

基于物联网技术的慢性病患者心肺康复精准护理模式构建与效果研究

咎文娟¹, 胡智艳^{1,2}, 王金凤^{1,2}, 李洪艳¹, 李媛媛¹, 朱海静¹, 姜丽娜¹

¹ 江苏徐州市康复医院 江苏徐州

² 徐州市中心医院康复医学科 江苏徐州

【摘要】目的 探究分析基于物联网技术的慢性病患者心肺康复精准护理模式构建与效果。**方法** 选取 2024 年 1 月至 2024 年 12 月期间, 院内慢性病患者共 102 例, 作为此次研究对象。通过随机数表法, 将 102 例患者随机分为对照组与观察组。对照组采用常规护理措施, 观察组则接受基于物联网技术的心肺康复精准护理方案, 对比两组肺功能状态, 心功能指标以及生活质量。**结果** 干预前两组第 1 秒用力呼气容积 (对照组 60.22 ± 2.21 , 观察组 60.13 ± 2.17)、用力肺活量 (对照组 2.16 ± 0.16 , 观察组 2.24 ± 0.17)、呼气流量峰值 (对照组 63.75 ± 3.20 , 观察组 76.10 ± 4.03), 左室射血分数 (对照组 19.78 ± 2.19 , 观察组 19.83 ± 2.32)、左室短轴缩短率 (对照组 46.85 ± 5.07 , 观察组 46.92 ± 5.11), 左室收缩末期内径 (对照组 41.25 ± 4.30 , 观察组 42.81 ± 4.77) 以及 SF-36 评分 (对照组生理机能、社会功能、生理职能、情感职能、躯体疼痛、精神健康、一般健康状态、精力评分分别为: 54.41 ± 5.40 、 50.90 ± 6.61 、 57.50 ± 5.10 、 52.47 ± 5.99 、 56.26 ± 5.45 、 50.31 ± 6.33 、 51.70 ± 6.49 、 53.29 ± 5.38 。观察组生理机能、社会功能、生理职能、情感职能、躯体疼痛、精神健康、一般健康状态、精力评分分别为: 54.46 ± 5.48 、 51.02 ± 6.77 、 57.80 ± 5.08 、 52.53 ± 5.94 、 57.18 ± 6.00 、 50.23 ± 6.45 、 51.87 ± 5.20 、 53.02 ± 5.90) 对比, $P > 0.05$ 。干预后观察组呼气流量峰值 (对照组 1.93 ± 0.19 , 观察组 2.96 ± 0.27)、用力肺活量 (对照组 2.50 ± 0.21 , 观察组 3.33 ± 0.32) 以及第 1 秒用力呼气容积 (对照组 63.75 ± 3.20 , 观察组 76.10 ± 4.03) 均高于对照组, 左室射血分数 (对照组 22.99 ± 2.61 , 观察组 26.80 ± 3.01)、左室短轴缩短率 (对照组 53.13 ± 3.77 , 观察组 58.69 ± 4.20) 高于对照组, 左室收缩末期内径 (对照组 34.69 ± 3.25 , 观察组 30.70 ± 3.01) 低于对照组, SF-36 评分 (对照组生理机能、社会功能、生理职能、情感职能、躯体疼痛、精神健康、一般健康状态、精力评分分别为: 65.88 ± 6.10 、 61.75 ± 7.08 、 70.03 ± 6.56 、 69.02 ± 6.36 、 67.69 ± 5.94 、 56.45 ± 7.14 、 66.77 ± 7.91 、 67.60 ± 6.05 。观察组生理机能、社会功能、生理职能、情感职能、躯体疼痛、精神健康、一般健康状态、精力评分分别为: 78.20 ± 6.53 、 76.12 ± 7.49 、 80.23 ± 6.82 、 79.20 ± 6.68 、 72.44 ± 6.30 、 78.69 ± 7.49 、 79.83 ± 8.60 、 78.80 ± 6.53) 高于对照组, $P < 0.05$ 。**结论** 基于物联网技术的心肺康复精准护理可显著改善患者肺功能状态, 心功能指标以及生活质量, 差值分析进一步证实干预效果更显著值得推广与应用。

【关键词】 心力衰竭; 慢性阻塞性肺气肿 (COPD); 物联网; 心肺康复; 精准护理; 肺功能状态; 心功能指标; 生活质量

【收稿日期】 2026 年 4 月 16 日

【出刊日期】 2026 年 5 月 18 日

【DOI】 10.12208/j.ijnr.20260247

Research on the construction and effect of a precision nursing model for cardiopulmonary rehabilitation in chronic disease patients based on internet of things technology

Wenjuan Zan¹, Zhiyan Hu^{1,2}, Jinfeng Wang^{1,2}, Hongyan Li¹, Yuanyuan Li¹, Haijing Zhu¹, Lina Jiang¹

¹Jiangsu Xuzhou Rehabilitation Hospital, Xuzhou, Jiangsu

²Rehabilitation Medicine Department of Xuzhou Central Hospital, Xuzhou, Jiangsu

【Abstract】Objective To explore and analyze the construction and effect of a precise cardiopulmonary rehabilitation nursing model for chronic disease patients based on Internet of Things (IoT) technology. **Methods** A total of 102 inpatients with chronic diseases from January 2024 to December 2024 were selected as the research subjects. Using a random number table method, these 102 patients were randomly divided into a control group and an observation group. The control group received conventional nursing measures, while the observation group received a precise cardiopulmonary rehabilitation

nursing program based on IoT technology. The pulmonary function status, cardiac function indicators, and quality of life of the two groups were compared. **Results** Before the intervention, there were no significant differences between the two groups in forced expiratory volume in 1 second (control group: 60.22 ± 2.21 , observation group: 60.13 ± 2.17), forced vital capacity (control group: 2.16 ± 0.16 , observation group: 2.24 ± 0.17), peak expiratory flow (control group: 63.75 ± 3.20 , observation group: 76.10 ± 4.03), left ventricular ejection fraction (control group: 19.78 ± 2.19 , observation group: 19.83 ± 2.32), left ventricular fractional shortening (control group: 46.85 ± 5.07 , observation group: 46.92 ± 5.11), left ventricular end-systolic diameter (control group: 41.25 ± 4.30 , observation group: 42.81 ± 4.77), and SF-36 scores (for the control group, the scores of physical functioning, social functioning, role-physical, role-emotional, bodily pain, mental health, general health, and vitality were 54.41 ± 5.40 , 50.90 ± 6.61 , 57.50 ± 5.10 , 52.47 ± 5.99 , 56.26 ± 5.45 , 50.31 ± 6.33 , 51.70 ± 6.49 , and 53.29 ± 5.38 respectively; for the observation group, the scores of physical functioning, social functioning, role-physical, role-emotional, bodily pain, mental health, general health, and vitality were 54.46 ± 5.48 , 51.02 ± 6.77 , 57.80 ± 5.08 , 52.53 ± 5.94 , 57.18 ± 6.00 , 50.23 ± 6.45 , 51.87 ± 5.20 , and 53.02 ± 5.90 respectively) ($P > 0.05$). After the intervention, the peak expiratory flow (control group: 1.93 ± 0.19 , observation group: 2.96 ± 0.27), forced vital capacity (control group: 2.50 ± 0.21 , observation group: 3.33 ± 0.32), and forced expiratory volume in 1 second (control group: 63.75 ± 3.20 , observation group: 76.10 ± 4.03) in the observation group were all higher than those in the control group. The left ventricular ejection fraction (control group: 22.99 ± 2.61 , observation group: 26.80 ± 3.01) and left ventricular fractional shortening (control group: 53.13 ± 3.77 , observation group: 58.69 ± 4.20) in the observation group were higher than those in the control group, while the left ventricular end-systolic diameter (control group: 34.69 ± 3.25 , observation group: 30.70 ± 3.01) was lower than that in the control group. The SF-36 scores in the observation group (physical functioning: 78.20 ± 6.53 , social functioning: 76.12 ± 7.49 , role-physical: 80.23 ± 6.82 , role-emotional: 79.20 ± 6.68 , bodily pain: 72.44 ± 6.30 , mental health: 78.69 ± 7.49 , general health: 79.83 ± 8.60 , vitality: 78.80 ± 6.53) were higher than those in the control group (physical functioning: 65.88 ± 6.10 , social functioning: 61.75 ± 7.08 , role-physical: 70.03 ± 6.56 , role-emotional: 69.02 ± 6.36 , bodily pain: 67.69 ± 5.94 , mental health: 56.45 ± 7.14 , general health: 66.77 ± 7.91 , vitality: 67.60 ± 6.05) ($P < 0.05$). **Conclusion** The precise cardiopulmonary rehabilitation nursing based on IoT technology can significantly improve patients' pulmonary function, cardiac function indicators, and quality of life. The difference analysis further confirms that the intervention effect is more significant and worthy of promotion and application.

【Keywords】 Heart failure; Chronic obstructive pulmonary disease (COPD); Internet of things; Cardiopulmonary rehabilitation; Precision nursing; Pulmonary function status; Cardiac function indicators; Quality of life

人口老龄化属于人类社会发展的客观趋势，当前我国老年人口比例持续上升，老年群体的健康问题备受关注，其中高血压，糖尿病，冠心病以及慢阻肺等慢性疾病的发生率不断增长，对其生命健康构成严重的威胁^[1-2]。心肺功能状态的改变在很大程度上能够直观的体现慢性病患者病情状态的变化，因而尽早明确患者心肺功能的变化，并以此为基础针对护理措施进行针对性的调整，确保护理干预的精准性，对于改善患者病情状态及预后均具有重要的意义。现阶段物联网技术在慢性病患者的干预过程中受到了多方面的重视。其中在《物联网“十二五”发展规划》中提出了以人体生理及医学参数采集、分析为基础的医疗服务，对于完成慢性病患者护理干预具有重要的意义^[3]。本文将探究分析基于物联网技术的慢性病患者心肺康复精准护理

模式构建与效果，详情如下所示。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 1 月至 2024 年 12 月期间，院内慢性病患者共 102 例，作为此次研究对象。通过随机数表法，将 102 例患者随机分为对照组与观察组。对照组患者 51 例，男 26 例，女 25 例，年龄为：61-79 岁，平均年龄 (62.79 ± 6.33) 岁，慢性阻塞性肺病 13 例，哮喘 15 例，间质性肺病 14 例，肺结节 12 例。观察组患者 51 例，男 29 例，女 22 例，年龄为：61-81 岁，平均年龄 (63.80 ± 6.02) 岁，慢性阻塞性肺病 15 例，哮喘 14 例，间质性肺病 12 例，肺结节 10 例。两组一般资料对比， $P > 0.05$ 。纳入标准：(1) 患者均符合《中国社区心肺康复治疗技术专家共识》中相关慢性病诊

断标准；(2)具有正常的认知以及沟通交流能力；(3)不存在严重感染性疾病。排除标准：(1)合并恶性肿瘤；(2)合并其他呼吸系统疾病；(3)中途退出此次研究。

1.2 方法

1.2.1 对照组方法

强化对患者的病情监测,以每日2次的频率落实,落实以每周1次的频率开展健康指导,内容包括:用药指导,饮食指导以及并发症预防等常规护理措施。

1.2.2 观察组方法

(1)基于物联网技术的心肺康复精准护理模式, A.构建研究小组,项目组成员由主治医生、护士长、专科护士以及骨干护理人员组成,所有团队成员均经过统一培训,收集慢性病患者接受治疗以及康复期间急需解决的难题,同时由医生、护士进行常规工作的总结,细化医疗服务内容,由负责人负责整理,汇总并制定模式构建的初步方案。B.开展文献检索,确定中文检索词“慢性病”“心肺康复”“精准护理”“物联网”等主题词,分别在知网、维普、万方等数据库查阅,将检索出的文献按照“物联网技术的心肺康复精准护理”作为纳入标准,经全文阅读、去重标题、摘要过滤,选择有效文献。由研究成员汇总护理策略形成方案。C.专家论证,结合前期经验总结与文献检索内容汇总出的模式方案,由小组成员通过实践特异性、可操作性、与康复个性化护理密切相关性等指标筛选原则,评定指标体系条目结构、归类及表述,并结合我院实际情况,构建本研究的专案化管理措施,由专家进行反复讨论和论证,最终形成规范内容。

(2)落实基于物联网技术的心肺康复精准护理模式。A.实时监护:由护理人员对患者各项临床资料进行全面的整理,包括血压、血糖、血脂水平、肺功能状态、心功能状态、血氧饱和度等,以此为基础为患者建立其专属的健康档案。由医师登录医师工作站,查阅患者电子病历档案,深入分析患者实际病情状态,结合患者实际病情,下达医嘱。随后,护理人员通过PAD端迅速接收医嘱信息,并利用可穿戴设备等多样化的干预手段,与终端系统紧密绑定,落实针对性干预。预测预警:于终端以及设备之中针对肺功能,心功能等指标设定预警值,当患者相关指标出现异常改变后,医师以及护理人员端均会发出警报,此时及时开展针对性的处理。病情评估:落实干预之后,由医师以及护理人员收集整理患者可穿戴设备中的相关数据,落实深入分析,明确患者血压血糖、血脂水平、肺功能状态、心功能状态、

血氧饱和度指标的波动,明确患者不同阶段实际病情状态。精准护理:结合上述指标的改变分析患者病情的变化,针对后续护理措施落实针对性的调整,确保干预措施的精准性。

B.落实精准化康复训练,传统的6分钟步行测试,是通过测量患者在6分钟内行走的最大距离,以评估其心肺功能状态,虽然具有操作简便的优势,但是此类评价指标过于单一,难以对所得数据进行深入量化分析。而通过结合物联网技术,可针对此类干预模式进行优化,以可穿戴设备为媒介,获取患者步行训练期间心率上升斜率,1min心率恢复值,血氧下降面积以及血氧饱和度等相关数据,形成可视化、量化的慢性病患者心肺生理参数图,体现患者步行过程中的心电、血氧、脉搏等指标,进而针对训练方案进行全面的优化。

C.数字化呼吸训练,通过结合物联网技术,则可通过系统分析患者自主呼吸的模式,进而产生对应的呼吸率目标,并不断进行调整,协助患者开展循序渐进的呼吸训练,在确保呼吸训练效果提升的同时,保障护理措施的精准性。

D.数字化运动康复训练,以物联网技术为基础,配合可穿戴设备以及人工智能技术,监测患者在开展心肺康复训练过程中的相关参数,明确康复运动设备功率,速率等指标,针对康复训练风险进行评估,进而落实针对性的调整,确保康复训练的安全性、精准性以及有效性。

E.院内、院外持续监测,通过可穿戴设备落实24h院内监测,精确记录患者的呼吸模式、心律状态、睡眠呼吸时间等数据,一旦数据异常,系统会立即在终端发出警报,随后医务人员将迅速采取针对性的处理措施。其次在患者出院后,持续性佩戴该设备,落实连续监测,出现报警后,及时联系或者回归医院接受干预。

1.3 观察指标

1.3.1 肺功能状态

应用肺功能检测仪测定患者包括呼气流量峰值、用力肺活量以及第1秒用力呼气容积。

1.3.2 心功能指标

测定患者左室射血分数、左室短轴缩短率以及左室收缩末期径。

1.3.3 生活质量

采用生活质量调查量表(SF-36)评定,包括生理机能,生理职能,社会功能,情感职能,躯体疼痛,精神健康,一般健康状态以及经历八个维度的评分。换算

得分 = (原始分数 - 最低可能分数) / (最高可能分数 - 最低可能分数) × 100, 分数越高生活质量越好。

1.4 统计学方法

将数据纳入 SPSS22.0 软件中分析, 计量资料比较采用 *t* 检验, 计算各指标干预前后差值 (干预后值 - 干预前值), 对两组差值进行独立样本 *t* 检验并以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, ($P < 0.05$) 为差异显著, 有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肺功能状态

干预前两组对比无明显差异, ($P > 0.05$), 干预后观察组呼气流量峰值、用力肺活量以及第 1 秒用力呼气

容积均高于对照组, 观察组干预前后差值显著大于对照组 ($P < 0.05$), 如下表 1 所示。

2.2 两组心功能指标

干预两组对比无明显差异, ($P > 0.05$), 干预后观察组左室射血分数、左室短轴缩短率高于对照组, 左室收缩末期内心径低于对照组, 观察组干预前后差值显著优于对照组 ($P < 0.05$), 如下表 2 所示。

2.3 两组生活质量

干预前两组 SF-36 评分无差异, ($P > 0.05$), 干预后观察组 SF-36 评分显著高于对照组, 观察组干预前后差值显著大于对照组 ($P < 0.05$), 如下表 3 所示。

表 1 两组肺功能指标 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	第 1 秒用力呼气容积 (%)		呼气流量峰值 (L/min)		用力肺活量 (L)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	51	60.22 ± 2.21	63.75 ± 3.20	1.79 ± 0.22	1.93 ± 0.19	2.16 ± 0.16	2.50 ± 0.21
观察组	51	60.13 ± 2.17	76.10 ± 4.03	1.81 ± 0.22	2.96 ± 0.27	2.24 ± 0.17	3.33 ± 0.32
<i>t</i>	--	0.141	9.124	0.133	12.493	0.203	13.796
<i>P</i>	--	0.952	0.001	0.961	0.001	0.885	0.001

表 2 两组心功能指标 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	左室射血分数 (%)		左室短轴缩短率 (%)		左室收缩末期内心径 (mm)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	51	19.78 ± 2.19	22.99 ± 2.61	46.85 ± 5.07	53.13 ± 3.77	41.25 ± 4.30	34.69 ± 3.25
观察组	51	19.83 ± 2.32	26.80 ± 3.01	46.92 ± 5.11	58.69 ± 4.20	42.81 ± 4.77	30.70 ± 3.01
<i>t</i>	--	0.175	5.113	0.142	7.469	0.312	3.715
<i>P</i>	--	0.886	0.001	0.911	0.001	0.779	0.001

表 3 两组生活质量 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	生理机能		社会功能		生理职能		情感职能	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
对照组	51	54.41 ± 5.40	65.88 ± 6.10	50.90 ± 6.61	61.75 ± 7.08	57.50 ± 5.10	70.03 ± 6.56	52.47 ± 5.99	69.02 ± 6.36
观察组	51	54.46 ± 5.48	78.20 ± 6.53	51.02 ± 6.77	76.12 ± 7.49	57.80 ± 5.08	80.23 ± 6.82	52.53 ± 5.94	79.20 ± 6.68
<i>t</i>		0.128	5.990	0.055	7.989	0.181	4.687	0.031	4.798
<i>P</i>		0.978	0.001	0.956	0.001	0.857	0.001	0.761	0.001

组别	例数	躯体疼痛		精神健康		一般健康状态		精力	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
对照组	51	56.26 ± 5.45	67.69 ± 5.94	50.31 ± 6.33	56.45 ± 7.14	51.70 ± 6.49	66.77 ± 7.91	53.29 ± 5.38	67.60 ± 6.05
观察组	51	57.18 ± 6.00	72.44 ± 6.30	50.23 ± 6.45	78.69 ± 7.49	51.87 ± 5.20	79.83 ± 8.60	53.02 ± 5.90	78.80 ± 6.53
<i>t</i>		0.439	2.384	0.039	9.343	0.090	4.854	0.147	5.465
<i>P</i>		0.625	0.023	0.970	0.001	0.930	0.001	0.884	0.001

3 讨论

现阶段我国慢性病病例总数呈现出相对较高的水

平, 且近年来慢性病的发病群体呈现出年轻化特点, 对人群的健康构成严重的威胁。在实际对慢性病进行干

的过程中,不仅需落实针对性的治疗措施,同时需进一步配合精准的护理干预,才能够确保患者病情及预后的改善^[5-6]。本研究通过差值量化分析进一步证实,基于物联网的精准护理在心肺功能与生活质量改善上效果更显著。

3.1 基于物联网技术的慢性病患者心肺康复精准护理可显著改善患者肺功能及心功能状态

此次研究发现基于物联网技术的心肺康复精准护理可更为显著地改善患者肺功能状态,与吴应强^[7]等人的研究基本一致。与郇奇锋等^[2]研究中物联网用于肺功能管理的结论相符,本研究进一步拓展至心肺联合康复;与朱菱等^[9]肺康复护理研究相比,本研究融入可穿戴设备实时监测与预警,实现院内外全程精准干预,弥补了既往单一院内护理的不足,差值结果也直观体现干预效果的提升幅度。提示该干预模式可更好的改善患者病情。分析其原因认为:物联网技术的应用具有重要的意义,其将医疗技术以及计算机技术进行有效地融合,将过去被动的医疗服务转变为主动的医疗服务,为慢性病患者的护理提供了新的思路,同时为医护人员与患者之间搭建了更好的交流互动平台,保障医护人员能够更好的掌握患者病情的改变,确保护理工作的质量及效率的提升^[8-9]。研究充分发挥互联网计数的优势,强化对于患者的监测,同步开展精准化康复训练,数字化呼吸训练,数字化运动康复训练以及院内外持续性监测,及时掌握患者不同阶段的恢复效果,并针对康复措施落实针对性的优化,保障患者心功能状态以及肺功能状态的改善。

3.2 基于物联网技术的慢性病患者心肺康复精准护理可显著改善患者生活质量

研究充分发挥了物联网技术的优势,将整体护理工作分为四个环节,在监护实施环节,可穿戴设备的应用提供了低成本、高效率的监护手段,可达到实时监测患者病情,发现异常及时预警,确保护理干预的及时性。在预测预警环节,促使医护人员可更好地评估患者病情,做到疾病加重早发现,早干预,保障工作的全面性与安全性。在病情评估环节,可针对患者肺功能、心功能等多样化的指标落实量化分析,形成风险评估报告,为后续护理措施的优化提供有效的数据支持。最后在康复训练环节,进一步结合物联网技术,达到全面可视化,智能化的干预,并针对相关数据进行二次利用,直观的体现康复训练效果,确保干预效果的可持续提升^[10]。本研究 SF-36 评分差值显示,观察组生活质量改善更明显,与周红波^[8]、周波等^[10]物联网健康管理研

究结论一致。相较于常规护理,物联网技术实现了实时监护-预警-评估-精准康复的闭环管理,数据化康复训练可动态优化方案,院外延续监测打破时空限制,这也是本研究生活质量改善幅度优于既往研究的核心原因。

综上所述,干预前后差值分析直观量化了干预效果,基于物联网技术的心肺康复精准护理可显著改善患者肺功能状态,心功能指标以及生活质量,认为物联网驱动精准护理模式可成为慢性病管理的有效补充,但大规模应用前需验证成本效益比。

参考文献

- [1] 穆娟娟,尚宏霞,胡焱磊,等.医防融合慢性病管理信息化模式的构建及其在“三高共管”中的应用[J].中国研究型医院(中英文),2025,12(02):30-35.
- [2] 郇奇锋,隆寰宇,王泽茂,等.物联网技术在基层医疗卫生机构肺功能检查与管理中的应用[J].中国全科医学,2025,28(13):1674-1675+1680.
- [3] 马嘉琦.基于物联网技术的远程健康监测系统设计[J].产业创新研究,2024,(06):103-105.
- [4] 中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会,《中国老年保健医学》杂志编辑委员会,北京小汤山康复医院.中国社区心肺康复治疗技术专家共识[J].中国老年保健医学,2018,16(3):41-51,56.
- [5] 姚志远.物联网环境下社区 2 型糖尿病患者管理现状及影响因素研究[D].中南大学,2023.
- [6] 陈小平,李星,何斐,等.基于物联网医疗下慢性阻塞性肺疾病规范化管理模式 SWOT 分析[J].中国卫生标准管理,2022,13(13):120-124.
- [7] 吴应强,陈小燕,吴进霞,等.心肺功能康复训练系统在全科医学康复医疗中的应用[J].家庭医药,2019(10):22-23.
- [8] 周红波.应用健康物联网技术实现远程健康管理服务[J].电子技术与软件工程,2022,(01):21-27.
- [9] 朱菱,万婷,谢湘梅,等.肺康复慢性病管理模式在慢性阻塞性肺疾病病人护理中的应用[J].护理研究,2021,35(20):3742-3744.
- [10] 周波,郑树军.基于物联网的医疗健康服务信息系统设计与实现[J].科技资讯,2022,20(10):16-18.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS