



# 健康画像在慢性病管理中的应用研究进展

常冬春<sup>1</sup>, 张茹<sup>2</sup>, 管晴<sup>1</sup>, 张梦婷<sup>1</sup>, 王洁<sup>1</sup>

1. 南京医科大学护理学院, 江苏 南京 211166; 2. 江苏护理职业学院, 江苏 淮安 223200

**摘要:**慢性病病程长, 流行广, 发病和致残、致死率高, 防治形势复杂, 疾病负担沉重, 慢性病管理已上升到国家战略。近年来, 基于人工智能和大数据的健康画像技术被逐渐应用于医药卫生领域, 成为移动健康管理领域进一步发展的关键问题。文章通过对健康画像技术概念、种类、刻画步骤及其在慢性病精准化风险预测、智能化健康教育、信息化用药管理和数字化诊疗服务等方面的应用研究进展进行综述, 为慢性病健康管理实践提供新思路 and 理论依据。

**关键词:**健康画像; 用户画像; 慢性病; 健康管理; 综述

中图分类号: R197.1

文献标志码: A

文章编号: 1671-0479(2023)06-546-005

doi: 10.7655/NYDXBSS20230607

慢性非传染性疾病(non-infectious chronic diseases, NCD), 简称慢性病, 是一类具有发病隐匿、病因复杂和病程长等特点的疾病, 如糖尿病、高血压、心血管疾病等, 往往需要长期甚至终身治疗。慢性病在降低患者生活质量的同时, 也给个人、家庭和社会带来沉重的经济负担。据世界卫生组织统计, 慢性病的全球死亡率已经从2000年的61.0%增长至2019年的74.0%, 全球致残率已达到63.0%<sup>[1]</sup>。因此, 在全面推进健康中国建设的过程中, 慢性病的防治是关键。《“健康中国2030”规划纲要》中明确将慢性病管理上升到国家战略, 提出到2030年实现全人群、全生命周期的慢性病健康管理目标<sup>[2]</sup>。近年来, 随着人工智能和机器学习等技术的快速发展, 医疗领域也迎来智能化时代, 不仅提高了医疗效率和准确性, 还为患者带来更好的医疗体验。其中健康画像技术便是机器学习、人工智能与医疗技术的融合, 并逐渐被应用于慢性病防治管理中。健康画像是以患者为中心<sup>[3]</sup>, 结合医疗大数据和患者自身特点提供精准服务的技术。运用健康画像技术根据患者个体属性和差异化需求提供精准化健康服务, 是移动健康管理领域进一步发展的关键问题。本

文就目前健康画像技术在慢性病相关风险预测、健康教育、用药管理、诊疗服务等方面的应用研究进展进行综述, 以为慢性病健康管理实践提供新思路 and 理论依据。

## 一、健康画像概述

### (一) 健康画像概念

健康画像是用户画像技术在医疗卫生领域的应用与拓展。用户画像最早是由“交互设计之父”Cooper<sup>[4]</sup>提出, 他认为用户画像是真实用户的虚拟代表, 是基于真实世界数据而挖掘的目标用户模型。用户画像作为一种标签化用户模型, 通过信息分析挖掘用户属性、兴趣、偏好和行为特征, 以提升服务精准度和匹配度<sup>[5]</sup>。用户画像最初被应用于电商领域, 以便充分了解用户特征, 及时调整营销策略。随着信息技术在医疗卫生领域的深入与发展, 用户画像技术也逐渐被应用到医疗领域, 用来挖掘患者健康信息数据。早在1998年, Pietilä等<sup>[6]</sup>提出了健康画像概念, 并将其作为健康研究指南。健康画像不仅可以将医疗数据分析结果可视化展示, 还可以实现对患者的精准化、个性化服务, 在疾病治疗与管理方面具有重要应用价值。

**基金项目:**南京医科大学智慧康养产业学院重点项目“基于‘互联网+’的老年脂肪性肝病‘协同共管’健康管理模式建立与应用效果评价”;江苏省卫生健康发展研究中心开放课题“慢性丙型肝炎患者抗病毒疗效与远期肝脏相关事件影响因素及机制研究”(JSHD2022046)

**收稿日期:**2023-09-28

**作者简介:**常冬春(1998—), 女, 辽宁葫芦岛人, 硕士研究生在读, 研究方向为社区慢病管理与健康促进;王洁(1977—), 女, 江苏徐州人, 教授, 硕士生导师, 研究方向为社区慢病管理与健康促进、肝病流行病学, 通信作者, wangjienjmu@126.com。

## (二)健康画像种类

根据健康画像应用对象的不同,可将其分为个体健康画像和群体健康画像。个体健康画像是通过提取个体特征数据,以标签形式直观展现个体行为、需求、兴趣等特征。个体健康画像主要用于个案分析,利用尽可能全面的数据从多个角度对个体进行分析,从而刻画具有个人特征的画像模型<sup>[5,7]</sup>。而群体健康画像是在个体健康画像基础上,运用统计、分类、聚类数据挖掘方法把具有相似特征的个体聚集成不同群组,以发现群体特征变化规律。群体健康画像旨在对群体特征进行分析,挖掘和提炼群体的共性,为实现人群特征分析、精准推荐等提供支持<sup>[8]</sup>。

## (三)健康画像刻画步骤

健康画像刻画主要包括数据采集、特征提取和画像生成与可视化三个步骤。第一步为采集健康数据。数据采集越全面、完整,健康画像越符合真实世界场景。目前,健康画像数据主要来源于患者医疗信息、访谈和问卷调查、移动健康软件或社交网络平台<sup>[9]</sup>。第二步为提取健康特征。特征提取是健康画像刻画的核心步骤,主要是通过人工或机器学习算法将收集的数据进行整理和分析,抽取主题相关特征,得到健康画像标签体系<sup>[10]</sup>。第三步为健康画像生成与可视化。基于数据挖掘技术和标签体系刻画健康画像模型,并利用词云图、雷达图、气泡图等可视化图形清晰展示<sup>[11-12]</sup>。

## 二、健康画像在慢性病管理中的应用

健康管理是指全面收集患者个人或群体健康信息,对可能的健康危险因素进行监测、分析、评估,并针对性给予患者健康指导与干预,从而改善患者健康状况,达到预防疾病发生、发展的目的<sup>[13]</sup>。健康管理核心目的是在节约资源、减少医疗成本的基础上,降低个体及群体患病风险,提高健康状况<sup>[14]</sup>。随着“互联网+医疗”迅速发展,电子健康档案、电子病历等健康大数据被用来刻画患者健康画像,以更好地实现对慢性病的健康管理,控制病情进展。健康画像在慢性病健康管理中的应用主要包括精准化风险预测、智能化健康教育、信息化用药管理及数字化诊疗服务等方面。

### (一)精准化风险预测

慢性病发病隐匿、不易识别,且一旦发病难以治愈,具有较高的致残率和致死率,给个人、家庭、社会造成了严重的疾病负担。因此,早期预测和识别疾病发生与发展尤为重要。目前基于风险评估量表<sup>[15]</sup>、Logistic回归<sup>[16]</sup>、列线图<sup>[17]</sup>等构建的慢性病风险预测模型,对疾病早期预测与识别具有一定意义,但上述方法构建的风险预测模型在准确性与针

对性方面仍存在一定局限性。健康画像技术不仅可以收集患者医疗健康数据,还可以收集患者生活习惯、环境特征等信息,在提高风险预测模型的精准性与适应性方面具有重要意义。已有研究通过全方位追溯患者就医行为、疾病发展等各项数据,抽取患者画像特征化标签和统计类标签,构建适合高血压和糖尿病患者的风险预测模型以加强疾病预测和管理能力<sup>[18]</sup>。在心理疾病识别方面,国外研究者通过问卷收集精神科门诊患者心理健康状况资料,基于泊松分布模型构建健康画像模型来预测患者的危险行为<sup>[19]</sup>。国内学者分别利用抑郁情感词典和抑郁情感分类模型构建抑郁症患者健康画像,以精准识别患者抑郁症状与程度并帮助其治疗<sup>[20-21]</sup>。与以往研究相比,运用健康画像技术构建风险预测模型,可深入挖掘影响疾病发生发展的各种危险因素,更加精准预测个体疾病风险状况,实现有病治病、无病防病的目标。健康画像虽然可以早期对疾病进行精准识别与预测,但目前仍需依赖大量高质量健康信息数据及机器学习技术对患者特征标签进行精准挖掘,并且开发周期较长,开发成本较高。

### (二)智能化健康教育

健康教育在健康管理中发挥重要作用,可帮助患者改善不良生活习惯,提高健康素养<sup>[22]</sup>。目前,健康教育主要有专题讲座、视频、科普宣传栏、微信群等多种形式,对患者健康状况改善具有一定效果,但这些教育形式内容有限,导致患者无法获取全面、必要的健康知识。而健康画像技术可根据患者自身需求,提供多方面的健康知识。在糖尿病疾病领域,张海涛等<sup>[23]</sup>基于概念格从用户需求、用户角色和用户行为三个维度精准刻画社区糖尿病患者群体健康画像,并根据画像特征分析患者对疾病预防、治疗、管理等方面的信息需求,准确将健康知识推送给患者。胡畔<sup>[24]</sup>也基于概念格刻画糖尿病患者画像,并以用户需求为导向、以网页位置为场景划分,在不同场景下向患者精准推荐预防、治疗等方面的健康知识。在高血压疾病领域,也有研究在基于概念格刻画健康画像的基础上,利用关联规则深入挖掘患者潜在行为规律完善健康画像,为在线健康社区健康教育和个性化推荐提供参考<sup>[25]</sup>。在肿瘤疾病领域,研究者分别基于高斯模型、主题分类算法,构建不同类型患者健康画像模型以挖掘其知识需求差异,为向患者精准知识推荐服务奠定了基础<sup>[26-27]</sup>。为了更好地满足患者对健康知识的需求,国外有学者利用访谈收集的数据构建患者消息偏好画像,并基于画像呈现的偏好特征将健康知识推荐给冠心病患者,以提高其自我管理能力和健康画像为核心的智能化健康教育方法,不仅能快



速、准确地向患者推荐所需健康知识,还可以根据患者的特征调整推荐知识的频率及数量<sup>[29-30]</sup>,以防患者健康知识过载出现不获取健康信息的现象。健康画像技术被广泛应用于医疗知识推荐领域,可随时向患者推荐专业知识,提高其健康素养与自我管理能力,但由于患者健康知识多样化和复杂化,目前仍很难高效、精细地挖掘及标签患者属性特征。

### (三)信息化用药管理

慢性病患者需要长期坚持服用多种药物,一旦出现漏服或忘记,很有可能造成严重的健康问题甚至死亡<sup>[31]</sup>。有研究显示,慢性病患者用药依从性仅达50%<sup>[32]</sup>。因此,提高患者用药依从性也是慢性病健康管理亟待解决的重要问题。目前,已有学者利用健康画像技术收集患者健康信息,了解用药行为特征以便对患者进行用药管理。Becker等<sup>[33]</sup>收集并分析慢性病患者软件使用频率和强度特征数据,基于此构建具有用药提醒功能的新型移动应用程序,提醒患者按时规律服药,提高患者用药依从性。Wittman等<sup>[34]</sup>利用急性冠脉综合征患者需求、偏好、目标等特征,基于行为改变理论构建健康画像模型,从而帮助患者提高用药依从性。此外,在提高冠状动脉粥样硬化性心血管疾病患者用药依从性方面,有研究通过调查和访谈方式,从医疗服务的可及性、药物依从性、移动电话技术使用情况与移动医疗兴趣等多方面收集患者信息,刻画出五种不同类型人群特征的群体健康画像,了解影响其服药依从性的决定性因素,为移动健康干预措施的制定提供信息基础<sup>[35]</sup>。目前,信息化用药管理主要基于健康画像技术,实现对患者用药提醒与干预,以提高患者长期服药的依从性,但应用实践中尚缺少完整的药物管理系统。未来,可利用健康画像技术设计并开发具有用药知识学习、用药计划制定等功能的个性化用药管理系统。

### (四)数字化诊疗服务

健康画像还被应用到慢性病患者线上就医指导中,优化了疾病诊疗流程。有研究通过提取电子健康系统及问卷调查中患者行为数据,了解不同患者对电子服务的偏好,辅助患者选择并注册医疗信息网站,满足不同的就医需求<sup>[36]</sup>。Jones等<sup>[37]</sup>基于医疗记录信息数据,刻画心脏病或糖尿病患者关于软件使用频率及强度、持续时间的健康画像,为患者网上就医提供指导。为向患者提供更优质的在线医疗服务,佟金铎等<sup>[38]</sup>根据在线医疗网站数据分析患者就医情况,并构建健康画像来探索影响患者就医体验的因素。健康画像可在分析患者疾病和行为特征后,向患者提供相应的医疗服务,节省了大量时间与精力。但利用健康画像进行诊疗仅局限在就诊环节,未来可进一步探索如何将健康画像技

术与传统医疗相融合,实现线上治疗与康复。

## 三、展望与建议

健康画像技术对慢性病患者的健康管理具有重要意义,通过全面追溯患者的健康相关信息数据,并挖掘与分析患者特征和偏好,从而刻画患者健康画像,实现在慢性病管理领域的应用价值,为不同类型患者个体及群体提供所需的服务。尽管健康画像在慢性病评估与预测、提高患者健康素养及用药依从性等方面具有重要意义,但目前关于健康画像技术的应用研究还存在一定的局限性和实际问题,未来研究者和实践者可以考虑从以下几方面进一步深入探索。

首先,健康画像在慢性病管理应用领域中发展不均。目前相关研究主要集中在如何应用健康画像进行精准健康知识推荐,提高患者健康素养。而在慢性病健康管理其他环节,如生活方式、心理支持、病情监测、用药管理,现有研究成果较少。此外,涉及慢性病种类主要为糖尿病、心血管疾病、心理疾病和肿瘤,而在患病率居高不下的常见代谢性疾病如脂肪肝、肥胖等疾病管理中的探索鲜有报道。因此,未来可进一步拓展健康画像技术在慢性病管理的应用功能和受用患者群体。建议从慢性病人群特点出发,设计开发慢性病患者全病程的健康画像管理平台。

其次,患者隐私问题在健康画像应用中日益突出。随着互联网时代的到来,利用大数据刻画的健康画像精细度更高,但随之也带来了患者隐私保护问题。在刻画健康画像时可能会涉及患者病情等隐私信息,而在特定文化背景下,患者不愿意公布相关信息,且担心信息泄露带来的一系列问题。个人信息泄露可能会使患者对网络数据安全产生恐慌心理,因此,如何保障患者信息数据安全值得深思。建议国家有关部门继续完善相关法律法规,细化法律条文。同时,技术部门也应积极研发信息技术,加强对患者隐私信息的保护。

再次,健康画像在应用中缺少情感属性。目前,健康画像可视化展示方式以文字、图片为主,缺少情感交流和人文关怀,无法满足多样化需求,导致部分患者对使用健康画像的兴趣不高。因此,未来应继续加强学科建设,将患者个人表情、习惯等特征与健康画像相融合,增加情感互动,使健康画像更具人文特征。

最后,动态健康画像在慢性病管理领域中应用较少。动态健康画像是在静态健康画像基础上引入时间概念,可对不同患者全生命周期进行健康状况监测,更精准地反映患者疾病动态变化的过程。目前,动态健康画像大多集中在画像动态更新方法

上,而在慢性病健康管理方面研究成果较少且不够深入。未来可考虑利用可穿戴设备完成画像动态更新,并根据其结果提供相关的健康管理策略,实现慢性病患者动态管理。

综上,借助健康画像技术对慢性病患者进行健康管理,可实现对患者的精准管理,同时也可推动多领域、多学科融合,进一步深入推广健康画像在慢性病中的运用,为慢性病有效管理与防治提供更广的思路与参考。

#### 参考文献

- [1] WHO. World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [EB/OL]. [2023-09-15]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240074323>
- [2] 国务院. “十四五”国民健康规划[EB/OL]. [2023-09-15]. [https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/20/content\\_5691424.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/20/content_5691424.htm)
- [3] AITA V A, LYDIATT W M, GILBERT M A. Portraits of care: medical research through portraiture[J]. *Med Humanit*, 2010, 36(1):5-13
- [4] COOPER A, ROBERT REIMANN R, CRONIN D. About face 3: the essentials of interaction design [M]. Indianapolis: Wiley Publishing, 2007:19-22
- [5] 何娟. 基于用户个人及群体画像相结合的图书个性化推荐应用研究[J]. *情报理论与实践*, 2019, 42(1):129-133, 160
- [6] PIETILÄ A, EIROLA R, OIKARINEN K. Conceptual system of health portrait[J]. *Hoitotiede*, 1998, 10(2):78-86
- [7] 于宝君, 韩磊, 周昕. 基于在线评论的低幼儿阅读群体用户画像研究[J]. *情报科学*, 2021, 39(8):112-119, 131
- [8] 张超英. 基于情感特征和动态主题模型的微博用户画像研究[D]. 秦皇岛:燕山大学, 2022
- [9] 文庭孝, 刘晓琦. 国内外健康画像研究综述[J]. *医学信息学杂志*, 2023, 44(3):2-9
- [10] 王庆, 赵发珍. 基于“用户画像”的图书馆资源推荐模式设计与分析[J]. *现代情报*, 2018, 38(3):105-109, 137
- [11] 张冬云, 刘晓琦, 吴旭生, 等. 基于人体特征信息标签的个体健康画像研究[J]. *医学信息学杂志*, 2023, 44(3):10-17
- [12] 汤诗恒, 林璟珊, 李晶晶, 等. 用户画像在国内外慢性病领域应用的范围综述[J]. *解放军护理杂志*, 2021, 38(5):52-54, 58
- [13] SWARTHOUT M, BISHOP M A. Population health management: review of concepts and definitions [J]. *Am J Health Syst Pharm*, 2017, 74(18):1405-1411
- [14] 孙明, 解夕黎, 贾雯涵, 等. 健康管理理论研究进展及在慢性疾病管理中的应用[J]. *中国医科大学学报*, 2022, 51(1):69-72
- [15] GIDLOW C J, ELLIS N J, COWAP L, et al. Quantitative examination of video-recorded NHS Health Checks: comparison of the use of QRISK2 versus JBS3 cardiovascular risk calculators[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(9):e037790
- [16] LADWIG S, ZIEGLER M, SÜDMEYER M, et al. The post-stroke depression risk scale (PoStDeRis): development of an acute-phase prediction model for depression 6 months after stroke [J]. *J Acad Consult Liaison Psychiatry*, 2022, 63(2):144-152
- [17] YAN T, HUANG C, LEI J, et al. Development and validation of a nomogram for forecasting survival of alcohol related hepatocellular carcinoma patients [J]. *Front Oncol*, 2022, 12:976445
- [18] 姚华彦, 张鑫金, 何萍. 基于大数据的患者画像标签体系构建方法及应用研究[J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2019, 16(6):667-671
- [19] LÓPEZ - CASTROMÁN J, ABAD - TORTOSA D, AGUILERA A C, et al. Psychiatric profiles of eHealth users evaluated using data mining techniques: cohort study [J]. *JMIR Ment Health*, 2021, 8(1):e17116
- [20] 韩梅花, 赵景秀. 基于“用户画像”的阅读疗法模式研究——以抑郁症为例[J]. *大学图书馆学报*, 2017, 35(6):105-110
- [21] 刘海鸥, 姚苏梅, 何旭涛, 等. 基于深度学习的在线健康社区抑郁症用户画像研究[J]. *小型微型计算机系统*, 2021, 42(3):572-577
- [22] 张震. 慢性病社区健康教育研究的进展[J]. *中国城乡企业卫生*, 2021, 36(1):33-35
- [23] 张海涛, 崔阳, 王丹, 等. 基于概念格的在线健康社区用户画像研究[J]. *情报学报*, 2018, 37(9):912-922
- [24] 胡畔. 基于用户画像的慢性病在线健康社区场景化信息推荐研究[D]. 武汉:华中师范大学, 2021
- [25] 李星. 在线健康社区用户画像模型构建[D]. 绵阳:西南科技大学, 2020
- [26] 蔡春雨. 基于用户行为指标的在线健康社区用户画像研究[J]. *现代信息科技*, 2022, 6(6):144-147
- [27] 盛姝, 黄奇, 郑姝雅, 等. 在线健康社区中用户画像及主题特征分布下信息需求研究——以医享网结肠癌圈数据为例[J]. *情报学报*, 2021, 40(3):308-320
- [28] VOSBERGEN S, MULDER - WIGGERS J M R, LACROIX J P, et al. Using personas to tailor educational messages to the preferences of coronary heart disease patients[J]. *J Biomed Inform*, 2015, 53:100-112
- [29] BELDJOURI S, SERIDI H, FARON ZUCKER C. Personalizing and improving resource recommendation by analyzing users preferences in social tagging activities [J]. *Cai*, 2017, 36(1):223-256

- [30] 滕春娥,何春雨. 在线医疗社区用户画像构建与应用[J]. 图书情报工作,2021,65(12):147-154
- [31] KWAN Y H, WENG S D, LOH D H F, et al. Measurement properties of existing patient - reported outcome measures on medication adherence: systematic review [J]. J Med Internet Res, 2020, 22(10): e19179
- [32] BROWN M T, BUSSELL J, DUTTA S, et al. Medication adherence: truth and consequences [J]. Am J Med Sci, 2016,351(4):387-399
- [33] BECKER S, KRIBBEN A, MEISTER S, et al. User profiles of a smartphone application to support drug adherence—experiences from the iNephro project [J]. PLoS One, 2013, 8(10):e78547
- [34] WITTEMAN H O, PRESSEAU J, NICHOLAS ANGL E, et al. Negotiating tensions between theory and design in the development of mailings for people recovering from acute coronary syndrome [J]. JMIR Hum Factors, 2017, 4(1):e6
- [35] HALDANE V, KOH J J K, SRIVASTAVA A, et al. User preferences and Persona design for an mHealth intervention to support adherence to cardiovascular disease medication in Singapore: a multi - method study [J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2019, 7(5):e10465
- [36] RIIPPA I, LINNA M, RÖNKKÖ I, et al. Use of an electronic patient portal among the chronically ill: an observational study [J]. J Med Internet Res, 2014, 16(12): e275
- [37] JONES J B, WEINER J P, SHAH N R, et al. The wired patient: patterns of electronic patient portal use among patients with cardiac disease or diabetes [J]. J Med Internet Res, 2015, 17(2):e42
- [38] 佟金铎,郭凤英,翟兴,等. 基于用户画像的患者就医影响因素研究[J]. 医学信息,2021,34(2):11-14

(本文编辑:姜 鑫)

## Research progress on the application of health portrait in the management of chronic diseases

CHANG Dongchun<sup>1</sup>, ZHANG Ru<sup>2</sup>, GUAN Qing<sup>1</sup>, ZHANG Mengting<sup>1</sup>, WANG Jie<sup>1</sup>

1. School of Nursing, Nanjing Medical University, Nanjing 211166; 2. Jiangsu College of Nursing, Huai'an 223200, China

**Abstract:** Chronic disease is characterized by extended disease course, wide prevalence, and high incidence of disability and mortality, with heavy disease burdens and complex situations of prevention and treatment. The management strategy of chronic diseases has risen to the national level. Based on artificial intelligence and mega data, health portrait technology has been gradually applied to various healthcare fields in recent years, becoming a vital issue for further development in mobile health management. The current study summarized the concepts, types, carving procedures, and application progress of health portrait technology in accurate disease risk prediction, intelligent health education, information-based medication management, and digital medical consultation services for chronic diseases. This study aims to provide new ideas and theoretical bases for the practice of chronic disease health management.

**Key words:** health portrait; user profile; chronic disease; health management; review