互联网环境下技术准备度对患者电子参与行为的影响*

周建¹ 王秀波¹ 侯胜超^{1,2} 刘智勇¹

(¹ 华中科技大学医药卫生管理学院 武汉 430030 ² 华中科技大学同济医学院附属同济医院图书馆 武汉 430030)

[摘要] 目的/意义 探讨互联网环境下技术准备度对患者电子参与行为的影响。方法/过程 通过问卷调查收集数据,使用倾向性评分匹配法进行分析。结果/结论 技术准备度能显著促进患者电子参与行为,在互联网医疗发展中应重视患者的技术准备程度,通过提升患者乐观性,降低其对技术的不适感和不安全感,促进患者积极使用互联网技术参与自身诊疗过程。

[关键词] 患者电子参与;技术准备度;互联网医疗

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.12.005

The Influence of Technology Readiness on Patients' Electronic Participation Behavior in Internet Environment

ZHOU Jian¹, WANG Xiubo¹, HOU Shengchao^{1,2}, LIU Zhiyong¹

¹School of Medicine and Health Management, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China; ²Library of Affiliated Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To explore the influence of technology readiness on electronic participation behavior of patients in internet environment. **Method/Process** The data are collected through the questionnaire survey and analyzed by using propensity score matching method. **Result/Conclusion** Technology readiness can significantly promote patients' electronic participation behavior. In the development of internet healthcare, attention should be paid to patients' technology readiness. By improving patients' optimism, patients' discomfort and insecurity about technology should be reduced, and patients should be encouraged to actively use internet technology to participate in their own diagnosis and treatment process.

[Keywords] patients' electronic participation behavior; technology readiness; internet healthcare

1 引言

患者参与被公认为是提高卫生服务质量和确保患者安全的重要措施,已成为高质量医疗卫生服务的核心维度^[1-2]。患者参与指患者主动参与自身医疗活动的过程^[3]。随着信息技术在医疗领域广泛应用,患者普遍通过互联网参与医疗保健,利用电子

[修回日期] 2023-07-12

[作者简介] 周建,硕士研究生,发表论文1篇;通信作者:侯胜超,副研究馆员。

[基金项目] 湖北省卫生健康委员会科研项目(项目编号:WJ2021Q027)。

健康资源在就诊中准备会更加充分,且更有可能采取措施改善健康^[4-5]。现有研究多从统计学人口特征、社会环境、组织因素等方面探讨患者参与的影响因素^[6],但较少关注患者个体内在特征的影响。技术准备度作为个体重要的内在特质之一,引起了部分学者的关注,如 Quan A M L 等^[7]和 Crundall - Goode A 等^[8]利用技术准备度评估个体对使用临床应用程序和家庭远程监护等电子健康技术的准备情况, Lee W L 等^[9]研究了慢性病患者技术准备度对其电子健康素养的影响,但尚未发现技术准备度对患者参与行为影响的相关研究。

技术准备度是一个多维心理架构,刻画了人们面对新技术时两种完全相反的心理倾向,即驱动因子和抑制因子。驱动因子鼓励人们使用新技术,抑制因子则阻碍人们使用,二者共同作用决定个体对新技术的采纳倾向^[10]。个体技术准备度与实际技术使用能力无关,且总有一个因素占据主导地位,而占据主导地位的因素会因为个体不同而呈现差异性^[10]。本研究旨在探讨互联网环境下患者技术准备度对其电子参与行为的影响,以期促进患者利用互联网积极参与自身疾病管理,改善医疗结局。

2 资料与方法

2.1 研究对象

采用便利抽样方法,在华中科技大学同济医学院附属同济医院等3所医院对住院和门诊患者进行电子问卷调查。共发放问卷950份,回收有效问卷853份,问卷有效回收率89.8%。

2.2 测量工具

2.2.1 技术准备度量表 采用 Parasuraman A 等^[11]开发的技术准备度量表 TRI 2.0,包含乐观主义、创新精神、不适感和不安全感4个维度共16个条目,前两个维度为驱动因子,后两个维度为抑制因子。采用李克特5级评分法,从“非常不认同”到“非常认同”,依次计1—5分。量表 Cronbach's α 系数为0.865,分量表 Cronbach's α 系数均不低于0.86。参考 Blut M 等^[12]处理方法,依据技术准

备度驱动因子和抑制因子得分差值将样本分为积极组和消极组,若差值为正则纳入积极组,反之纳入消极组。对样本分组情况进行独立样本 t 检验,结果显示两组数据有统计学差异 ($t = -2.34, P = 0.02 < 0.05$),积极组728人,消极组125人,且每个条目在积极组和消极组间均存在统计学差异。

2.2.2 患者电子参与行为量表 参考现有相关量表^[13-15],编制患者电子参与行为调查量表,包含疾病信息查找、医患互动交流、病友社交分享和疾病自我监测4个维度,共15个条目。疾病信息查找是指患者利用多种互联网技术搜寻有关疾病、治疗等相关信息的一种最基本的参与行为,测量条目包括“我能在网上浏览搜索疾病诊疗信息”等。医患互动交流指患者与医务人员通过电子媒介进行线上交流互动,包括在线问诊、健康指导与干预等,测量条目包括“我利用网络及时向医生表达自己需求偏好或提出建议”等。病友社交分享指患者通过社交媒体发布信息、交流就诊经验、提出问题等行为,测量条目包括“我通过社交媒体向其他病友寻求或提供信息支持”等。疾病自我监测是指患者利用电子健康工具对自身疾病状况进行监测和记录的行为,测量条目包括“我利用可穿戴设备或健康 App 等工具监测健康数据”等。量表采用李克特5级评分法,1表示“非常不同意”,5表示“非常同意”。量表的 Cronbach's α 系数为0.935, KMO 值为0.925, $P < 0.001$,共提取出4个特征根大于1的因子,表明该量表具有良好的内部一致性和结构效度。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行清洗和描述性统计分析,使用 t 检验和单因素方差分析比较不同人口统计学患者的电子参与行为差异。使用 Stata 16.0 对样本数据进行倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)以减少混杂因素的干扰,使技术准备度不同的患者在性别、年龄、文化水平和月收入等方面保持一定平衡性。使用近邻匹配、半径匹配以及核匹配3种不同 PSM 方法估算技术准备度对患者电子参与行为的平均处理效应(average treatment effect on the treated, ATT),即技术准备度对其电子参与行为

的因果影响, 并使用 Bootstrap 自助抽样计算平均处理效应的标准误。显著性水平取 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 患者基本情况

在 853 名有效被试者中, 女性 566 人 (66.4%), 男性 287 人 (33.6%)。年龄段方面, 18 ~ 34 岁 272 人 (31.9%), 35 ~ 50 岁 309 人 (36.2%), 51 ~ 65 岁 219 人 (25.7%), 66 岁及以上 53 人 (6.2%)。学历方面, 初中及以下 239 人 (28.0%), 高中/中专 215 人 (25.2%), 本科/大专 353 人 (41.4%), 硕士及以上 46 人 (5.4%)。家庭人均月收入方面, 3 500 元以下 256 人

(30.0%), 3 500 ~ 5 000 元 289 人 (33.9%), 5 001 ~ 10 000 元 205 人 (24.0%), 10 001 ~ 20 000 元 70 人 (8.2%), 20 000 元以上 33 人 (3.9%)。

3.2 共同方法偏差检验

采用 Harman 单因子检验法对问卷数据进行共同方法偏差检验。结果显示, 提取到 8 个特征根大于 1 的因子, 第 1 个因子的方差解释率为 35.00%, 未超过 40%, 可认为本研究数据不存在严重共同方法偏差。

3.3 患者技术准备度与电子参与行为总体情况

对 853 例患者的技术准备度和电子参与行为各维度平均值和标准差进行计算, 见表 1。

表 1 技术准备度和患者电子参与得分均值

统计值	技术准备度				总均分	患者电子参与行为				总均分
	乐观	创新	不舒适	不安全		信息查找	医患互动	社交分享	自我监测	
均值	4.13	3.37	3.02	3.17	3.42	3.91	3.62	2.55	3.20	3.32
标准差	0.70	0.89	0.81	0.81	0.80	0.81	0.90	0.79	0.92	0.86

3.4 患者电子参与行为的人口统计学差异分析

患者电子参与行为在性别、年龄、受教育水平以及经济收入等方面均存在显著差异。男性患者得

分略低于女性。随年龄增长, 得分逐渐降低, 35 ~ 50 岁患者得分最高。患者文化水平和月收入越高, 其得分也越高, 见表 2。

表 2 不同特征的患者电子参与行为得分单因素分析

类型	变量	信息查找	医患互动	社交分享	自我监测	<i>t/F</i>	<i>P</i>
性别	男	3.76 ± 0.83	3.51 ± 0.97	2.44 ± 0.82	3.03 ± 0.96	-3.79	<0.001
	女	3.98 ± 0.79	3.68 ± 0.87	2.60 ± 0.77	3.28 ± 0.89		
年龄 (岁)	18 ~ 34	3.93 ± 0.74	3.71 ± 0.80	2.58 ± 0.77	3.19 ± 0.88	6.69	<0.001
	35 ~ 50	4.02 ± 0.72	3.69 ± 0.86	2.62 ± 0.77	3.35 ± 0.90		
	51 ~ 65	3.82 ± 0.93	3.53 ± 1.00	2.46 ± 0.84	3.08 ± 0.93		
	66 及以上	3.56 ± 1.01	3.14 ± 1.05	2.34 ± 0.76	2.80 ± 0.97		
文化水平	初中及以下	3.71 ± 0.93	3.42 ± 1.02	2.49 ± 0.83	3.04 ± 0.99	6.34	<0.001
	高中/中专	3.83 ± 0.73	3.55 ± 0.88	2.56 ± 0.76	3.21 ± 0.83		
	本科/大专	4.05 ± 0.73	3.78 ± 0.81	2.61 ± 0.75	3.27 ± 0.88		
	硕士及以上	4.29 ± 0.79	3.70 ± 0.85	2.24 ± 0.92	3.38 ± 1.12		
月收入 (元)	3 500 以下	3.77 ± 0.88	3.45 ± 0.96	2.48 ± 0.84	3.04 ± 0.97	3.85	0.04
	3 500 ~ 5 000	3.95 ± 0.76	3.65 ± 0.87	2.59 ± 0.75	3.24 ± 0.88		
	5 001 ~ 10 000	3.98 ± 0.77	3.68 ± 0.87	2.59 ± 0.75	3.21 ± 0.88		
	10 001 ~ 20 000	3.98 ± 0.77	3.80 ± 0.84	2.48 ± 0.84	3.35 ± 0.93		
	20 000 以上	4.16 ± 0.87	3.85 ± 0.90	2.58 ± 0.86	3.49 ± 0.99		

3.5 技术准备度对患者电子参与行为影响的 PSM 模型分析

3.5.1 匹配效果分析

结果显示逻辑回归拟合效果良好 ($P < 0.001$, 伪 $R^2 = 0.0345$)。使用近邻匹配法分析变量匹配前后的误差消减情况, 结果显示匹配后所有变量的标准误均小于 10%, $P > 0.05$, $t < 1.64$, 说明匹配后两组之间没有显著性差异, 总

体匹配效果较好, 见表 3。

表 3 变量匹配前后误差消减情况

类型	变量	均值		标准误	误差消减	t 检验	
		处理组	控制组			t	P
性别	匹配前	1.662	1.672	-2.100	-28.200	-0.220	0.829
	匹配后	1.662	1.675	-2.700		-0.510	0.607
年龄	匹配前	2.011	2.360	-37.000	98.000	-4.010	0.000
	匹配后	2.011	2.018	-0.700		-0.150	0.879
文化程度	匹配前	2.287	1.976	33.400	92.500	3.500	0.000
	匹配后	2.287	2.310	-2.500		-0.450	0.649
月收入	匹配前	2.257	2.008	23.500	74.700	2.380	0.017
	匹配后	2.257	2.194	5.900		1.150	0.250

3.5.2 平均处理效应 选用邻近匹配、半径匹配和核匹配方法估算平均处理效应, 采用 Bootstrap 抽样计算平均处理效应的标准误, 结果表明 3 种匹配法的平均处理效应在 0.01 水平下高度显著, 且均为正值, 表明技术准备度会显著促进患者电子参与行为, 且技术准备度积极组患者电子参与水平比消极组分别高出 1.100、3.351、2.106、1.393, 见表 4。

表 4 技术准备度对患者电子参与行为的平均处理效应估计结果

变量	统计值	匹配方法			
		邻近匹配	半径匹配	核匹配	平均值
信息查找	平均处理效应	0.911 **	1.177 ***	1.211 ***	1.100
	标准误	0.378	0.329	0.332	
	t	2.21	3.39	3.52	
医患互动	平均处理效应	3.631 **	3.216 ***	3.206 ***	3.351
	标准误	0.583	0.483	0.484	
	t	6.14	6.46	6.49	
社交分享	平均处理效应	2.395 **	2.020 ***	1.903 ***	2.106
	标准误	0.384	0.339	0.332	
	t	6.09	6.08	6.07	
自我监测	平均处理效应	1.469 ***	1.374 ***	1.336 ***	1.393
	标准误	0.323	0.281	0.273	
	t	4.18	4.64	4.71	

注: *** 表示 $P < 0.001$, ** 表示 $P < 0.01$ 。

4 讨论

4.1 患者电子参与水平有待提高

研究结果显示, 患者电子参与总均分为 $(3.32 \pm$

0.86) 分, 整体水平有待提高。信息查找和医患互动两个维度得分较高, 表明这是患者主要的参与方式。社交分享行为得分最低, 可能受个人医疗信息敏感性、病耻感等因素影响。此外, 女性、青少年以及文化水平和经济收入较高的群体更关注健康知识^[16], 具有较高学习能力和接触前沿技术的群体对新事物适应性更强, 其电子参与行为更活跃, 但中老年患者的电子参与仍存在一定阻碍^[17]。因此应加快智能产品适老化进程, 加强互联网医疗工具的易用性和隐私安全建设, 以帮助老年人更好地参与互联网医疗。

4.2 技术准备度对患者电子参与行为有显著影响

本研究发现, 技术准备度对疾病信息查找行为影响最小, 平均影响效应为 1.100, 可能与互联网信息获取的普及和便捷有关。技术准备度高的患者对新技术的态度会更积极乐观, 更倾向于使用互联网渠道获取医疗信息, 这与他们对新技术的感知态度和电子健康素养有关^[9,18-19], 健康素养越高的患者其信息查询渠道越多元^[20]。因此, 建议加强对互联网医疗技术优势的科普宣传, 引导中老年、低文化、常年患病等群体正确使用互联网查询、辨别疾病信息, 提升其电子健康素养和信息技术使用能力, 避免错误操作引起的不适感和不安全感。

互联网医疗使医患互动逐渐呈现线上线下相结合的混合形式。线上医患互动有利于患者充分表达个人诉求, 提高诊疗效率和质量, 缓解医患矛盾。但公众对信息技术的适应性和使用能力仍然有限, 更依赖传统医疗模式, 不适应线上就医模式, 也存

在安全性顾虑。这解释了本研究结果中技术准备度对医患互动的影晌效应最大(3.351)的原因。因此,医院可以通过向患者充分介绍互联网医疗应用功能,指导具体操作,降低患者的不适感和安全顾虑,促进其电子参与行为。

患者在应对疾病时通常会出现焦虑、恐惧等负面情绪。线上社交分享能使患者获得更多信息支持和情感支持,有利于患者的健康管理和康复^[21],同时,患者基于自身对疾病的认知和经验为他人提供帮助有助于提升自我价值,改善心理健康。结果显示技术准备度对社交分享行为平均影响效应为 2.106,大于对信息查找行为的影响,可能是该行为对患者电子健康素养要求较高,且存在对人际信任和隐私安全的担忧。患者应积极尝试使用医疗健康相关技术,提升信息技术使用能力,克服对新技术的焦虑与担忧。

患者对疾病的自我监测有助于及时发现疾病变化,采取应对措施,同时为医生提供重要信息以评估疾病进展,制订治疗方案。可穿戴设备和健康 App 等技术使患者的自我监测行为更易于实施,但目前其作用仍然有限。本研究发现技术准备度能促进患者疾病自我监测行为,影响效应为 1.393。电子监测设备因其功能的差异性会存在不同的操作难度,医疗技术设备供应商应注重根据技术准备度细分目标群体,强化用户体验的配套支持系统,如提供及时响应的指导服务、具备即时反馈功能等,提升用户体验,从而促进患者利用健康监测设备,实现有效的疾病管理。

5 结语

患者参与对疾病治疗和健康管理具有重要作用,互联网为患者参与医疗活动提供了新的途径。本研究结果显示技术准备度显著影响患者电子参与行为,因此可以通过提高技术准备度来增强患者的电子参与能力。

参考文献

1 SCHWAPPACH D L. Engaging patients as vigilant partners in safety: a systematic review [J]. Medical care research

and review, 2010, 67 (2): 119 - 148.

- 2 OCLLOO J E, FULOP N J. Developing a 'critical' approach to patient and public involvement in patient safety in the NHS: learning lessons from other parts of the public sector [J]. Health expectations, 2012, 15 (4): 424 - 432.
- 3 李家伟,张瑞华,杨莉. 患者就医参与行为研究: 维度、动机及其对策 [J]. 医学与哲学 (A), 2014, 35 (8): 46 - 49.
- 4 曹博林. 互联网医疗: 线上医患交流模式、效果及影响机制 [J]. 深圳大学学报 (人文社会科学版), 2021, 38 (1): 119 - 130.
- 5 熊冰,沈丽宁,兰富强. E - Health 环境下患者电子参与框架构建与策略研究 [J]. 中国医院管理, 2017, 37 (4): 47 - 49.
- 6 胡恒瑜,张亚英,陈羽双,等. 患者参与医疗保健及其影响因素的研究进展 [J]. 中华护理杂志, 2017, 52 (6): 740 - 745.
- 7 QUAN A M L, STIELL I, PERRY J J, et al. Mobile clinical decision tools among emergency department clinicians: Web - based survey and analytic data for evaluation of the Ottawa rules app [J]. JMIR mHealth and uHealth, 2020, 8 (1): e15503.
- 8 CRUNDALL - GOODE A, GOODE K M, CLARK A L. What impact do anxiety, depression, perceived control and technology capability have on whether patients with chronic heart failure take - up or continue to use home tele - monitoring services? Study design of ADaPT - HF [J]. European journal of cardiovascular nursing, 2017, 16 (4): 283 - 289.
- 9 LEE W L, LIM Z J, TANG L Y, et al. Patients' technology readiness and eHealth literacy: implications for adoption and deployment of eHealth in the COVID - 19 era and beyond [J]. Computers, informatics, nursing, 2022, 40 (4): 244 - 250.
- 10 PARASURAMAN A. Technology readiness index (TRI) a multiple - item scale to measure readiness to embrace new technologies [J]. Journal of service research, 2000, 2 (4): 307 - 320.
- 11 PARASURAMAN A, COLBY C L. An updated and streamlined technology readiness index: TRI 2.0 [J]. Journal of service research, 2015, 18 (1): 59 - 74.
- 12 BLUT M, WANG C. Technology readiness: a meta - analysis of conceptualizations of the construct and its impact on technology usage [J]. Journal of the academy of marketing science, 2020, 48 (4): 649 - 669.
- 13 KIMERLING R, LEWIS E T, JAVIER S J, et al. Opportunity or burden? A behavioral framework for patient engagement [J]. Medical care, 2020, 58 (2): 161 - 168.

(下转第 46 页)

- (7): 1711 - 1718.
- 10 LUGHEZZANI G, LAZZERI M, HAESE A, et al. Multi-center European external validation of a prostate health index - based nomogram for predicting prostate cancer at extended biopsy [J]. *European urology*, 2014, 66 (5): 906 - 912.
 - 11 WAGASKAR V G, LEVY M, RATNANI P, et al. Clinical utility of negative multiparametric magnetic resonance imaging in the diagnosis of prostate cancer and clinically significant prostate cancer [J]. *European urology open science*, 2021, 28: 9 - 16.
 - 12 GENTILE F, FERRO M, DELLA VENTURA B, et al. Optimized identification of high - grade prostate cancer by combining different PSA molecular forms and PSA density in a deep learning model [J]. *Diagnostics*, 2021, 11 (2): 335.
 - 13 TANG P, CHEN H, UHLMAN M, et al. A nomogram based on age, prostate - specific antigen level, prostate volume and digital rectal examination for predicting risk of prostate cancer [J]. *Asian journal of andrology*, 2013, 15 (1): 129 - 133.
 - 14 CHEN R, XIE L, XUE W, et al. Development and external multicenter validation of Chinese Prostate Cancer Consortium prostate cancer risk calculator for initial prostate biopsy [J]. *Urologic oncology*, 2016, 34 (9): e411 - e417.
 - 15 罗进阳, 郑嘉欣, 蔡宗龙, 等. 基于第二版 PI - RADS 建立的预测模型对前列腺穿刺活检结果的预测价值 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2019, 40 (9): 673 - 679.
 - 16 罗志强, 黄建文, 曹乃龙, 等. 基于 PI - RADS v2 评分在 PSA 4 ~ 10ng/mL 患者前列腺癌预测模型的构建及验证 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37 (2): 109 - 113, 118.
 - 17 HUANG C, QIU F, JIN D, et al. New diagnostic model for clinically significant prostate cancer in biopsy - naive men with PIRADS 3 [J]. *Frontiers in oncology*, 2022, 12: 908956.
 - 18 HUANG C, CAI Z Q, QIU F, et al. New model of PIRADS and adjusted prostatespecific antigen density of peripheral zone improves the detection rate of initial prostate biopsy: a diagnostic study [J]. *Asian journal of andrology*, 2023, 25 (1): 126 - 131.
 - 19 蔡琼, 李瑞锋, 杜松星, 等. 主动健康在智慧医疗中的应用与发展趋势分析 [J]. *医学信息学杂志*, 2023, 44 (1): 20 - 24.
 - 20 CHEN Y, YU C, LIU X, et al. PCLiON: an ontology for data standardization and sharing of prostate cancer associated lifestyles [J]. *International journal of medical informatics*, 2021, 145: 104332.
 - 21 杜超, 范馨月, 单立平. 基于集成学习算法构建前列腺癌预测模型 [J]. *中华医学图书情报杂志*, 2019, 28 (12): 19 - 24.
 - 22 兰雨姗, 郑思, 李姣. 机器学习方法在因果推断中混杂因素控制的应用 [J]. *医学信息学杂志*, 2022, 43 (11): 20 - 26, 33.

(上接第 33 页)

- 14 TZENG H M, MARCUS PIERSON J. Measuring patient engagement: which healthcare engagement behaviours are important to patients [J]. *Journal of advanced nursing*, 2017, 73 (7): 1604 - 1609.
- 15 XU R H, CHEUNG A W L, WONG E L Y. Development and validation of an instrument to measure patient engagement in Hong Kong Special Administrative Region, China [EB/OL]. [2023 - 03 - 21]. <https://doi.org/10.2147/PPA.S171026>.
- 16 麻玲芝, 陈国英, 刘姣, 等. 患者对互联网医院认知及态度调查研究 [J]. *医学信息学杂志*, 2021, 42 (4): 7 - 12.
- 17 赵健霖, 张文涵, 努尔比耶·阿卜杜热合曼, 等. 新疆老年人网络就医行为及认知状况调查 [J]. *医学与社会*, 2023, 36 (1): 64 - 68, 92.
- 18 施国洪, 夏前龙. 技术准备度内涵、结构、测量与研究评述 [J]. *科技进步与对策*, 2014, 31 (19): 120 - 125.
- 19 CHEN W, ZHENG Q, LIANG C, et al. Factors influencing college students' mental health promotion: the mediating effect of online mental health information seeking [J]. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17 (13): 4783.
- 20 金帅岐, 李贺, 沈旺, 等. 用户健康信息搜寻行为的影响因素研究——基于社会认知理论三元交互模型 [J]. *情报科学*, 2020, 38 (6): 53 - 61, 75.
- 21 GREENE J A, CHOUDHRY N K, KILABUK E, et al. Online social networking by patients with diabetes: a qualitative evaluation of communication with Facebook [J]. *Journal of general internal medicine*, 2011, 26 (3): 287 - 292.