

# 智慧医疗对中老年人健康的影响 ——来自国家智慧城市试点的证据

邓凯, 周茜, 郭梦冉

中国药科大学 国际医药商学院, 江苏 南京 211198

**摘要:**目的 分析智慧医疗对中老年人健康的影响,为探寻健康老龄化实现路径提供参考。方法 将智慧城市试点视为智慧医疗的一项准自然实验,利用中国健康与养老追踪调查数据,采用双重差分和改进的中介效应模型考察智慧医疗对中老年人健康的影响和影响机制。结果 智慧医疗能够显著提高中老年人健康水平( $P<0.05$ );增强自我健康管理和促进医疗服务利用是智慧医疗改善中老年人健康状况的重要机制。结论 智慧医疗对中老年人健康有积极影响,这一效应在不同中老年群体中存在差异,应破除智能技术应用壁垒,弥合老年群体数字鸿沟,推进医疗服务公平可及。

**关键词:**智慧医疗;中老年人健康;智慧城市试点;双重差分

中图分类号:R195 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2025)03-491-06

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202408203

## The impact of smart healthcare on the health of middle-aged and elderly individuals: evidence from national smart city pilot programs

DENG Kai, ZHOU Qian, GUO Meng-ran

School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing, Jiangsu 211198, China

**Abstract: Objective** To analyze the impact of smart healthcare on the health of middle-aged and elderly individuals and to provide references for exploring pathways to healthy aging. **Methods** The smart city pilot programs were treated as a quasi-natural experiment for smart healthcare. Utilizing data from the China Health and Retirement Longitudinal Study, this research employed the difference-in-differences approach and an improved mediation effect model to examine the impact of smart healthcare on the health of middle-aged and elderly individuals and the mechanisms involved. **Results** Smart healthcare significantly improved the health levels of middle-aged and elderly individuals ( $P<0.05$ ). Enhancing self-health management and promoting the utilization of medical services were important mechanisms through which smart healthcare improved health outcomes. **Conclusion** Smart healthcare has a positive impact on the health of middle-aged and elderly individuals, with variations observed among different subgroups. It is essential to eliminate barriers to the application of smart technologies, bridge the digital divide among the elderly population, and advance equitable access to healthcare services.

**Keywords:** Smart healthcare; Health of middle-aged and elderly individuals; Smart city pilot programs; Difference-in-differences

党的二十大报告明确提出“实施积极应对人口老龄化国家战略”。成功应对老龄化的关键在于改善中老年群体的健康。然而,随着中老年人口规模不断扩大,传统医疗模式的医疗资源供给不足、供给主体相对单一等问题不断涌现,难以满足群众日益增长的健康服务需求<sup>[1]</sup>。在此背景下,依托现代信息技术的智慧医疗成为推进健康老龄化的新方案。区别于以医

院为核心的传统线下问病就诊医疗模式,智慧医疗由智慧医院系统、区域卫生系统以及家庭健康系统三部分组成<sup>[2]</sup>,利用大数据、云计算、物联网等强大技术支持,打破时间和空间界限,积极带动医疗服务信息化与智能化建设,进而优化医疗资源配置,提高医院诊疗效率,大大减轻中老年患者就医负担<sup>[3]</sup>。

然而,当前学术界多从技术应用的角度探究智慧医疗的健康效应<sup>[4-6]</sup>,而囿于智慧医疗的测度困难,鲜有文献定量研究其对中老年人健康的影响。针对于此,本文尝试从智慧城市建设的角度对智慧医疗发展水平进行衡量。我国自2012年起开始实施首批智慧城市试点,鼓励各地创新医疗服务模式,优化医疗资源配置。智慧城市为智慧医疗的信息化和智能化提供

**基金项目:**国家社会科学基金项目(20CJY001);江苏省研究生科研与实践创新项目(SJXC24\_0254);江苏省“青蓝工程”阶段性成果

**作者简介:**邓凯(2000—),女,硕士在读,研究方向:卫生经济与政策研究

**通信作者:**周茜,E-mail:zhouqianhelen@126.com

了核心载体,而智慧医疗作为智慧城市发展的关键要素和核心内容,随着智慧城市建设的推进而迅速发展<sup>[2]</sup>,从而直接导致智慧城市的智慧医疗发展水平远高于非智慧城市。鉴于此,本文将推动智慧医疗发展的重要抓手政策——智慧城市试点建设视为一项准自然实验,构建双重差分模型实证检验智慧医疗对中老年人健康水平的影响及影响机制,以期探寻健康老龄化实现路径、调整智慧医疗发展策略提供参考依据。

### 1 数据与方法

**1.1 数据来源** 微观数据来自 2011—2020 年中国健康与养老追踪调查 (China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS) 的 45 岁及以上中老年人样本。宏观数据主要来自《中国城市统计年鉴》。智慧城市试点信息来自住房和城乡建设部 2012 年公布的首批国家智慧城市试点名单。

**1.2 研究方法** 利用智慧城市试点建设这一准自然实验,采用双重差分模型检验智慧医疗对中老年人健康的影响效应,模型设定如下:

$$Health_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 DID_{jt} + \beta_2 X_{ijt} + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \quad \text{公式(1)}$$

公式(1)中,  $Health_{ijt}$  为被解释变量,指受访者  $i$  在  $t$  年的健康状况;  $DID_{jt}$  为核心解释变量智慧城市试点政策;  $X_{ijt}$  代表控制变量,  $\mu_j$  是城市固定效应,  $\lambda_t$  是时间固定效应,  $\varepsilon_{ijt}$  是随机扰动项。

此外,结合健康管理理论<sup>[7]</sup>和健康需求理论<sup>[8]</sup>,智慧医疗一方面实时监控和预测疾病发展,有助于提升健康管理能力;另一方面破除传统医疗服务流动不通畅的弊端,有助于促进医疗服务利用,从而改善中老年人健康状况。为深入探究自我健康管理和医疗服务利用在智慧医疗与中老年人健康之间的作用,采用江艇<sup>[9]</sup>(2022)改进的中介效应模型进行机制分析,即直接检验解释变量与中介变量的因果关系,并结合文献阐释中介变量与被解释变量的关系。模型设定如下:

$$M_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 DID_{jt} + \beta_2 X_{ijt} + \mu_j + \lambda_t + \varepsilon_{ijt} \quad \text{公式(2)}$$

公式(2)中,  $M_{ijt}$  代表中介变量,即自我健康管理和医疗服务利用。

#### 1.3 变量选取

**1.3.1 被解释变量** 被解释变量为中老年人健康状况。自我评价的健康能相对全面地反映个体的综合健康水平<sup>[10]</sup>,该变量来自 CHARLS 问卷中“您认为您的健康状况怎样”,将回答“不好、很不好”的赋值为 0,回答“很好、好、一般”赋值为 1。

**1.3.2 解释变量** 解释变量为智慧医疗发展水平,用智慧城市试点政策的虚拟变量(DID)表示。若受访者所在城市当年参加智慧城市试点,则赋值为 1,否

则为 0。

**1.3.3 中介变量** 选取是否参加体检、是否喝酒、是否吸烟以及每周做激烈体力活动的天数衡量自我健康管理<sup>[11]</sup>;选取过去一个月是否门诊和门诊次数衡量医疗服务利用<sup>[12]</sup>。

**1.3.4 控制变量** 控制变量包含三个层面:个人层面包括年龄、婚姻状况、户口类型、是否参加医疗保险;家庭层面包括是否有厕所、是否有自来水、健在子女数量、家庭成员数量;地区层面包括所在城市的人均国内生产总值和人口密度。

**1.4 统计方法** 采用(均数 ± 标准差)对连续变量进行描述,采用频数和百分比对分类变量进行描述。采用 Stata 16.0 软件,以中老年人健康状况作为被解释变量进行双重差分分析。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 描述性统计** 本研究共纳入 16 995 名样本,其中对照组 14 675 人,实验组 2 320 人。健康状况为“很好、好、一般”的样本较多,占 74.59%;已婚样本较多,占 84.97%;非农业户口样本较多,占 91.02%;有医疗保险的样本较多,占 95.96%。见表 1。

表 1 主要变量的描述性统计 [ $n(\%)$ , ( $\bar{x} \pm s$ )]

变量	全样本	对照组	处理组
<b>健康状况</b>			
不好、很不好	4 319(25.41)	3 873(26.39)	446(19.22)
很好、好、一般	12 676(74.59)	10 802(73.61)	1 874(80.78)
<b>婚姻状况</b>			
其他	2 554(15.03)	2 284(15.56)	270(11.64)
已婚	14 441(84.97)	12 391(84.44)	2 050(88.36)
<b>户口类型</b>			
农业	1 526(8.98)	1 082(7.37)	444(19.14)
非农业	15 469(91.02)	13 593(92.63)	1 876(80.86)
<b>医疗保险</b>			
没有	686(4.04)	617(4.20)	69(2.97)
有	16 309(95.96)	14 058(95.80)	2 251(97.03)
<b>厕所</b>			
没有	4 202(24.72)	3 817(26.01)	385(16.59)
有	12 793(75.28)	10 858(73.99)	1 935(83.41)
<b>水龙头</b>			
没有	5 254(30.91)	4 900(33.39)	354(15.26)
有	11 741(69.09)	9 775(66.61)	1 966(84.74)
年龄(岁)	60.11 ± 7.94	60.14 ± 7.92	59.92 ± 8.04
孩子数量(个)	2.59 ± 1.19	2.65 ± 1.2	2.19 ± 1.1
家庭成员数量(个)	3.27 ± 1.65	3.29 ± 1.66	3.12 ± 1.57
人均国内生产总值(元,加 1 后取对数)	10.49 ± 0.53	10.41 ± 0.49	11.04 ± 0.46
人口密度(千人/平方千米)	3.97 ± 2.7	3.88 ± 2.5	4.58 ± 3.68

(续表)

变量	全样本	对照组	处理组
体检			
否	10 186(59.94)	8 953(61.01)	1 233(53.15)
是	6 809(40.06)	5 722(38.99)	1 087(46.85)
抽烟			
否	12 027(70.77)	10 235(69.74)	1 792(77.24)
是	4 968(29.23)	4 440(30.26)	528(22.76)
饮酒			
否	5 935(34.92)	4 997(34.05)	938(40.43)
是	11 060(65.08)	9 678(65.95)	1 382(59.57)
锻炼	1.28 ± 0.48	1.28 ± 0.51	1.31 ± 0.28
门诊			
否	13 528(79.6)	11 931(81.3)	1 597(68.84)
是	3 467(20.4)	2 744(18.7)	723(31.16)
门诊次数	0.47 ± 1.38	0.42 ± 1.38	0.79 ± 1.36

**2.2 基准回归** 双重差分结果显示,在模型中加入控制变量前后,智慧医疗回归系数变动较小,表明本文选取的政策实验外生性较强,受到其他不可观测因素的潜在影响较小,智慧医疗对中老年人健康状况均具有显著的改善作用( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 智慧医疗对中老年人健康的影响

Table 2 The impact of smart healthcare on the health of middle-aged and elderly people

变量	(1)健康状况	(2)健康状况
智慧医疗	0.048	0.047
<i>t</i> 值	2.35	2.29
<i>P</i> 值	0.019	0.022
控制变量	否	是
城市固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
样本量	16 995	16 995
$R^2$ 值	0.037	0.048

**2.3 平行趋势检验** 双重差分法要求处理组与对照组具有相同的时间变化趋势。首先,验证处理组和对照组的中老年人健康状况在智慧城市试点前无系统差异。表 3 第(1)列显示,组别变量(处理组 =1,对照组 =0)的回归系数不显著( $P > 0.1$ ),满足平行趋势假设。其次,在基准回归模型中加入组别变量与时间趋势的交互项控制潜在的事前趋势。第(2)列显示,智慧医疗的回归系数仍然显著为正( $P < 0.05$ ),说明时间趋势并未对本文的研究结论产生影响,进一步证明平行趋势假设成立。

**2.4 影响机制分析**

**2.4.1 加强自我健康管理** 结果显示,智慧医疗使中老年人参加体检的概率提高 7.2%( $P < 0.05$ )、抽烟的概率降低 3.6%( $P < 0.05$ )、喝酒的概率降低 8.1%

( $P < 0.001$ )、每周锻炼的天数增加了 0.402 d ( $P < 0.001$ ),说明智慧医疗有利于推动中老年人加强自身健康管理。见表 4。

表 3 平行趋势检验结果

Table 3 Results of parallel trend test

变量	(1)健康状况	(2)健康状况
组别变量	0.007	
智慧医疗		0.046
<i>t</i> 值	0.30	2.23
<i>P</i> 值	0.766	0.026
控制变量	是	是
城市固定效应	否	是
年份固定效应	否	是
组别变量 × 时间趋势	否	是
样本量	3 399	16 995
$R^2$ 值	0.018	0.048

表 4 智慧医疗对自我健康管理的影响

Table 4 The impact of smart healthcare on the self-health management

变量	体检	抽烟	喝酒	锻炼
智慧医疗	0.072	-0.036	-0.081	0.402
<i>t</i> 值	2.65	-1.99	-5.59	3.31
<i>P</i> 值	0.008	0.047	0	0.001
控制变量	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
样本量	16 995	16 995	16 995	16 995
$R^2$ 值	0.110	0.040	0.043	0.078

**2.4.2 促进医疗服务利用** 结果显示,智慧医疗使得中老年人的门诊概率提高 9.7%( $P < 0.001$ ),门诊次数增加 0.228( $P < 0.001$ ),说明智慧医疗能够促进医疗服务利用,缓解中老年人就医障碍,见表 5。

表 5 智慧医疗对医疗服务利用的影响

Table 5 The impact of smart healthcare on the utilization of medical services

变量	是否门诊	门诊次数
智慧医疗	0.097	0.228
<i>t</i> 值	4.93	3.30
<i>P</i> 值	0	0.001
控制变量	是	是
城市固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
样本量	16 995	16 995
$R^2$ 值	0.029	0.022

**2.5 异质性分析** 对中老年人的年龄、慢性病、子女数量进行异质性分析。结果显示,智慧医疗对 45 ~ 59

岁、患慢性病以及非多胎家庭中老年群体的健康改善 效应更显著( $P<0.05$ ),见表 6。

表 6 异质性分析结果

Table 6 Results of heterogeneity analysis

变量	分组	健康状况	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	<i>n</i>	$R^2$ 值
年龄	45~59 岁	0.051	2.08	0.038	8 428	0.048
	60 岁及以上	0.029	0.70	0.485	8 567	0.054
慢性病	有慢性病	0.060	2.17	0.030	12 928	0.051
	无慢性病	-0.042	-1.62	0.106	4 067	0.049
子女数量	非多胎	0.116	2.75	0.006	2 241	0.127
	多胎	0.034	1.40	0.160	14 754	0.045

2.6 稳健性检验

2.6.1 替换健康指标 为了更加客观、全面地评估智慧医疗对中老年人健康的影响,本研究采用五项常用的健康指标进行稳健性检验。结果显示,智慧医疗显著改善了中老年人的日常生活活动能力 ( $P<$

0.05)、工具性日常生活活动能力( $P<0.1$ )、躯体活动能力( $P<0.05$ )和认知能力( $P<0.001$ );尽管抑郁程度的降低结果未达统计显著性( $P>0.1$ ),但亦反映出智慧医疗对中老年人精神健康的积极作用。见表 7。

表 7 替换健康指标的稳健性检验

Table 7 Robustness tests of replacing health indicators

变量	日常生活活动能力	工具性日常生活活动能力	躯体活动能力	认知能力	抑郁程度
智慧医疗	-0.144	-0.127	-0.217	0.331	-0.139
<i>t</i> 值	-2.07	-1.85	-2.67	3.61	-0.52
<i>P</i> 值	0.039	0.065	0.008	0.000	0.605
控制变量	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
样本量	11 737	16 895	16 377	15 663	16 684
$R^2$ 值	0.036	0.059	0.115	0.211	0.084

2.6.2 替换估计方法 考虑到中国不同地级市之间的发展差异以及中老年人本身的固有异质性。本研究采用倾向得分匹配与双重差分相结合(PSM-DID)的方法控制对照组和处理组之间可观测变量的选择性偏差导致的内生性问题。结果显示,在 1:1 近邻匹配、0.01 半径匹配和核匹配三种不同匹配方式下,回归系数均显著为正,验证了研究结果的稳健性,见表 8。

表 8 替换估计方法的稳健性检验

Table 8 Robustness tests of replacing estimation methods

变量	近邻匹配	半径匹配	核匹配
智慧医疗	0.052	0.054	0.053
<i>t</i> 值	2.54	2.64	2.64
<i>P</i> 值	0.011	0.008	0.008
控制变量	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
样本量	16 304	16 993	16 979
$R^2$ 值	0.039	0.039	0.039

2.6.3 安慰剂检验 为进一步排除全国范围内同期其他政策或者非观测因素的影响,本研究随机生成处理组并重复进行 500 次回归。结果显示,随机回归系数主要集中在 0 附近,而基准回归系数为 0.047,如右侧垂直虚线所示,明显偏离了 0,证明基准回归结果是稳健的。见图 1。

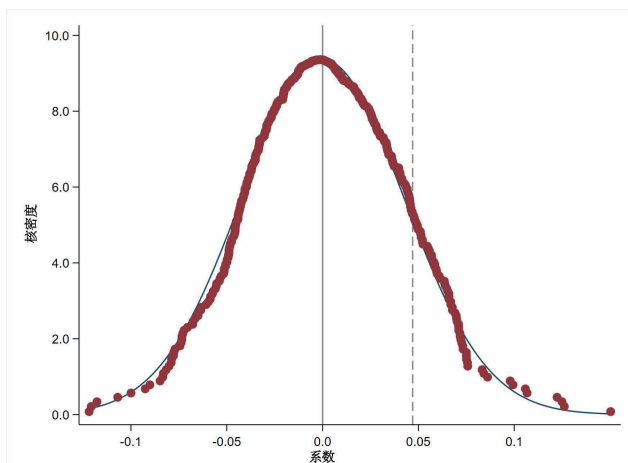


图 1 安慰剂检验结果

Figure 1 Results of placebo test

### 3 讨论

**3.1 智慧医疗对中老年人健康的影响** 本研究发  
智慧医疗显著改善中老年人健康状况,该结论在经过  
多种稳健性检验后依然成立。不同于传统线下问病  
就诊,智慧医疗一方面具有公平可及性,能够实现医  
疗资源自由流动和信息互通共享,优化区域内医疗资  
源配置,扩大医疗资源辐射范围,使得患者能够不受  
时间地点限制获取更优质的医疗卫生服务<sup>[13]</sup>;另一  
方面,智慧医疗具有精准可靠性,应用人工智能和医疗  
影像技术辅助诊断,同时借助共享的医疗信息平台,  
查询历史相似病例和科学证据,辅助医生科学做出诊  
疗决策、精准制定医疗措施,有效提高医疗服务质量,  
改善中老年人健康状况<sup>[3]</sup>。因此,需重视智慧医疗对  
中老年人健康的积极作用,为进一步完善和拓展智慧  
医疗服务体系提供政策支持,鼓励企业与医疗机构、  
社区卫生服务中心合作,拓展智慧医疗在中老年群体  
健康管理中的应用。

**3.2 智慧医疗对中老年人健康的影响机制** 本研  
究发现智慧医疗促进中老年人的自我健康管理和医疗  
服务利用。一方面,中老年人疾病以慢性病为主,智  
慧医疗通过全过程健康监测激发中老年人的健康风  
险意识,促进积极的健康管理行为,改善中老年人健  
康质量。此外,亦有文献表明,进行定期体检、保持锻  
炼习惯、减少抽烟嗜酒等健康管理行为能够提升健康  
水平<sup>[14-15]</sup>。另一方面,中老年人行动不便,长期以来医  
院就诊环节手续繁琐且需要多次长时间排队等待,导  
致线下就医体验不佳、患病就诊不积极等问题。智慧  
医疗简化就医流程,通过在线挂号和缴费减少就诊等  
待时间,提高就医积极性和医疗服务利用水平,从而  
增加健康资本存量<sup>[16]</sup>。因此,智慧医疗通过加强自我  
健康管理和促进医疗服务利用改善中老年人的健康  
状况。这提示政府部门应关注健康管理和医疗服务的  
普及,积极推进医疗资源建设和公众健康教育。

**3.3 智慧医疗对中老年人健康影响的异质性** 本研  
究发现,第一,智慧医疗对 45~59 岁中年群体的健康  
改善作用更显著。可能原因是,中年人对智能手机、  
智能手环等数字设备的接受和运用能力较强,而老年  
人对数字设备的接纳和运用能力较低,无法充分享受  
到智慧医疗的健康促进效应<sup>[17]</sup>。第二,智慧医疗对患  
有慢性病的中老年群体的健康改善作用更有效。可  
能原因是,慢性病患者对健康监测和长期照料的医疗  
需求更高,而智慧医疗满足了慢性病患者的自我健康  
管理,减轻就医负担<sup>[18]</sup>。第三,非多胎家庭的中老年  
群体更能受益于智慧医疗。究其原因,非多胎的中老  
年群体独居风险更大,面临着较严重的子女照料缺乏、  
线下就医困难的问题,更需要通过智慧医疗的线上平

台满足其健康需求<sup>[19]</sup>。

因此,需破除智能技术应用壁垒,弥合老年群体  
数字鸿沟。一方面,破解智慧医疗产品设计的“拉图  
尔分歧”。鼓励技术人员根据中老年人的使用习惯和  
生理特征等因素进行产品设计,注重技术与体验结  
合。例如开发“长辈模式”,增加一键直达功能等。另  
一方面,提高中老年人智能技术应用能力。家庭成员积  
极实施“智能反哺”,通过面对面的交流教学,加强中  
老年人对智能技术的熟悉度,同时提供情感支持,帮  
助中老年人化解数字排斥。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

#### 参考文献

- [1] 刘振, 张宗明. 智慧医疗的价值优势、伦理问题与可能出路 [J]. 医学与哲学, 2023, 44(13): 40-44.  
Liu Z, Zhang ZM. The value advantages, ethical issues, and potential solutions in smart healthcare [J]. *Medicine & Philosophy*, 2023, 44(13): 40-44. (In Chinese)
- [2] 苏红键. 数字城乡建设: 通往城乡融合与共同富裕之路 [J]. 电子政务, 2022, (10): 88-98.  
Su HJ. Digital urban-rural construction: The road to urban-rural integration and common prosperity [J]. *E-Government*, 2022, (10): 88-98. (In Chinese)
- [3] 简兆权, 谭艳霞, 刘念. 数字化驱动下智慧医疗服务价值共创的演化过程——基于服务生态系统和知识整合视角的案例研究 [J]. 管理评论, 2022, 34(12): 322-339.  
Jian ZQ, Tan YX, Liu N. The evolution process of value co-creation driven by digitalization on the intelligent medical services platform: a case based on service ecosystem and knowledge integration [J]. *Management Review*, 2022, 34(12): 322-339. (In Chinese)
- [4] 邓朝华, 邓子豪, 樊国睿, 等. 在线健康平台能否减少健康不公平? ——基于价值共创视角 [J]. 管理世界, 2024, 40(1): 119-140.  
Deng CH, Deng ZH, Fan GR, et al. Can online health platforms reduce health inequities? Based on the perspective of value co-creation [J]. *Journal of Management World*, 2024, 40(1): 119-140. (In Chinese)
- [5] 韦艳, 杨婧. 远程医疗对我国 5 省农村贫困地区居民健康状况的影响 [J]. 医学与社会, 2022, 35(5): 60-64, 70.  
Wei Y, Yang J. Research on impact of telemedicine on the health condition of residents in rural poverty-stricken areas of 5 provinces [J]. *Medicine and Society*, 2022, 35(5): 60-64, 70. (In Chinese)
- [6] Han W, Yuan JY, Li R, et al. Clinical application of a body area network-based smart bracelet for pre-hospital trauma care [J]. *Frontiers of Medicine*, 2023, 10: 1190125.
- [7] 杨善林, 范先群, 丁帅, 等. 医联网与智慧医疗健康管理 [J]. 管理科学, 2021, 34(6): 71-75.  
Yang SL, Fan XQ, Ding S, et al. Internet of healthcare systems and smart medical health management [J]. *Journal of Management Sciences*, 2021, 34(6): 71-75. (In Chinese)
- [8] Grossman, M. On the concept of health capital and the demand for health [J]. *The Journal of Political Economy*, 1972, 80(2): 223-255.
- [9] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应 [J]. 中国

- 工业经济, 2022, (5): 100-120.
- Jiang T. Mediating effects and moderating effects in causal inference [J]. *China Industrial Economics*, 2022, (5): 100-120. (In Chinese)
- [ 10 ] 张明昂. 贸易自由化如何影响居民健康?——基于中国加入 WTO 的证据[J]. *经济学季刊*, 2021, 21(3): 819-842.
- Zhang MA. How does trade liberalization affect People's health?—evidence from China's accession into WTO [J]. *China Economic Quarterly*, 2021, 21(3): 819-842. (In Chinese)
- [ 11 ] 汪连杰, 刘昌平. 城乡居民医保整合、农村老年人健康及其健康不平等研究[J]. *社会保障研究*, 2022(3): 46-62.
- Wang LJ, Liu CP. Research on the integration of medical insurance for urban and rural residents, health and health inequality for the rural elderly[J]. *Social Security Studies*, 2022(3): 46-62. (In Chinese)
- [ 12 ] 刘宏, 段雪怡, 王天宇. 价值医疗视角下的医保门诊共济保障与居民健康[J]. *管理世界*, 2024, 40(2): 134-148.
- Liu H, Duan XY, Wang TY. Outpatient cost-sharing and people's health from the value-based healthcare perspective [J]. *Journal of Management World*, 2024, 40(2): 134-148. (In Chinese)
- [ 13 ] 秦泽家. 数智时代环境下情报协同驱动全生命周期健康服务体系构建研究[J]. *情报理论与实践*, 2024, 47(1): 65-74.
- Qin ZJ. Research on the construction of a full Life-Cycle health service system under the driven of intelligence collaboration in the age of digital intelligence [J]. *Information Studies: Theory & Application*, 2024, 47(1): 65-74. (In Chinese)
- [ 14 ] 晏月平, 李雅琳. 独居老人的多维健康脆弱性研究——基于“中国老年健康影响因素跟踪调查”的实证分析[J]. *云南民族大学学报: 哲学社会科学版*, 2022, 39(4): 64-75.
- Yan YP, Li YL. Multidimensional health vulnerability of the elderly living alone: an empirical analysis based on the "CLHLS"[J]. *Journal of Yunnan Nationalities University (Social Sciences Edition)*, 2022, 39(4): 64-75. (In Chinese)
- [ 15 ] 闵淑慧, 郭芮琦, 成晓芬, 等. 流动老人多维健康的潜在类别及其影响因素分析 [J]. *中国卫生事业管理*, 2024, 41(2): 218-224.
- Min SH, Guo RQ, Cheng XF, et al. Latent class analysis and influencing factors of multidimensional health of migrant elderly [J]. *Chinese Health Service Management*, 2024, 41(2): 218-224. (In Chinese)
- [ 16 ] 许晖, 周琪, 庄伟芬, 等. 服务重塑: 数字化如何弥合服务鸿沟? ——基于“互联网+”医疗健康的探索性案例研究[J]. *管理科学学报*, 2024, 27(7): 34-55.
- Xu H, Zhou Q, Zhuang WF, et al. Service reshaping: How does digitalization bridge the service divide? An exploratory case study based on "Internet+" healthcare [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2024, 27(7): 34-55. (In Chinese)
- [ 17 ] 刘建国, 苏文杰. "银色数字鸿沟"对老年人身心健康的影响——基于三期中国家庭追踪调查数据 (CFPS)[J]. *人口学刊*, 2022, 44(6): 53-68.
- Liu JG, Su WJ. Impacts of the Silver digital divide on physical and mental health of the elderly population: based on data from three-year China family panel studies (CFPS)[J]. *Population Journal*, 2022, 44(6): 53-68. (In Chinese)
- [ 18 ] 陈芸, 许伟杰, 田怀谷, 等. 智慧医疗背景下慢性病患者就医行为优化及展望[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(28): 3484-3487.
- Chen Y, Xu WJ, Tian HG, et al. Application and prospect of smart health technologies for optimizing the healthcare-seeking behaviors in chronic disease patients [J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(28): 3484-3487. (In Chinese)
- [ 19 ] 马述忠, 张道涵, 潘钢健. 数字金融与老年人健康: 基于优质服务服务可及机制视角[J]. *求是学刊*, 2022, 49(5): 56-70.
- Ma SZ, Zhang DH, Pan GJ. Digital finance and the health of the elderly: a perspective based on the accessibility mechanism of High-Quality medical services [J]. *Seeking Truth*, 2022, 49(5): 56-70. (In Chinese)

收稿日期: 2024-08-12

(上接第 480 页)

- [ 35 ] Queiroga LDL, Kaufmann O, Ritti-Dias RM, et al. Physical activity levels are associated with depressive symptoms: A cross-sectional study of 58,445 adults [J]. *Journal of Affective Disorders*, 2025, 369: 298-302.
- [ 36 ] Liu S, Xiao Q, Tang J, et al. Running exercise decreases microglial activation in the medial prefrontal cortex in an animal model of depression[J]. *Journal of Affective Disorders*, 2025, 368: 674-685.
- [ 37 ] Liu Y, Zhao GR, Guo J, et al. The efficacy of exercise interventions on depressive symptoms and cognitive function in adults with depression: An umbrella review [J]. *Journal of Affective Disorders*, 2025, 368: 779-788.
- [ 38 ] Doré I, Thibault V, Sylvestre MP, et al. Physical activity motives have a direct effect on mental health[J]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2022, 32(8): 1258-1267.
- [ 39 ] Maddox PA, Elahi A, Khuram H, et al. Sleep quality and physical activity in the management of depression and anxiety [J]. *Preventive Medicine*, 2023, 171: 107514.

收稿日期: 2024-08-10