

说服性设计与数字健康工具在慢性病行为干预中的应用*

姜莹莹 颜流霞 董建群

(中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心 北京 100050)

[摘要] **目的/意义** 分析说服性设计与数字健康工具在慢性病行为干预中的应用, 探讨相关健康促进服务在改善群体健康水平方面的前景。**方法/过程** 以说服性设计、慢性病、行为干预为关键词进行文献检索, 对所得文献进行叙述性综述分析。**结果/结论** 说服性设计在慢性病管理和行为干预领域有良好的应用前景。采用说服性设计时应遵循提供主要任务支持、提供互动反馈、系统权威性和可信度以及社会支持的原则。

[关键词] 行为干预; 慢性病管理; 健康行为设计; 说服性设计; 交互性

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.09.004

Application of Persuasive Design and Digital Health Tools in Behavioral Intervention for Chronic Diseases

JIANG Yingying, YAN Liuxia, DONG Jianqun

National Center for Chronic and Noncommunicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To analyze the application of persuasive design and digital health tools in behavioral intervention for chronic diseases, and to discuss the prospects of related health promotion services in improving population health. **Method/Process** Literature search is conducted by using the keywords of persuasive design, chronic disease, and behavior intervention. The retrieved literatures are analyzed through narrative review. **Result/Conclusion** Persuasive design has a good application prospect in chronic disease management and behavioral intervention. Persuasive design should be guided by the principles of providing support for primary tasks, offering interactive feedback, ensuring system authority and credibility, and providing social support.

[Keywords] behavioral intervention; chronic disease management; health behavior design; persuasive design; interactivity

1 引言

74% 的全球死亡归因于慢性非传染性疾病 (chronic and non-communicable diseases, NCDs), 如心血管疾病、恶性肿瘤、糖尿病等, 全球范围内 NCDs 的疾病负担仍在持续增长^[1]。世界卫生组织认为 NCDs 管理最重要的目标是促进健康行为的改

[修回日期] 2023-03-25

[作者简介] 姜莹莹, 研究员, 发表论文 70 余篇; 通信作者: 董建群, 研究员。

[基金项目] 国家重点研发计划项目 (项目编号: 2022YFC3602204)。

变和增进健康,如减少酒精和烟草使用、增加身体活动水平、健康膳食、缓解压力、提升遵医嘱服药或规律治疗的依从性^[2]。因此,未来医疗保健产品和服务的研发目标须着眼于促进健康的生活方式和行为。伴随着互联网技术的崛起,智能感知、数字医疗技术的发展以及大数据利用与分析为生活方式或行为干预提供了新契机,互联网或智能手机的使用正在塑造或改变人们的行为^[3-5]。采用说服性设计开展基于互联网或智能手机的移动健康干预可以帮助人们开始接受、规律使用或重新启动某项干预服务或行为^[6]。说服性设计成为行为干预的原理之一,其在健康领域的应用正逐渐成为 NCDs 及行为干预服务和研究的热点。本文将对说服性设计在 NCDs 及行为干预中的应用进行综述,主要论述何为说服性设计、说服性设计的原则与方法,以及 NCDs 行为说服性干预设计的案例。

2 说服性设计的定义

说服性是试图塑造、强化或改变人们关于某个问题、对象或行动的行为、感受或想法^[7]。说服性设计的概念来源于设计实践领域,根据 Fogg B J^[8]的定义,说服性设计是一种行为改变概念的设计,是通过某种方式改变人类态度或行为的交互式设计。说服性设计的使用范畴包括电子商务、组织管理和公共卫生。基于行为改变理论,动机、能力和触发机制是行为改变的3个主要因素。当一个人有足够的动机、能力以及有效的触发时,目标行为发生的可能性将大大增加^[9]。因此,尽管产品、服务、系统或计算机应用本身没有意识,当设计者有意识、有目的地研发产品或服务时,则能影响个体或群体的态度以及行为。

采用说服性设计研发的基于互联网或计算机的干预服务的目的是消除行为改变面临的障碍、增加行为改变发生的可能性^[10-11];提升用户的自我效能或自信心^[10,12];提供信息辅助用户作出决策^[13];以设定的模式引导行为来塑造用户的意识。采用说服性设计开展行为干预时可涵盖多个维度,如人际交往(朋友、同伴等)、家庭、社团、机构、社区,

以及社会层面。这与采用综合干预策略进行以人群为基础的公共卫生干预和大健康的观念一致^[14]。

3 说服性设计的原则

3.1 为行为干预任务提供支持

采用说服性设计研发干预活动应遵循4方面原则:提供主要任务的支持;提供互动反馈;系统的权威性和可信度;提供社会支持^[15-16]。提供主要的任务支持,即通过说服性设计开展的干预支持或帮助干预对象在使用基于互联网或智能手机提供的干预服务时达成其干预目标。在设计干预任务时,应将具体的干预目标或行为改变目标拆分成简单的、小的任务或步骤,以预先确定的顺序分步骤地实施干预,并且针对干预对象的特征提供因人而异的干预任务或内容。如 Tikka P 等^[17]使用说服性设计制作了一款电脑游戏,参与游戏的干预对象通过获得积分学习如何将食物分类;Anagnostopoulou E 等^[18]通过个性化说服性短信提醒干预对象使用住所附近的健身路径,改善其身体活动水平;糖尿病患者自我管理课程设置为数个单元的课程,每学完一个单元方可进入下一个单元学习^[19];Kauer S D 等^[20]的研究也发现健康干预应用程序的设计通常会包括自我监测、行为或情绪的反馈系统,这些设计要素有助于干预目标的达成。

3.2 提供互动反馈

该原则是通过提供视频、音频或文本咨询,对干预对象进行直接的表扬、反馈、奖励、提醒或建议,进而帮助其达成目标或行为。Reddy V 等^[21]研究表明通过提醒可以增强干预对象的健康意识。也有研究^[22]表明通过个性化的提醒和奖励,慢性肺部疾病患者的身体活动水平得到改善。另有基于网络设计的干预项目通过为干预对象提供低热量食谱改善营养,在干预对象连续5天食用2份以上水果时,系统对其给予表扬和鼓励^[19]。

3.3 干预系统的权威性及可信度

采用说服性设计的行为干预系统应提供可被验

证、优质、真实、公平、公正的信息。权威性和可信度可以从消息来源（权威机构、专业人士）、经验、信誉、第三方监督机构的反馈、可被其他信息来源验证等方面衡量。Wais - Zechmann B 等^[22]研究表明由医生或权威机构提供的信息对慢性肺部疾病患者来说更具有说服力，更易使患者养成良好的自我管理行为。DiabetesCoach 糖尿病患者自我护理 App 提供的信息和指南均符合荷兰糖尿病护理标准和指南，因此用户认为该 App 提供的信息是真实的、公正的^[23]。

3.4 提供社会支持

正面及积极的社会支持有助于维持健康的行为。采用说服性设计研发的干预服务可通过激发人类合作或竞争的天性，激励干预对象达成某行为的动机。当干预对象觉察到同时有其他人也在接受同一种行为干预服务时，受到榜样力量的激励或感受到来自同伴间的压力时，会更有动力努力达成既定的干预目标^[19]。因此，说服性设计应包含社会支持和社交功能，通过干预对象之间的互相学习、比较、经验分享、合作、互动、竞赛等实现行为改变，例如设置留言板供干预对象发表意见与看法、开展同伴间的排名、干预小组间的竞赛等^[15]。

4 说服性设计的策略和方法

在说服性设计 4 项原则的指引下，在真实世界中采用说服性设计研发某项行为干预时，应全面、综合考虑多种设计策略和方法，如自我监测和持续记录^[20, 24]、可视化、个性化（适配性）内容及反馈、提醒与建议^[25-26]、肯定成绩、分享与合作^[15, 27]、朋辈间的比较与竞赛、同理心等具体的说服性设计方法。

在行为改变的干预活动设计中，通过自我监测和持续记录使干预对象感知或识别不健康行为造成的风险。通过可视化设计，如监测指标曲线图或表格等，提升干预对象的自我效能，帮助其设定行为改变目标、规划行为的改变，并使其了解行为改变及效果的预期发展趋势。个性化的干预内容和反馈

同样具有上述效果。而干预服务中的提醒或警示有助于干预对象认知风险，发现自身行为与预期目标的差距，作出行为达成的规划。当干预对象达成一定成绩或干预目标时，系统应及时认定，提升其自我效能，帮助其制订新的行为改善目标并给出行为改变规划。干预对象之间的分享与合作、社交氛围的营造也对此有效。同时，在各项干预内容设计过程中应贯穿同理心（共情），以提升干预的自我效能，即提升干预对象的自信心。

5 NCDs 行为干预中的说服性设计案例

近年来国际上基于移动和互联网科技开展的说服性设计研究日益增多，涉及领域包括阿尔茨海默病人群照护^[28]、健康老龄化^[29]、慢性肺部疾病患者行为改善^[22]、一般人群饮食^[17]、运动行为塑造^[30]等。Wunsch M 等^[31]采用说服性设计实施一项以人群为基础的身体活动促进干预项目，旨在鼓励社区居民通过学习骑行自行车改善身体活动水平，涉及以下 3 种设计策略。

5.1 触发信息

邀请 44 位受试者接受为期 4 周的骑行改变身体活动方式的实验。根据受试者的个人喜好，通过网页或移动程序每周向其发出 3 ~ 5 封电子邮件，告知其关于骑行的信息，如骑行的益处和技巧。邮件内容的设置遵循个性化原则，如提供受试者当地的天气预报。通过个性化提醒策略确保邮件提供的内容实用，且能激励受试者持续参与。开始骑行时，根据骑行距离不等给予受试者不同积分，积分通过可视化勋章展示，并辅以鼓励性语句。这种设计增加了骑行的乐趣，有助于进一步改善身体活动行为^[32-33]。随着实验的推进，邮件内容增加可视化骑行积分排名。实验刚开始时，为所有受试者设置一个合计满分为 100 分的骑行积分目标，通过每位受试者的积分相加获得。实验第 1 周结束时该目标即达成，反映了受试者间的合作意识。从第 2 周开始，为每名受试者设置各自的骑行积分目标。目标和进度均通过可视化的条状图展示。每位受试者可

以通过可视化图表与他人的进展进行比较。

5.2 虚拟化骑行指导

虚拟化骑行指导旨在帮助受试者提升自信心,应对骑行中可能遇到的风险与挑战。基于城市管理官方机构的咨询和讨论,设计新手骑行短视频教学课程。为了提升课程效果,设计过程也邀请骑行教练参与。受试者观看完教学课程后参加互动视频完成培训测试。测试采用视频方式,以第一人称视角模拟在城市道路中骑行,受试者对骑行中遇到的风险作出反应和决策(如骑车途中遇到行人)。在虚拟化骑行指导培训前后分别测量受试者的自我效能,用以反映培训效果。

5.3 “结伴同行”

考虑到新手骑行会有畏难情绪或风险,基于受试者居住地、骑行路线的喜好招募了一批有骑行经验的骑行伙伴,与受试者组成一对一小组,开展“结伴同行”。有经验的骑行者协助新手骑行者(受试者)规划安全、简单的骑行路线,并与受试者约定骑行的始发点(最好是在受试者居所附近)。“结伴同行”干预策略涵盖权威性(有经验的骑行者)、减少干预复杂性(协助新手规划骑行路线)、个性化(提供满足受试者个人需求的信息)等说服性干预设计策略。

为期4周的实验结束后,该项目评价结果显示社区居民的自行车使用率上升,虚拟骑行指导和“结伴同行”得到积极反响和较高满意度。该研究通过说服性设计的原则和方法探索如何营造舆论和支持性环境,实现人群健康水平的改善。

6 说服性设计未来研究方向

近年来,可穿戴设备和移动互联网技术的进步为采用说服性设计研发人群行为改善或干预系统创造了有利条件。随着智能手机、智能手表等设备使用率的不断提升,可以预见人群健康行为的塑造也将随之发生变化。在说服性设计行为干预领域,有两个方面值得关注。

一是采用说服性设计研制的NCDs管理和行为干预系统后台数据的处理与分析,是说服性设计系统的重要组成部分。对智能设备实时采集的海量数据进行处理和分析有助于改进说服性设计应用系统。利用有助于理解真实世界中人群或个体行为改变的特征、引发行为发生的心理和动机,预测人群或个体未来医疗事件的发生,以及追踪疾病或危险行为管理的过程,为干预对象提供实时的、个性化的干预措施或方法。

二是通过行为改变干预系统做出的实时反馈须结合健康促进策略,即从提供支持性社会环境角度考虑改善个体或人群的行为。这样不仅有助于增加干预对象的依从性,也有助于个体或人群采纳并维持某种健康行为。人类社交关系的需求对行为的内化十分重要,人们通常希望与他人(如家人、同伴或社会群体)建立积极的联系并被重视。因此,通过营造社会支持环境(包括有利于健康的物理环境与社会舆论环境),促进干预对象的社会联结和增进归属感,有助于干预对象内化价值观和建立自我效能,进而促进、激励、赋予和维持干预对象新的行为。

7 结语

总的来说,对于人口众多、人均医疗资源相对有限、老龄化加剧、人群健康需求不断攀升的国家或地区,采用说服性设计,研发基于可穿戴设备、智能手机、互联网等开展的NCDs管理服务可弥补诊疗供给不足或行为干预服务依从性差导致的管理效果不佳的现状。采用说服性设计开展的NCDs管理和行为干预的健康促进服务在改善群体健康水平方面有良好的前景。

参考文献

- 1 VOS T, LIM S S, ABBAFATI C, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990—2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. The lancet, 2020, 396 (10258): 1204 - 1222.
- 2 ARENA R, GUAZZI M, LIANOV L, et al. Healthy lifestyle interventions to combat noncommunicable disease—a novel

- nonhierarchical connectivity model for key stakeholders: a policy statement from the American Heart Association, European Society of Cardiology, European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, and American College of Preventive Medicine [J]. *European heart journal*, 2015, 36 (31): 2097–2109.
- 3 CHRISTENSEN H, GRIFFITHS K M, FARRER L. Adherence in internet interventions for anxiety and depression: systematic review [J]. *Journal of medical internet research*, 2009, 11 (2): e1194.
- 4 DAY J J, SANDERS M R. Do parents benefit from help when completing a self-guided parenting program online? A randomized controlled trial comparing triple p online with and without telephone support [J]. *Behavior therapy*, 2018, 49 (6): 1020–1038.
- 5 WANGBERG S C, BERGMO T S, JOHNSEN J A. Adherence in internet-based interventions [J]. *Patient preference and adherence*, 2008 (2): 57–65.
- 6 VENKATESH V, MORRIS M G, DAVIS G B, et al. User acceptance of information technology: toward unified view [J]. *MIS quarterly*, 2003, 27 (3): 425–478.
- 7 FOGG B J. *Persuasive computers: perspectives and research directions* [C]. Los Angeles: The SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1998.
- 8 REDSTRÖM J. *Persuasive design: fringes and foundations* [C]. Eindhoven: First International Conference on Persuasive Technology for Human Well-Being, 2006.
- 9 FOGG B J. *A behavior model for persuasive design* [C]. Claremont: The 4th international Conference on Persuasive Technology, 2009.
- 10 BANDURA A. *Social foundations of thought and action* [M]. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.
- 11 HUDDY D C, HYNTER G C, HEBERT J L, et al. Facilitating changes in exercise behavior: effect of structured statements of intention on perceived barriers to action [J]. *Psychological reports*, 1995, 76 (3): 867–875.
- 12 LIEBERMAN D A. *Interactive video games for health promotion: effects on knowledge, self-efficacy, social support, and health* [M]. London: Routledge, 1997.
- 13 MUTSCHLER E. Computer assisted decision making [J]. *Computers in human services* 1990, 6 (4): 231–250.
- 14 WHO. Ottawa charter for health promotion [EB/OL]. [2023-01-25]. <https://www.who.int/publications/i/item/ottawa-charter-for-health-promotion>.
- 15 HAMARI J, KOIVISTO J, PAKKANEN T. Do persuasive technologies persuade? —A review of empirical studies [C]. Padua: International Conference on Persuasive Technology, 2014.
- 16 OINAS – KUKKONEN H, HARJUMAA M. Persuasive systems design: key issues, process model, and system features [J]. *Communications of the association for information systems*, 2009, 24 (1): 28.
- 17 TIKKA P, LAITINEN M, MANNINEN I, et al. Reflection through gaming: reinforcing health message response through gamified rehearsal [C]. Waterloo: International Conference on Persuasive Technology, 2018.
- 18 ANAGNOSTOPOULOU E, BOTHOS E, MAGOUTAS B, et al. Persuasive interventions for sustainable travel choices leveraging users' personality and mobility type [C]. Waterloo: International Conference on Persuasive Technology, 2018.
- 19 PERSKI O, BLANDFORD A, WEST R, et al. Conceptualising engagement with digital behaviour change interventions: a systematic review using principles from critical interpretive synthesis [J]. *Translational behavioral medicine*, 2017, 7 (2): 254–267.
- 20 KAUER S D, REID S C, CROOKE A H D, et al. Self-monitoring using mobile phones in the early stages of adolescent depression: randomized controlled trial [J]. *Journal of medical internet research*, 2012, 14 (3): e1858.
- 21 REDDY V, BUSHREE B, CHONG M, et al. Influencing participant behavior through a notification-based recommendation system [C]. Waterloo: International Conference on Persuasive Technology, 2018.
- 22 WAIS – ZECHMANN B, GATTOL V, NEUREITER K, et al. Persuasive technology to support chronic health conditions: investigating the optimal persuasive strategies for persons with COPD [C]. Waterloo: International Conference on Persuasive Technology, 2018.
- 23 NIJLAND N, VAN GEMERT – PIJNEN J E, KELDERS S M, et al. Factors influencing the use of a web-based application for supporting the self-care of patients with type 2 diabetes: a longitudinal study [J]. *Journal of medical internet research*, 2011, 13 (3): 118–133.
- 24 BEN – ZEEV D, SCHERER E A, WANG R, et al. Next-generation psychiatric assessment: using smartphone sensors to monitor behavior and mental health [J]. *Psychiatric rehabilitation journal*, 2015, 38 (3): 218.

(下转第 43 页)

示模型性能以及更全面、细致的医院医疗特色。

参考文献

- 1 DONG Q X, ZHOU X, MAO F H, et al. An investigation on the users' continuance intention in online health community —based on perceived value theory [J]. *Journal of the China society for scientific and technical information*, 2019, 39 (3): 3 - 14, 156.
- 2 曹卓琳, 蔡静, 刘人境. 基于 SWOT 分析的我国在线健康社区发展研究 [J]. *卫生软科学*, 2022, 36 (1): 32 - 35.
- 3 肖洁, 高晶磊, 赵锐, 等. 我国城市医疗联合体实施现状及综合评价 [J]. *中国医院管理*, 2021, 41 (2): 9 - 13.
- 4 ZHOU H, LIU J, ZHANG P Y, et al. A study on the usefulness of comments in online health community based on complex network perspective [J]. *Information science*, 2022, 40 (9): 88 - 97.
- 5 孟秋晴, 熊回香. 基于在线问诊文本信息的医生推荐研究 [J]. *情报科学*, 2021, 39 (6): 152 - 160.
- 6 梁建树, 叶晓庆, 刘盾. 面向在线问诊平台的三支推荐方法 [J]. *西北大学学报 (自然科学版)*, 2022, 52 (5): 784 - 796.
- 7 LI Y Y, XIONG H X, LI X M. Recommending doctors online based on combined conditions [J]. *Data analysis and knowledge discovery*, 2020, 4 (8): 130 - 141.
- 8 武家伟, 孙艳春. 融合知识图谱和深度学习方法的问诊推荐系统 [J]. *计算机科学与探索*, 2021, 15 (8): 1432 - 1440.
- 9 叶佳鑫, 熊回香, 童兆莉, 等. 在线医疗社区中面向医生的协同标注研究 [J]. *数据分析与知识发现*, 2020, 4 (6): 118 - 128.
- 10 宁建飞, 黄发良. 基于词向量句子相似度量的医疗科室推荐 [J]. *福建师范大学学报 (自然科学版)*, 2018, 34 (4): 10 - 15.
- 11 郑姝雅. 面向在线问诊平台的精准导医模型构建研究 [D]. 南京: 南京大学, 2020.
- 12 何慧茹. 基于推理算法的导医系统设计与实现 [D]. 合肥: 安徽大学, 2016.
- 13 叶雪梅, 毛雪岷, 夏锦春, 等. 文本分类 TF - IDF 算法的改进研究 [J]. *计算机工程与应用*, 2019, 55 (2): 104 - 109, 161.
- 14 BLEI D M, NG A Y, JORDAN M I. Latent Dirichlet allocation [J]. *Journal of machine learning research*, 2003, 3 (4 - 5): 993 - 1022.
- 15 XU X T, YANG M Q, SONG X K. Exploring the impact of physicians' word of mouth on patients' selection in online health community—taking the website of www. Haodf. com as an example [J]. *Journal of modern information*, 2019, 39 (8): 20 - 28, 36.
- 16 王杨, 许闪闪, 李昌, 等. 基于支持向量机的中文极短文本分类模型 [J]. *计算机应用研究*, 2020, 37 (2): 347 - 350.
- 25 EBERT D D, CUIJPERS P, MUÑOZ R F, et al. Prevention of mental health disorders using internet - and mobile - based interventions: a narrative review and recommendations for future research [J]. *Frontiers in psychiatry*, 2017 (8): 116.
- 26 DOMHARDT M, GEBLEIN H, VON REZORI R E, et al. Internet - and mobile - based interventions for anxiety disorders: a meta - analytic review of intervention components [J]. *Depression and anxiety*, 2019, 36 (3): 213 - 224.
- 27 ORJI R, MOFFATT K. Persuasive technology for health and wellness: state - of - the - art and emerging trends [J]. *Health informatics journal*, 2018, 24 (1): 66 - 91.
- 28 FERNANDEZ - LLATAS C, GARCÍA - GÓMEZ J, VICENTE J, et al. Behaviour patterns detection for persuasive design in nursing homes to help dementia patients [C]. Boston: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2011.
- 29 INTILLE S S. A new research challenge: persuasive technology to motivate healthy aging [J]. *IEEE transactions on information technology in biomedicine*, 2004, 8 (3): 235 - 237.
- 30 URDA J L, LYNN J S, GORMAN A, et al. Effects of a minimal workplace intervention to reduce sedentary behaviors and improve perceived wellness in middle - aged women office workers [J]. *Journal of physical activity and health*, 2016, 13 (8): 838 - 844.
- 31 WUNSCH M, STIBE A, MILLONIG A, et al. What makes you bike? Exploring persuasive strategies to encourage low - energy mobility [C]. Chicago: International Conference on Persuasive Technology, 2015.
- 32 BAUMEISTER R F. *The self* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- 33 MALONE T W, LEPPER M R. *Aptitude, learning, and instruction* [M]. London: Routledge, 2021.

(上接第 36 页)