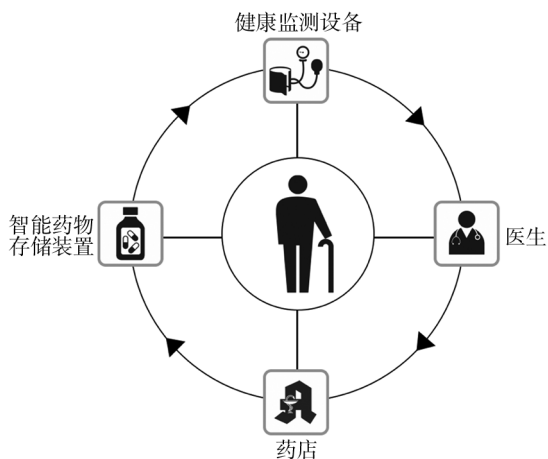


图5 健康循环系统

Fig.5 A design on health circulatory system

素主要是针对缺失的智能存药装置和手机 APP。

智能存药装置由两部分组成，存药装置和充电装置。存药装置见图 6，存药装置由上端的存药盒和下端的智能底座组成。上端的存药装置可以根据药物和药量的不同和需求随时调整和替换，下端的智能底座可以管理出药。充电装置见图 7，是药物管理的重要部分，存药装置和充电装置合并在一起同时使用，并通过指纹识别系统来管理出药。该功能可以应用于家里多位老人的情况，同时上端表面的 LED 显示不同的标志来提醒用户，服药、换药盒和故障。

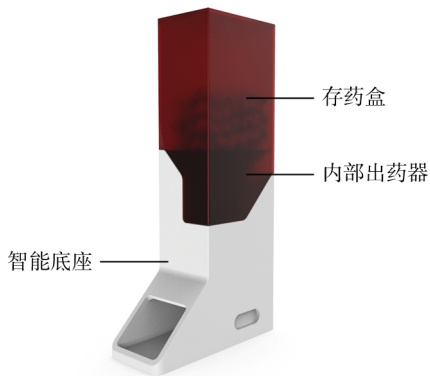


图6 存药装置

Fig.6 Save medicine device

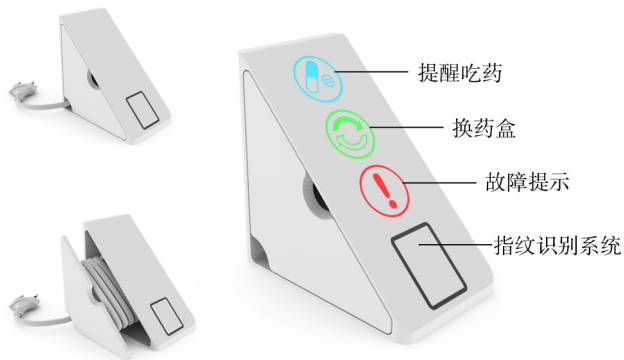


图7 充电装置

Fig.7 The charging device is used in conjunction with the storage device

存药装置内部也有充电电池以防停电等情况，并且在后端也有一个物理出药按钮，防止系统故障无法出药。

1) 工作原理。要求系统做到使药物单个排出并计算药的数量是该产品的最大挑战。为了设计出可行的装置，笔者参照 SMINT 薄荷糖包装的工作原理，并进行了大量实验。基本原理包括两部分，一部分是外部的药物包装外壳，用于区分不同的药物，另一部分是内部的存药装置、分离器、弹簧以及出药口。当按动存药装置时，重力的作用使药向下部移动，分离器确保每次只有一个药粒到达取药口。当取完药后，弹簧使存药装置恢复原位。

2) 产品主要功能。如果病人有多种药物，可以根据自己的需要把多个存药装置进行组合。存药装置使用见图 8，该设计的好处是可以针对老年人服用多种不同药物的需求，按需进行拼接，并且每个药盒都有相应的芯片用于识别药物，同时与手机相连接，以控制出药的药量与时间。在相应的时间，提醒老年人用药，并在老年人扫描指纹后，给出相应的药量，并闪烁相应药物的小灯，提示老年人用药。指纹扫描的功能是一种儿童锁，同时也适用于家里有多个老人或者病人的情况。

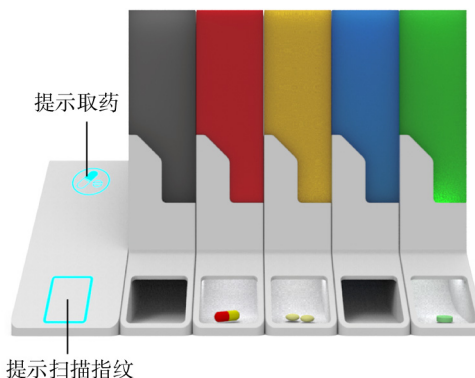


图8 存药装置使用

Fig.8 Medicine smart storage usage view

5.3 智能 SAMS 药物管理系统应用案例

传统的看病流程是：病人看病—医生给出处方—病人取药—服药一段时间后，如果发现不适再重新就医。这期间的周期往往是一周甚至几个月，而药物的药效或者副作用短期内老人不会有明显感觉，但等到发现问题时，可能已经对身体造成了或多或少的伤害。SAMS 系统正是利用互联网以及智能药物管理系统，将这个反馈的周期大大缩短，并及时进行有弹性的调整。下面以一个高血压病人为例说明 SAMS 系统功能实现流程。

当高血压病人看过病之后，医生会将相应的药房输入到 SAMS 系统中，手机 APP 端会通过医生给出的信息，存储相应的药物服用方法药量的记录，并及

时把所需要的药物发送给药房以方便老年人及时取药。如果药物快用完或者药物种类需要调整，SAMS 系统也会自动预定新的药物，药房也可以通过快递的方式，直接邮寄给老年人。

在老年人的康复过程中，健康监测系统可以实时监控老年人的各项指标并记录，例如记录心跳、血压等。如果某项指标超标，例如血压过低，或者相对较高，系统会自动把数据发送给医生，医生可以及时根据需要，调整药物或者药量，并由智能药物存储系统

实现药物管理，以保证老年人的身体指标维持在正常的范围之内，最大程度实现实药物控制，在保证疗效的基础上，最大限度地降低副作用。

如果老年人因为其他健康原因去看不同的医生，在新医生给出新药物时，医生可以更方便地在 SAMS 系统中进行药物预览，同时系统也可以对医生给出的药物在数据库中进行自动比对，并给医生提供相应的建议。详细系统应用流程见图 9，使用场景见图 10。

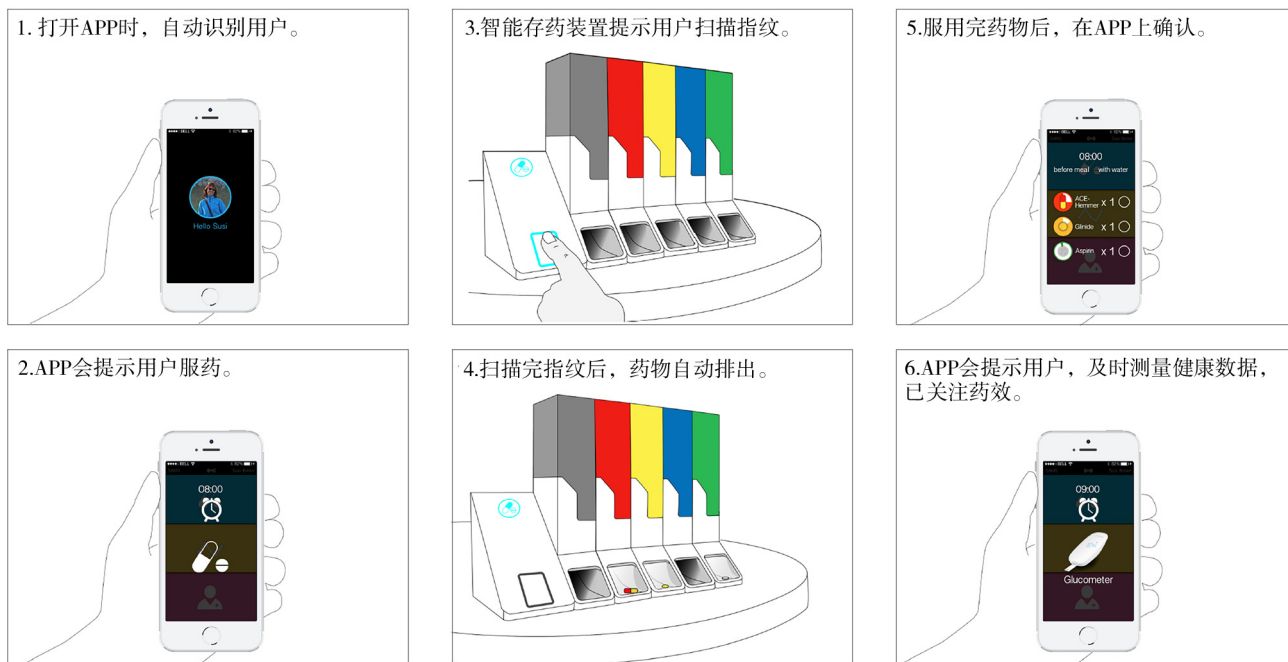


图 9 SAMS 智能系统功能流程
Fig.9 SAMS working flow

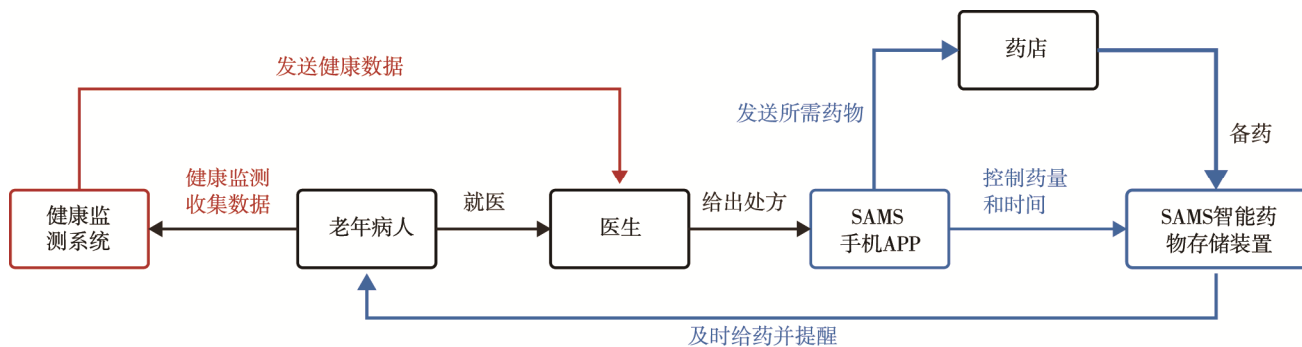


图 10 SAMS 智能药物管理系统使用
Fig.10 The SAMS intelligent drug management system use-instructions

6 结语

SAMS 智能药物管理系统,是一个以老年人设计中心的新型交互药物管理系统设计概念。该设计系统结合了市面上已有产品的优点,运用了已经成熟的技术,将手机 APP 和智能健康监测系统相结合,形成了一个智能健康交互系统。该系统的创新点主要表现在老年人对产品使用的易懂易用操控方式等

方面^[8],通过系统可以及时和医生交流老年人的健康状况,及时调整治疗方法,从而更好地关注和提高老年人的健康。总之,老年人健康问题是全球共同面临的课题,探讨结合互联网+的智能药物管理系统,针对老年人药物管理设计的方案系统,给医务工作者和设计从业者提供了一种借鉴,具有良好的设计实践指导意义。至于系统数据如何交互实现、批量化投产及患者突发事件的应急处理等方面,产品开发者仍然需

要进一步关注。

参考文献:

- [1] Bundesministerin Für Bildung und Forschung. Artikel Medikamente im Alter: Welche Wirkstoffe Sind Ungeeignet?[R]. BMBF-Broschüre, 2012.
- [2] BÖHM K, RÖMER C T, ZIESE T. Beiträge Zur Gesundheitsberichterstattung Des Bundes, Gesundheit und Krankheit im Alter[R]. Statistisches Bundesamt, 2009.
- [3] 徐艳文. 德国老年人的生活[J]. 保健医苑, 2016(7): 58.
XU Yan-wen. German Senior Lives[J]. Health Care Medical Park, 2016(7): 58.
- [4] WILFRIED G. Falscher Medikamenten-Mix Macht Viele Senioren Krank[N]. Der Westen, 2012.
- [5] 李倩, 冯端浩, 李国栋, 等. 老年人用药风险分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2012(2): 175—179.
LI Qian, FENG Duan-hao, LI Guo-dong, et al. Analysis of Medication Risks in Aged Patients[J]. Evaluation and Analysis of Drug-Use in Hospitals of China, 2012(2): 175—179.
- [6] 徐帆, 李双翠, 徐贵丽, 等. 医院口服制剂自动化摆药工作模式的探讨[J]. 中国药师, 2010, 13(12): 1816—1818.
XU Fan, LI Shuang-cui, XU Gui-li, et al. Discussion on the Working Mode of Automatic Oral Medicine in Hospital Oral Preparation[J]. China Pharmacist, 2010, 13(12): 1816—1818.
- [7] 梁超燕. 老年人常见药物的用药管理[J]. 医药卫生管理, 2016(9): 171—172.
LIANG Chao-yan. Medication Management of Common Drugs in the Elderly[J]. Medicine and Health Management, 2016(9): 171—172.
- [8] 胡蓉. 通用设计价值及其设计思维研究[J]. 包装工程, 2014, 35(20): 122—125.
HU Rong. General Design Value and Its Design Thinking Research[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(20): 122—125.