

脑卒中患者家庭康复模式可行性探讨

孙天添^{1,2}, 郭丽云^{2*}

¹长治医学院, 山西 长治

²长治医学院附属和平医院康复医学科, 山西 长治

收稿日期: 2022年3月1日; 录用日期: 2022年3月25日; 发布日期: 2022年4月7日

摘要

脑卒中是一种急性脑血管疾病, 具有高发病率、高死亡率、高致残率的特点, 给患者、家庭和社会带来沉重的负担。脑卒中对身体的损害可能是永久性的, 患者会出现肢体运动感觉障碍、吞咽障碍、言语障碍、认知障碍、心理障碍、睡眠障碍等, 表现在日常生活活动(ADL)的长期依赖, 社交活动的减少, 以及情绪的影响和加重经济负担等问题。长期护理脑卒中患者的家属也会出现各种各样的问题, 严重影响日常生活。由于康复资源有限, 很多患者会放弃康复治疗, 但随访发现, 大部分患者有着强烈的康复需求。本文对脑卒中患者家庭康复模式进行了探讨, 旨在为改善脑卒中患者生活质量提供一种可行的康复模式。

关键词

脑卒中, 生活质量, 家庭康复, 远程康复

Feasibility of Family Rehabilitation Model for Cerebral Stroke Patients

Tiantian Sun^{1,2}, Liyun Guo^{2*}

¹Changzhi Medical College, Changzhi Shanxi

²Department of Rehabilitation Medicine, Heping Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi Shanxi

Received: Mar. 1st, 2022; accepted: Mar. 25th, 2022; published: Apr. 7th, 2022

Abstract

Cerebral stroke is an acute cerebrovascular disease with high morbidity, mortality and disability, which brings heavy burden to patients, families and society. Cerebral stroke may be permanent

*通讯作者。

damage to the body, the patient will appear motion obstacle, swallowing disorder, speech disorders, cognitive impairment, mental disorder, sleep disorder, etc., show the activities of daily life (ADL) of long-term dependence, reduce social activities, and emotional impact and increase the economic burden. Families of patients with cerebral stroke in long-term care can also experience a variety of problems that can seriously affect daily life. Due to the limited rehabilitation resources, many patients will give up rehabilitation treatment, but the follow-up found that most patients have a strong need for rehabilitation. In this paper, the family rehabilitation model of cerebral stroke patients was discussed, aiming to provide a feasible rehabilitation model for improving the quality of life of cerebral stroke patients.

Keywords

Cerebral Stroke, Quality of Life, Family Rehabilitation, Remote Rehabilitation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

脑卒中是一种急性脑血管疾病,已成为全球第二大死亡原因,是我国主要死亡原因之一,该病每年影响约 1370 万人,死亡人数约 550 万人[1],中国目前有约 1110 万脑卒中患者,每年新增脑卒中病例约 240 万人[2]。脑卒中具有高发病率、高死亡率、高致残率的特点,给患者、家庭和社会带来沉重的负担[3][4]。脑卒中的发生率与性别有关[5],女性在年轻时发病率较高,而男性随着年龄的增长发病率逐渐升高。脑卒中分为缺血性脑卒中和出血性脑卒中,大约 87%的脑卒中是缺血性脑卒中[6]。脑卒中带来的损害可能是永久性的,患者出现肢体运动感觉障碍、吞咽障碍、言语障碍、认知障碍、心理障碍[7]、睡眠障碍等,表现在日常生活活动(ADL)的长期依赖,社交活动的减少,以及情绪的影响和加重经济负担等问题[5][8]。大约有 70%到 80%的脑卒中幸存者留下各种功能障碍,超过 50%有严重残疾[6][9]。研究表明,慢病导致死亡均与活动减少有关[10][11]。对于脑卒中患者的护理者来说,护理脑卒中患者对身体和心理状态都有很高的要求[12],长期处于护理脑卒中患者状态会导致疲劳、休闲时间减少、社交减少、心理障碍、睡眠障碍、体重减轻和消化不良等各种疾病,甚至增加死亡的风险,严重影响了脑卒中患者家庭成员的生活质量[5][13]。

2. 家庭康复的必要性

循证医学证实,有效的康复训练可以诱导突触可塑性以及恢复神经可塑性[1],能够减轻患者功能上的残疾,降低潜在的护理费用[14][15]。但我国康复资源有限,特别是在偏远或康复服务不足的地区,同时由于脑卒中患者康复疗程较长,甚至需要终身康复治疗,多数脑卒中患者存在各种不同程度的功能障碍,行动不便,即使家住在城市的患者,往返于医院与家庭,也需要大量人力、物力和财力。受医疗资源、经济条件、地域等诸多因素限制,约半数患者会放弃康复治疗,约 65%的患者会放弃后期康复治疗[4],但 73.5%患者出院后有进一步家庭康复的意愿[16]。有对来自 12 家医院共 1167 名脑卒中幸存者和 1119 名护理人员的调查[17]显示,93.5%的受访者表示需要心理支持,88.6%的受访者表示需要康复治疗和护理,84.8%的受访者表示需要更多关于疾病的知识;Zawawi 等人检索了 1990 年至 2017 年关于脑卒中患者需求的文章[18],从康复角度看,其中大多数患者均表示他们由于各种功能障碍不能很好地融入社

会、脑卒中疾病相关康复知识了解不足等诸多问题;韩丽丽等人通过对 10 例老年脑卒中患者进行半结构化访谈发现,他们经济和家庭照护角色负担也很重,但患者康复锻炼需求的愿望强烈且大多对康复锻炼认知不足[19]。也一直有报道说,由于各种实际和个人原因,脑卒中患者和其家属更喜欢家庭或社区康复计划,而不是在医院或者康复机构进行康复服务[15]。

3. 家庭康复的优势

家庭康复是患者以家庭为康复场所实施的一系列康复措施,以减轻或消除患者功能障碍,使之不断适应家庭生活环境为目的,逐渐达到身体和心理上的完全康复[20]。家庭康复可以提供更多的机会让患者参与并从现实的家庭和社会环境中学习,减少患者在院与回家的落差感[4] [14];家庭康复可以为患者提供一种不受地域限制的治疗途径,同时大幅度节省了住宿、交通等成本。

4. 家庭康复模式的劣势

与在医院/社区康复机构相比,除不可控影响因素外,自身意志力、家庭环境设施,家庭照顾力、康复信息对家庭康复效果的影响就显得尤为重要[20] [21] [22]。有调查脑卒中偏瘫患者康复依从性的结果显示 36.23%依从性差、63.77%依从性好,而依从性一定程度决定了康复效果[23]。目前我国脑卒中患者的自我管理得分亦处于中等偏下水平[24]。另外,不正确、不规范的康复训练不仅对家庭康复没有帮助,甚至可能导致严重的废用、过用、误用等综合征[25]。

5. 家庭康复模式的探索

5.1. 自行居家康复

有研究小组以不同功能障碍将脑卒中患者分为不同小组,分别提供对应的录制视频指导,3 个月后患者的运动功能、日常活动能力和社会活动能力均得到了改善[6];还有研究发现,为护理人员提供家庭护理培训和相应的支持[26],可以更好的为脑卒中患者提供服务,同样可以提高患者依从性,在身心健康管理中发挥重要作用[27] [28] [29],但印度一项研究发现,培训护理人员提供额外的康复服务并不能提高患者的生存率[30];姚蕾等人通过给脑卒中患者制定了动态出院计划服务,经过 6 个月的随访,结果发现干预后实验组和对照组患者的四肢肌力均提高,且实验组优于对照组[31];建立成本相对较低的脑卒中论坛,患者和家属可以在论坛上分享经验或者获取帮助,似乎是一种潜在资源,但分享消息的准确性有待商榷[32];杜敏等人通过对脑卒中患者进行家庭照顾辅助改良强制性运动疗法发现可以改善其日常生活能力、上肢功能及生活质量,但仅适用于有经济条件和家庭支持的少部分患者[33]。患者自行居家康复有可能部分改善功能障碍[34],仅需少量经济支出,但由于缺乏较直观的技术指导和专业康复知识,带有盲目性和随意性,难以保证康复效果[20]。

5.2. 医师/治疗师上门康复

柏敏等人发现“家庭治疗师签约”服务能明显提高脑卒中偏瘫患者 ADL、运动功能及生活质量[35]。多项研究发现“家庭医生签约制”可以为指导的健康教育更适应于社区脑卒中病人,对脑卒中病人的自我效能感、生活能力、治疗态度及生存质量均有较好的应用效果[36] [37]。上海某社区实行“1+1+1”模式,即在常规家庭服务基础上,提供家庭医生与签约病人直接对接,医院组织对照护者进行家庭照护基本知识和技能培训,结果显示“1+1+1”组合签约可以让脑卒中康复治疗体系中的院内康复计划及家庭、社区康复计划紧密衔接,让脑卒中患者自出院起,从社区至家庭均能得到由于双向转诊以及区级联动等制度带来的连续、正规、专业及有效的康复医疗和护理指导[38]。虽然“家庭医生/治疗师签约”服

务可以弥补自行居家康复的不足之处, 但该模式仅能服务于医院周边的患者[35], 且在康复资源本就不足的中国, 在一定程度上降低了康复工作者的工作效率。

5.3. 远程康复

随着低成本互联网和通信技术的日益普及, 增加了在住院期间和出院后提供保健服务的机会, 通信技术也已成为一种有价值的康复选择, 称为远程康复[3] [39]。远程康复是康复医疗专业人员以远程通讯技术为依托, 应用康复诊疗技术为在家中、社区或偏远地区患者开展的一种新型康复医疗服务[40]。患者、家属、医务人员可以通过视频设备实时、面对面的进行沟通。护理工作者们通过电话随访、远程访视等不同方式实施延续性护理, 保证了护理的连续性, 有利于患者的家庭康复, 提高了患者的生活质量[41] [42]; 多项研究表明远程康复可以改善患者的肢体功能、认知能力和心理障碍等[43] [44], 同样远程康复也减少了患者花费[1] [45] [46]。王冉、陈静等人均通过远程诊疗系统对脑卒中患者进行康复干预, 发现患者功能改善与门诊康复效果相近[47] [48]。远程康复与常规医院康复治疗相比, 同样在结构性核磁共振成像/功能性核磁共振成像(sMRI/fMRI)上显示出了潜在的神经可塑性, 部分恢复了与运动相关的初级运动皮层的脊髓束[49]; 多项将虚拟现实(VR)、康复机器人、便携监测设备应用与远程康复相结合, 均取得不错的康复效果[50] [51] [52]。

远程康复目前仍存在很多问题, 首先远程康复是基于互联网搭建, 需要有网络覆盖和相关设备[40], 而网络安全也值得探讨; 其次进行远程康复的患者在家里或者社区进行, 需要安全的训练环境和护理人员进行看护和帮助, 也可能因缺乏锻炼工具而让康复治疗项目变得固定、单一; 最后现有远程康复无固定干预和收费模式, 是否搭建统一互联网程序有待商榷。

6. 展望

尽管国家卫生计划提出了通过缩短住院时间来降低费用的科学建议, 效果拔群, 但康复是一个动态的、持续的、渐进的、被教育的过程[53], 由于脑卒中患者不可能在医院取得完全康复的效果, 而出院后的家庭康复显得尤为重要。

首先, 推广乃至完善家庭康复模式需要康复信息的实时更新。患者疾病进展随着时间的推移而不断变化, 无论是在社区康复机构康复还是在家中康复, 均需要使患者和家属可以获取到实时、优质的康复医疗服务, 提供有助于功能恢复以及康复治疗连续性的支持和帮助[36], 但目前我国康复资源稀缺, 且大部分集中在城市, 仅有部分患者可以享受到康复医疗。其次, 效率也是重要组成部分, 需要康复介入的脑卒中幸存者均存在一定程度的功能障碍, 康复之路更应该提倡一种减少患者和家属多次转移、奔波的康复模式; 在中国康复资源稀缺的现状下, 提高医务工作者的工作效率也是需要考虑的一方面。最后, 经济问题也是决定了脑卒中患者康复是否可以长期进行的重要因素, 家庭康复更应该是一种面向大众的康复模式, 需要在患者家庭经济可承受的范围内实施。

探索出一种更适合于长期需要康复干预的患者的康复方法, 显然是一件更利于现状的事情, 不仅可以减轻患者本人的痛苦及家庭的各种负担, 同时可以减少社会和国家对残疾相关支出, 所以具有灵活性的远程家庭康复可能是一种解决问题的潜在方法, 但仍注意保证患者的安全性保证及康复项目的可实施性。

基金项目

山西省卫生计生委科研课题(2017161); 山西省教育厅山西省高等学校教学改革项目(J2018138)。

参考文献

- [1] Kuriakose, D. and Xiao, Z. (2020) Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives.

- International Journal of Molecular Sciences*, **21**, 7609. <https://doi.org/10.3390/ijms21207609>
- [2] Wang, R., Zhang, T. and Langhammer, B. (2019) Activities of Daily Living and Life Satisfaction of Persons with Stroke after Rehabilitation in China: A Longitudinal Descriptive Study. *Topics in Stroke Rehabilitation*, **26**, 113-121. <https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1550615>
 - [3] Tchero, H., Tabue Teguo, M., Lannuzel, A., et al. (2018) Telerehabilitation for Stroke Survivors: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, **20**, e10867. <https://doi.org/10.2196/10867>
 - [4] 何贤英, 马倩倩, 翟运开, 等. 远程康复对脑卒中患者康复功能影响的 meta 分析[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(12): 1466-1471.
 - [5] Caro, C.C., Costa, J.D. and Da Cruz, D.M.C. (2018) Burden and Quality of Life of Family Caregivers of Stroke Patients. *Occupational Therapy in Health Care*, **32**, 154-171. <https://doi.org/10.1080/07380577.2018.1449046>
 - [6] Ru, X., Dai, H., Jiang, B., et al. (2017) Community-Based Rehabilitation to Improve Stroke Survivors' Rehabilitation Participation and Functional Recovery. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **96**, e123-e129. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000650>
 - [7] Zhu, W. and Jiang, Y. (2019) Determinants of Quality of Life in Patients with Hemorrhagic Stroke: A Path Analysis. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e13928. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013928>
 - [8] Lo Buono, V., Corallo, F., Bramanti, P., et al. (2017) Coping Strategies and Health-Related Quality of Life after Stroke. *Journal of Health Psychology*, **22**, 16-28. <https://doi.org/10.1177/1359105315595117>
 - [9] Ramos-Lima, M.J.M., Brasileiro, I.C., Lima, T.L. and Braga-Neto, P. (2018) Quality of Life after Stroke: Impact of Clinical and Sociodemographic Factors. *Clinics (Sao Paulo)*, **73**, e418. <https://doi.org/10.6061/clinics/2017/e418>
 - [10] Kowalczyk, B. and Zawadzka, B. (2020) Lifestyle and Quality of Life in Working-Age People after Stroke. *Acta Clinica Croatica*, **59**, 30-36. <https://doi.org/10.20471/acc.2020.59.01.04>
 - [11] Palstam, A., Sjödin, A. and Sunnerhagen, K.S. (2019) Participation and Autonomy Five Years after Stroke: A Longitudinal Observational Study. *PLoS ONE*, **14**, e0219513. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219513>
 - [12] Kalavina, R., Chisati, E., Mlenzana, N., et al. (2019) The Challenges and Experiences of Stroke Patients and Their Spouses in Blantyre, Malawi. *Malawi Medical Journal*, **31**, 112-117. <https://doi.org/10.4314/mmj.v31i2.2>
 - [13] Watanabe, A., Fukuda, M., Suzuki, M., et al. (2015) Factors Decreasing Caregiver Burden to Allow Patients with Cerebrovascular Disease to Continue in Long-Term Home Care. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **24**, 424-430. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.09.013>
 - [14] Chen, Y., Chen, Y., Zheng, K., et al. (2020) A Qualitative Study on User Acceptance of a Home-Based Stroke Telerehabilitation System. *Topics in Stroke Rehabilitation*, **27**, 81-92. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1683792>
 - [15] Winstein, C.J., Stein, J., Arena, R., et al. (2017) Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, **47**, e98-e169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
 - [16] 李清, 陈丽霞. 个体化训练计划在家庭康复中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(1): 74-75.
 - [17] Xia, X., Tian, X., Zhang, T., et al. (2019) Needs and Rights Awareness of Stroke Survivors and Caregivers in Urban and Rural China: A Cross-Sectional, Multiple-Centre Questionnaire Survey. *BMJ Open*, **9**, e021820. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-021820>
 - [18] Zawawi, N.S.M., Aziz, N.A., Fisher, R., Ahmad, K. and Walker, M.F. (2020) The Unmet Needs of Stroke Survivors and Stroke Caregivers: A Systematic Narrative Review. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **29**, Article ID: 104875. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104875>
 - [19] 韩丽丽, 陈敏杰, 吴婵婵, 等. 老年脑卒中患者出院后康复认知、需求与负担的质性研究[J]. 中国临床护理, 2020, 12(3): 208-211+215.
 - [20] 操红艳, 孟宪梅, 曾会云, 等. 影响偏瘫患者家庭康复效果的因素研究现状[J]. 中国康复, 2016, 31(6): 473-475.
 - [21] Camicia, M., Lutz, B.J., Markoff, N., et al. (2019) Determining the Needs of Family Caregivers of Stroke Patients during Inpatient Rehabilitation Using Interview, Art, and Survey. *Rehabilitation Nursing*, **44**, 328-337. <https://doi.org/10.1097/RNJ.0000000000000129>
 - [22] Gibbs, L.A.L. anderson, M.I., Simpson, G.K., et al. (2020) Spirituality and Resilience among Family Caregivers of Survivors of Stroke: A Scoping Review. *NeuroRehabilitation*, **46**, 41-52. <https://doi.org/10.3233/NRE-192946>
 - [23] 赵丽华, 王爱林, 徐珍凤. 脑卒中患者家庭康复锻炼依从性现状及影响因素调查分析[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(18): 3110-3112.
 - [24] 刘祚燕, 龙纳, 倪碧玉, 等. 脑卒中患者家庭康复综合状况调查研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2018, 49(3): 485-489.

- [25] 梁娟, 林成杰. 我国脑卒中患者社区康复探讨[J]. 中国康复, 2012, 27(4): 316-318.
- [26] Blanton, S., Dunbar, S. and Clark, P.C. (2018) Content Validity and Satisfaction with a Caregiver-Integrated Web-Based Rehabilitation Intervention for Persons with Stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, **25**, 168-173. <https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1419618>
- [27] Day, C.B., Bierhals, C.C.B.K., Santos, N.O.D., et al. (2018) Nursing Home Care Educational Intervention for Family Caregivers of Older Adults Post Stroke (SHARE): Study Protocol for a Randomised Trial. *Trials*, **19**, 96. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2454-5>
- [28] Chu, K., Bu, X., Sun, Z., et al. (2020) Feasibility of a Nurse-Trained, Family Member-Delivered Rehabilitation Model for Disabled Stroke Patients in Rural Chongqing, China. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **29**, Article ID: 105382. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105382>
- [29] Nayeri, N.D., Mohammadi, S., Razi, S.P., et al. (2014) Investigating the Effects of a Family-Centered Care Program on Stroke Patients' Adherence to Their Therapeutic Regimens. *Contemporary Nurse*, **47**, 88-96. <https://doi.org/10.1080/10376178.2014.11081910>
- [30] ATTEND Collaborative Group (2017) Family-Led Rehabilitation after Stroke in India (ATTEND): A Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **390**, 588-599. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31447-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31447-2)
- [31] 姚蕾. 出院计划服务对脑卒中患者肢体运动功能及认知状况的研究[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(13): 1959-1961.
- [32] De Simoni, A., Shanks, A., Balasooriya-Smeekens, C., et al. (2016) Stroke Survivors and Their Families Receive Information and Support on an Individual Basis from an Online Forum: Descriptive Analysis of a Population of 2348 Patients and Qualitative Study of a Sample of Participants. *BMJ Open*, **6**, e010501. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010501>
- [33] 杜敏, 黄燕, 黄晓芬, 吴宝霞, 赵娜. 家庭照顾辅助改良强制性运动疗法对轻中度脑卒中患者康复的影响[J]. 中国医学创新, 2020, 17(36): 76-80.
- [34] 朴春花, 桑德春, 恽晓平, 刘松怀, 闫岩, 田沈, 张晓钰, 李欣, 卢利萍. 老年脑卒中患者恢复期康复结局 1 年追踪调查[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(11): 1004-1007.
- [35] 柏敏, 马腾, 张玲, 田然, 赵露. “家庭治疗师签约”服务模式应用于脑卒中偏瘫患者家庭康复效果的研究[J]. 中国康复, 2021, 36(2): 109-112.
- [36] Cameron, J.I., Naglie, G., Gignac, M.A., et al. (2014) Randomized Clinical Trial of the Timing It Right Stroke Family Support Program: Research Protocol. *BMC Health Services Research*, **14**, Article No. 18. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-18>
- [37] 张婕, 陈玉荣, 刘春凡. 家庭医生签约制为指导的健康教育对社区脑卒中病人自我效能感及康复效果的影响[J]. 全科护理, 2020, 18(24): 3153-3155.
- [38] 吴惠萍. 家庭医生组合签约对脑卒中患者家庭照护的干预效果——以上海某社区为例[J]. 医学与社会, 2020, 33(5): 68-71.
- [39] Agostini, M., Moja, L., Banzi, R., et al. (2015) Telerehabilitation and Recovery of Motor Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, **21**, 202-213. <https://doi.org/10.1177/1357633X15572201>
- [40] 王阳秭, 李鸿艳, 冯琼, 贾书磊, 何雪莹. 远程康复在脑卒中康复中的应用进展[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(10): 1241-1244.
- [41] 张真真, 申丽娜, 张艳. 脑卒中患者的延续性护理研究进展[J]. 当代护士(上旬刊), 2020, 27(10): 22-25.
- [42] 苏琳琳, 王建玲. 医院-社区-家庭延续性护理模式对脑卒中遵医行为及功能康复的影响[J]. 内蒙古医学杂志, 2021, 53(1): 120-121.
- [43] Øra, H.P., Kirmess, M., Brady, M.C., et al. (2020) The Effect of Augmented Speech-Language Therapy Delivered by Telerehabilitation on Poststroke Aphasia—A Pilot Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation*, **34**, 369-381. <https://doi.org/10.1177/0269215519896616>
- [44] 李果. 远程视频家庭康复指导对卒中偏瘫患者运动功能及日常生活能力的影响[J]. 中国民康医学, 2020, 32(18): 58-60.
- [45] Chae, S.H., Kim, Y., Lee, K.S., et al. (2020) Development and Clinical Evaluation of a Web-Based Upper Limb Home Rehabilitation System Using a Smartwatch and Machine Learning Model for Chronic Stroke Survivors: Prospective Comparative Study. *JMIR mHealth and uHealth*, **8**, e17216. <https://doi.org/10.2196/17216>
- [46] Lloréns, R., Noé, E., Colomer, C., et al. (2015) Effectiveness, Usability, and Cost-Benefit of a Virtual Reality-Based Telerehabilitation Program for Balance Recovery after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical*

Medicine and Rehabilitation, **96**, 418-425.e2. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.10.019>

- [47] 王冉, 张英, 陈芳婷, 等. 家庭远程康复对脑卒中恢复后期患者运动功能和日常生活活动能力的影响[J]. 武汉大学学报(医学版), 2020, 41(5): 815-818.
- [48] 陈静, 金巍, 金燕, 等. 远程家庭康复对脑卒中偏瘫患者运动和认知以及平衡能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(12): 909-911.
- [49] Chen, J., Sun, D., Zhang, S., *et al.* (2020) Effects of Home-Based Telerehabilitation in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurology*, **95**, e2318-e2330. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010821>
- [50] Thielbar, K.O., Triandafilou, K.M., Barry, A.J., *et al.* (2020) Home-Based Upper Extremity Stroke Therapy Using a Multiuser Virtual Reality Environment: A Randomized Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **101**, 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.182>
- [51] Koh, G.C., Yen, S.C., Tay, A., *et al.* (2015) Singapore Teletechnology Aided Rehabilitation in Stroke (STARS) Trial: Protocol of a Randomized Clinical Trial on Tele-Rehabilitation for Stroke Patients. *BMC Neurology*, **15**, Article No. 161. <https://doi.org/10.1186/s12883-015-0420-3>
- [52] Chen, J., Jin, W., Dong, W.S., *et al.* (2017) Effects of Home-Based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **96**, 152-160. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000559>
- [53] Rodrigues, L.S., Alencar, A.M. and Rocha, E.G. (2009) Paciente com acidente vascular encefálico e a rede de apoio familiar. *Revista Brasileira de Enfermagem*, **62**, 272-277. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672009000200016>