

移动医疗技术支持下早期诊断老年痴呆症系统研究^{*}

和铁行

朱丽敏

(杭州医学院 杭州 310053)

(杭州市第三人民医院 杭州 310009)

〔摘要〕 介绍移动医疗和早期老年痴呆症的定义以及国内外相关研究现状,从所需技术、设计原则、实施方法和步骤、应用效果几方面阐述基于移动医疗技术的早期诊断老年痴呆症系统设计,为进一步实现老年痴呆症早期干预奠定基础。

〔关键词〕 移动医疗;认知和记忆筛查;早期诊断;老年痴呆症

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.04.010

Study on Early Diagnosis of Alzheimer's Disease System Supported by Mobile Medical Technologies HE Tiexing, Hangzhou Medical College, Hangzhou 310053, China; ZHU Limin, Hangzhou Third Hospital, Hangzhou 310009, China

〔Abstract〕 The paper introduces the definition of mobile medical and early stage Alzheimer's disease as well as the status quo of relevant studies at home and abroad. It elaborates on the design of early diagnosis of Alzheimer's disease system based on mobile medical technologies from aspects of required technologies, design principles, implementation measures and steps as well as application effect, laying foundation for further realization of early intervention in Alzheimer's disease.

〔Keywords〕 mobile medical; cognitive and memory screening; early diagnosis; Alzheimer's disease

1 引言

老年痴呆症医学名为阿尔茨海默症,也称为轻度认知障碍(Mild Cognitive Impairment, MCI)。近年来严重的人口老龄化已经是全球性问

题,老年性痴呆患者的死亡率成为心脏病、癌症等疾病之后的又一大“杀手”。据资料统计全球每7秒钟就有1名老年痴呆症患者出现。随着全世界人类寿命延长、人口老龄化的到来,老年性痴呆的患病率也将随之升高,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)《世界阿尔茨海默症2018年报告》显示2018年全球约有5 000万人患有老年痴呆,2030年预计增加到8 200万人,到2050年这一数字将增至1.52亿^[1]。而在我国,据统计大约有600万名老年痴呆症患者,其中65岁以上人群患病率高达7.2%,由于人口基数大,中国老年痴呆症患者人数位居世界各国之首^[2]。老年痴呆症在很多方面影响患者,如记忆功能退化、语言功能丧失、认知功能错乱、空间功能无序等,患者社会生活和

〔修回日期〕 2018-11-07

〔作者简介〕 和铁行,硕士研究生,发表论文6篇,主编教材2部,参编教材1部。

〔基金项目〕 2018年度杭州市哲学社会科学规划课题“基于移动医疗技术支持下的认知和记忆筛查早期诊断老年痴呆症的系统研究”(项目编号:M18YD012)。

生活自理能力受到较大影响,同时给家庭带来很大负担,给社会带来诸多问题。因此 WHO 已将老年痴呆症定为 21 世纪 5 大重点疾病之一,寻找早期诊断老年痴呆症的有效方法成为世界医学工作者的目标,此研究领域也成为医学界的研究热点之一。

据统计一般情况下是认知和记忆出现问题后老年痴呆症患者才到医院进行就诊。以往诊断老年痴呆症的传统方法主要是患者的病史和简易智能量表(Mini-mental State Examination, MMSE),随着医学的发展,目前可以通过记忆测试、血液流动研究、脑电图以及基因筛查等做进一步诊断。研究发现患有老年痴呆症的风险存在发病前的 10~15 年,患者在出现认识和记忆问题之前就已存在某些老年痴呆症的早期症状。在此背景下,研究基于移动医疗技术的老年痴呆症早期症状筛查具有重要现实意义。

2 相关概念

2.1 移动医疗

指通过使用移动通信技术和设备(包括移动终端,如手机、移动电脑、便携式医疗数据采集设备等、传感器网络、数据库服务器等)提供更快捷的医疗服务及信息应用,主要分为医药电商应用、专业人士了解专业信息和查询医学参考资料的应用、寻医问诊应用、预约挂号及导医应用、细分功能产品等^[3]。移动医疗技术依赖于其他先进技术,如强大的物联网基础为移动医疗发展提供坚实的技术支撑。目前在医疗行业应用主要集中在网络挂号、用药指导、医院及医生信息查询等方面。随着医疗信息化技术的进步,需要设计开发结合可穿戴设备的更精细化、更有针对性的系统,达到实时、动态地监护用户的体温、脉搏、心率、血压等生命体征,通过地理位置信息和运动传感器动态监测用户的静坐时间、活动幅度与速度、活动范围与场所等行为和生活方式,最终实现自我测评、远程监测、移动诊疗^[4]。自 2013 年市场出现移动可穿戴设备后,其在协助患者进行自我健康管理时起到重要作用。主要是利用运动量、心率、体温、呼吸及血压等体

外与体征数据来实现对患者基本数据的收集。可穿戴智能设备中约 90% 设备可实时自动收集数据并传输到云端数据库进行分析,提高数据收集的方便性和准确度,有助于及时发现和应对突发事件。

2.2 早期老年痴呆症

早期老年痴呆症是正常老化和阿尔茨海默症的潜在转化状态,被公认为早期阿尔茨海默症。研究表明大约有 50% 早期阿尔茨海默症患者并没有被家属发现,直到病情加重至痴呆的中晚期,此时患者病情已不可逆^[5]。

3 国内外研究现状

3.1 概述

移动医疗客观上具有便捷性、实用性和经济性以及对早期老年痴呆症患者认知辨别的灵敏性特点,国外一些大的医疗机构已经开发出老年人认知和记忆筛查的相关应用系统。但由于老年痴呆症成因的复杂性,利用移动医疗对早期老年痴呆症患者认知和记忆筛查的相关研究在我国还较少,故对该种方法的认识和应用尚处于摸索期。

3.2 国外

在早期认知和记忆筛查方面,国外已有相关研究从各个维度识别出早期老年痴呆症患者的早期症状。如美国俄勒冈州健康与科技大学的研究人员从 2004 年起利用移动医疗系统在上百位独居老年人家中部署装置,监测夜间身体不动的时间和起床次数来分别评估总睡眠时间和睡眠中断次数等^[6]。Sucki 通过收集的 1 137 位老年人日常生活活动(Activities of Daily Living, ADL)来识别早期老年痴呆症患者和正常老年人 ADL 行为存在的差异。芬兰 Finger 研究首次采用随机分组对照试验,结果表明高强度下的多领域生活方式干预可能有利于预防高危老年人的认知功能减退。

3.3 国内

国内已有相关医疗科研团队进行临床试验,关

注 AD 及认知功能减退的预防，不同的研究团队有不同的预防策略，其中主要包括药物、认知刺激、体育锻炼、营养和生活方式干预等。其中一些研究策略与国外较为类似，如对认知功能进行针对性的训练和在多领域生活方式下进行人工干预等，而另一些策略则结合中国传统文化，如使用中医治疗中的针灸或穴位按压、太极拳、传统书法等。北京医学团队进行的一项基于社区健康老人的多领域干预研究取得一定成果，由认知训练、太极拳和心理社会咨询组成一套综合干预流程，研究结果显示与对照组相比多领域对干预组的认知和脑功能均有显著改善^[7]。未来需要大样本、长时间追踪随访的多中心临床研究以探索干预的长期有效性，建立基于个体化、经济性、安全可靠性的最佳干预方案适应未来社会的需求。在国内基于移动医疗应用于老年痴呆症的监测主要有以下方面，如防止老人走失的 GPS 定位手环，只需佩戴智能手环，在网络信号覆盖范围内其监护者随时可通过终端设备获取患者的具体位置。还有可定时提醒老年痴呆症患者服药的吃药提醒装置。老年痴呆症患者通过穿戴特制衣服，监护者可获得患者血压、心率、呼吸等数据等^[8]。国内的监测系统都是从医生的角度来研究老年痴呆症患者的诊断，缺少其他专业角度的研究，而基于移动医疗技术开发的系统来诊断老年痴呆症患者认知和记忆筛查方面的相关文献较少。

4 基于认知和记忆筛查早期诊断老年痴呆症的系统设计

4.1 技术条件

4G 技术市场化逐渐成熟，在医疗领域的应用中需要利用物联网、大数据、无线传感、可穿戴设备、人脸识别等技术，特别是智能终端设备在医疗领域的应用，使得对数据的精准采集、对海量数据的稳定优质传输以及有针对性地分析利用数据成为可能。

4.2 设计原则

一是安全性。本系统研究的患者隐私数据和身份信息属于保密级，系统各个应用功能需在网络结

构、平台系统和应用程序等多方面设置安全措施，以确保符合安全性要求。二是简洁易用性。系统的初始用户是在认知和记忆方面需要筛查的老年人，系统设计不能过于复杂，应简洁易用。三是易扩充性。提供通用的程序接口，能够无缝连接医院后台数据库系统，以完成相应的数据信息共享。为保证系统的可持续发展，需充分考虑系统迭代的客观需求，以降低后期管理和维护成本。

4.3 实施方法和步骤

4.3.1 选取分析量表 简易精神状态评价量表是国内外应用最广泛的认知功能筛查量表^[9]，内容包含定向力、即刻记忆、注意力和计算力、回忆、语言能力，共 30 个小项，总分 30 分，见表 1。美国华盛顿大学 Brian Carpenter 教授于 2009 年研制的阿尔茨海默症知识测评量表^[10]（Alzheimer’s Disease Knowledge Scale, ADKS）对被监测者的行为习惯进行监测，包括睡眠质量、生活能力值和社会参与度几个方面，见表 2。

表 1 简易精神状态评价量表（MMSE）

类别	具体项目
定向力（10 分）	季节、年、月份、几号、星期几、省、县（区）、乡（街道）、在哪儿、在第几层楼
记忆力（3 分）	复述 3 种事物
注意力和计算力（5 分）	100 - 7 = ? 连续减 5 次
回忆能力（3 分）	说出前面复述过的 3 种事物
语言能力（9 分）	命名、复述、阅读、书写、结构 3 步命令能力

表 2 分析量表指标

行为习惯指标	监测的具体行为
睡眠质量	睡眠总时间和睡眠状态
生活能力值	每天总步数、设备的使用情况
社会参与度	正常沟通效率值、娱乐活动参与度

4.3.2 基本流程 首先分析量表，预存入数据库中，然后对通过智能传感器收集的数据和分析量表进行智能比对，最终将分析后的数据输出，为决策

诊断提供支撑, 数据获取基本流程, 见图 1。

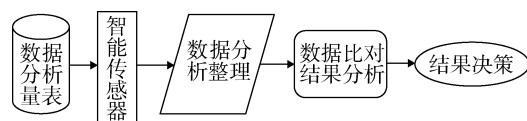


图 1 数据获取基本流程

4.3.3 系统设计具体流程 根据数据获取基本流程归纳系统设计实现流程, 见图 2。用于筛查的分析量表由专科医院的专业医生整理提供, 建立供使用的量表数据库。利用老年人佩戴的可穿戴设备传输的数据与基于移动医疗技术支持所建立的系统数据进行比对, 筛查出与数据库中分析量表有异样的记忆和认知倾向的潜在老年痴呆症患者, 将结果呈现给专科医院的医生, 由其给出具体建议, 是否需要接受更进一步的筛查, 提供有实际意义的报告, 最终结果存储在数据库中。

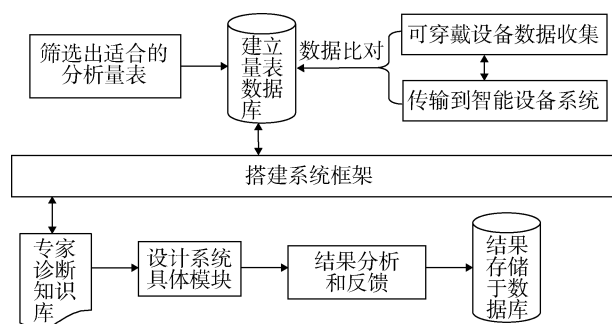


图 2 系统设计实现流程

4.4 应用效果

本系统收集到的数据是系统在杭州市某社区进行试运行期间获得, 参与系统测评的老年人年龄在 60~70 岁之间, 共获取有效样本数据 189 例, 其中有 9 例异样特征测评数据低于系统设定的阈值。该 9 例测评者经过杭州市某专科医院的老 年精神科医生更进一步的临床检查, 其中 6 例有认知和记忆功能问题, 达到住院治疗标准。初步应用效果基本符合系统设计目标, 但样本量较少, 还需要更进一步的优化。

5 结语

目前老年痴呆症是全球各个国家都在关注的热

点问题, 如何有效地在较早期检查和识别其相关症状进而开展早期干预是关键所在。西方国家开展关于老年痴呆症患者早期识别和安全监测的相关研究较多, 包括在社区内开展大型的跟踪随访和病例对照研究等。而国内由于缺乏基础社区研究数据, 通过移动医疗对老年痴呆症患者的研究主要停留在发病后的安全监测方面。因此通过移动医疗体系对我国老年痴呆症早期识别的应用存在很大发展空间。本研究基于移动医疗技术的应用提出一种具有可行性的解决方案。

参考文献

- 1 Alzheimer's Disease International. World Alzheimer Report 2018 (世界阿尔茨海默病 2018 年报告) [EB/OL]. [2018 - 10 - 18]. <http://www.alz.co.uk/research/world-report-2018>.
- 2 李晋宏, 戴海涛. 可穿戴设备数据挖掘及可视化技术的研究 [D]. 北京: 北方工业大学知识工程研究所, 2015.
- 3 杨金东. 移动医疗 APP 现状与展望 [J]. 医学信息学杂志, 2016, 37 (1): 59 - 71.
- 4 李晶, 李红. 创造性故事疗法及其在老年痴呆患者中的应用现状 [J]. 中华护理杂志, 2014, 49 (6): 720 - 723.
- 5 张媛媛, 张志茹, 董婷婷. 移动医疗在阿尔茨海默症早期识别中的应用现状 [J]. 护理研究, 2017, 31 (27): 3356 - 3359.
- 6 Da Silva RAPC. Sleep Disturbances and Mild Cognitive impairment: a review [J]. Sleep Science, 2015, 8 (1): 36 - 41.
- 7 Li R, Zhu X, Yin S, et al. Multimodal Intervention in Older Adults Improves Resting - state Functional Connectivity Between the Medial Prefrontal Cortex and Medial Temporal Lobe [EB/OL]. [2018 - 10 - 18]. <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnagi.2014.00039/abstract>.
- 8 成璐, 许迅. 通过视网膜形态功能改变探索阿尔茨海默病的早期诊断 [J]. 中华医学杂志, 2016, 96 (7): 482 - 483.
- 9 陈阳, 于德华, 杨蓉, 等. 国内外认知功能障碍常用筛查量表及其社区应用 [J]. 中国全科医学, 2018, 21 (12): 1392 - 1401.
- 10 罗涛, 段晨. 阿尔茨海默病的国内外现状及研究意义 [J]. 临床医药实践, 2013, 22 (11): 839 - 840.