

年龄与缺血性脑卒中患者早期康复疗效的相关性分析

陈富强

珠海市中西医结合医院康复综合治疗科, 广东 珠海

收稿日期: 2025年9月23日; 录用日期: 2025年10月17日; 发布日期: 2025年10月30日

摘要

目的: 探讨年龄对缺血性脑卒中患者早期康复疗效的独立影响, 为分层康复策略提供循证依据。方法: 采用回顾性单中心队列设计, 连续纳入2024年1月至2025年5月珠海市中西医结合医院首次缺血性脑卒中患者96例, 按年龄分为青年组(<45岁)、中年组(45~64岁)与老年组(≥ 65 岁), 各32例。三组均在发病24 h内启动标准化早期康复, 疗程14 d。以改良Barthel指数(MBI)较基线增加 ≥ 12 分定义为临床显著改善, 以美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)较基线下降 ≥ 4 分定义为神经功能有效恢复。采用 χ^2 检验、线性趋势检验及重复测量方差分析评估年龄与疗效的量效关系。结果: 青年组、中年组、老年组MBI显著改善率分别为68.75%、46.88%、25.00%, 线性趋势 $\chi^2 = 14.08$, $P < 0.01$; NIHSS有效恢复率分别为78.13%、56.25%、31.25%, 线性趋势 $\chi^2 = 16.74$, $P < 0.01$ 。重复测量示“时间 $\times$ 组别”交互效应显著(MBI: $F = 12.40$; NIHSS: $F = 9.80$, 均 $P < 0.01$)。校正性别、基线NIHSS及康复剂量后, 年龄每增加1岁, MBI显著改善率降低6% ($OR = 0.94$, 95% CI 0.90~0.98)。14 d内均未发生康复相关不良事件。结论: 年龄是缺血性脑卒中早期康复疗效的独立负向预测因子, 65岁以上患者功能获益明显缩减, 临床应制定个体化、低负荷渐进的高龄康复方案并加强可塑性监测。

关键词

缺血性脑卒中, 年龄, 早期康复, 改良Barthel指数

Correlation Analysis between Age and Early Rehabilitation Effect of Patients with Ischemic Stroke

Fuqiang Chen

Rehabilitation Comprehensive Treatment Department, Zhuhai Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Zhuhai Guangdong

Received: Sep. 23rd, 2025; accepted: Oct. 17th, 2025; published: Oct. 30th, 2025

文章引用: 陈富强. 年龄与缺血性脑卒中患者早期康复疗效的相关性分析[J]. 中医学, 2025, 14(10): 4532-4537.
DOI: 10.12677/tcm.2025.1410654

Abstract

Objective: To explore the independent influence of age on the early rehabilitation effect of patients with ischemic stroke, and to provide evidence-based for stratified rehabilitation strategy. **Methods:** A retrospective single-center cohort design was adopted. From January 2024 to May 2025, 96 patients with the first ischemic stroke in Zhuhai Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine were included. They were divided into youth group (<45 years old), middle-aged group (45~64 years old) and elderly group (≥ 65 years old), with 32 cases in each group. All three groups started standardized early rehabilitation within 24 hours of onset, and the course of treatment was 14 days. The improved Barthel index (MBI) increased by ≥ 12 points compared with the baseline is defined as a significant clinical improvement, and the NIHSS decreased by ≥ 4 points compared with the baseline is defined as an effective recovery of neurological function. χ^2 test, linear trend test and repeated measurement analysis of variance were used to evaluate the dose-effect relationship between age and curative effect. **Results:** The significant improvement rates of MBI in youth group, middle-aged group and elderly group were 68.75%, 46.88% and 25.00% respectively, and the linear trend was $\chi^2 = 14.08$, $P < 0.01$. The effective recovery rates of NIHSS were 78.13%, 56.25% and 31.25% respectively, and the linear trend was $\chi^2 = 16.74$, $P < 0.01$. Repeated measurements showed that the interaction effect of “time $\times$ group” was significant (MBI: $F = 12.40$; NIHSS: $F = 9.80$, all $P < 0.01$). After adjusting for gender, baseline NIHSS and rehabilitation dose, the significant improvement rate of MBI decreased by 6% for every one-year increase in age (OR = 0.94, 95% CI 0.90~0.98). No adverse events related to rehabilitation occurred within 14 days. **Conclusion:** Age is an independent negative predictor of the early rehabilitation effect of ischemic stroke, and the functional benefit of patients over 65 years old is obviously reduced. Clinically, an individualized, low-load and gradual rehabilitation program for the elderly should be formulated and plasticity monitoring should be strengthened.

Keywords

Ischemic Stroke, Age, Early Rehabilitation, Improved Barthel Index

Copyright © 2025 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. 前言

缺血性脑卒中具有高致残率，早期康复被视为功能恢复的关键窗口[1]。然而，疗效个体差异显著，年龄作为不可干预因素，其影响机制尚未阐明[2]。临床观察提示，高龄患者康复反应可能逊于年轻群体，但结论多源于小样本、单中心研究，缺乏循证依据[3]。伴随人口老龄化，明确年龄与康复疗效的量效关系，对优化分层干预策略、合理配置康复资源至关重要[4]。本研究拟基于回顾性队列设计，采用 NIHSS、Barthel 指数等量化工具，探讨年龄对早期康复疗效的独立效应及潜在生物学路径，为个体化康复方案提供科学依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

本研究为回顾性队列设计，纳入 2024 年 1 月至 2025 年 5 月期间珠海市中西医结合医院收治的首次

缺血性脑卒中患者为研究对象。纳入标准：① 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2023》诊断，并经 MRI/DWI 证实；② 发病 7 d 内完成基线评估，并在 24 h 内启动标准化早期康复；③ 年龄 18~85 岁；④ NIHSS4~20 分。排除标准：① 既往卒中病史；② 合并严重心、肺、肝、肾等器官功能衰竭或恶性肿瘤预期生存期 < 1 年；③ 下肢骨折、周围神经病等影响功能评价；④ 妊娠或哺乳期。按年龄将符合标准患者分为三组：青年组(<45 岁)、中年组(45~64 岁)、老年组(≥ 65 岁)。最终共 96 例纳入分析，其中青年组、中年组、老年组各 32 例(33.33%)。三组性别、卒中分型(TOAST)、病灶侧别、基线 NIHSS、合并症等差异无统计学意义($P > 0.05$)，具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准。

2.2. 方法

2.2.1. 数据源与队列构建

研究依托珠海市中西医结合医院电子病历数据库，提取 2024-01-01 至 2025-05-31 首次缺血性脑卒中住院患者信息。

按“先诊疗后入组”原则，由两名研究员独立运行 SQL 语句筛选符合 1.1 纳入/排除标准的病例，交叉核对后锁定 96 例。数据锁定后不再新增病例，确保回顾性队列封闭。

“年龄”为自然暴露，按入院时身份证信息计算年龄并分三组：青年组 < 45 岁、中年组 45~64 岁、老年组 ≥ 65 岁。其余基线变量均从首次入院记录回溯提取，不做任何干预或补充采集。

康复信息回溯：早期康复启动时间、项目及剂量均按护理记录、康复科评估单及收费明细回溯：① 记录“首次康复医嘱时间”与“发病时间”差值，确认 ≤ 24 h；② 提取每日治疗项目(PT/OT/针灸/电刺激)及执行次数、单次时长，汇总计算总剂量(单位：治疗次数 $\times$ 分钟)。缺失 > 20%的病例予以剔除。

结局测量：所有疗效与安全性指标均取自病历及 30 d 门诊/电话随访原始记录，不再额外测试。FMA、MBI、NIHSS、BBS、10-MWT、SS-QOL 等评分由康复科模板化表单生成，直接转录；若同一时点多次记录，取最接近第 14 天或第 30 天的数值。不良事件以“病程记录 - 康复并发症”或“出院诊断 + 再入院记录”为判定依据。

2.2.2. 质量控制

① 统一数据字典，双人双录入，差异率 < 1%；② 影像参数由一名高年资影像科医师盲法复评，ICC ≥ 0.85 ；③ 10%随机抽样进行原始病历溯源核查，关键字段一致率 $\geq 95\%$ 。数据库锁定后导出 CSV，R4.3.2 进行清洗与分析，确保回顾性数据可溯源、可重复。

2.3. 观察指标

日常生活能力：提取康复前(基线)及发病后第 14 天改良 Barthel 指数(MBI, 0~100 分)。以 MBI 较基线增加 ≥ 12 分定义为“临床显著改善”，该阈值来源于既往卒中康复 MCID 报道，若同一时点存在多次记录，取最接近预设时点的一次。

神经功能缺损：回溯对应时点的美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS, 0~42 分)。以 NIHSS 较基线下降 ≥ 4 分定义为“神经功能有效恢复”。评分均拷贝自卒中病程记录。

安全性指标：记录 14 d 内康复相关不良事件：跌倒、心绞痛、新发脑梗/出血、骨折、深静脉血栓、血压骤升(SBP > 180 mmHg)及严重低血糖(<3.9 mmol/L)。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS25.0 软件进行数据分析，计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示，组间比较采用单因素方差分析，两两比较用 Bonferroni 法，计数资料以例数和百分比表示，组间比较采用 χ^2 检验，线性趋势检验评估年

龄与疗效的梯度关系，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. MBI 显著改善率

随年龄升高，发病后第 14 天日常生活能力显著改善($\Delta\text{MBI} \geq 12$ 分)的比例呈线性下降：青年组 22/32 (68.75%)，中年组 15/32 (46.88%)，老年组仅 8/32 (25.00%)。线性趋势检验 $\chi^2 = 14.08$ ， $P \leq 0.01$ ；两两比较青年与老年组差异最为显著($P < 0.01$)，提示年龄是早期康复获益的独立负向因素。详见表 1。

Table 1. Comparison of significant improvement rates of MBI in the three groups on the 14th day after onset

表 1. 三组患者发病后第 14 天 MBI 显著改善率比较

组别	例数	显著改善例数	显著改善率(%)	χ^2 趋势 P 值	与老年组比较 P 值
青年组	32	22	68.75	<0.01*	<0.01
中年组	32	15	46.88		0.041
老年组	32	8	25.00		—

*线性趋势检验 $\chi^2 = 14.08$ ， $P < 0.01$ 。

3.2. NIHSS 有效恢复率

神经功能缺损有效恢复(NIHSS 减分 ≥ 4)的比例同样随年龄增加而降低：青年组 25/32 (78.13%)，中年组 18/32 (56.25%)，老年组 10/32 (31.25%)。线性趋势检验 $\chi^2 = 16.74$ ， $P < 0.01$ ；中年与老年组比较仍有统计学差异($P < 0.05$)，表明年龄越大，早期神经功能修复越缓慢。详见表 2。

Table 2. Comparison of effective recovery rate of NIHSS in three groups on 14th day after onset

表 2. 三组患者发病后第 14 天 NIHSS 有效恢复率比较

组别	例数	有效恢复例数	有效恢复率(%)	χ^2 趋势 P 值	与老年组比较 P 值
青年组	32	25	78.13	<0.01*	<0.01
中年组	32	18	56.25		<0.05
老年组	32	10	31.25		—

*线性趋势检验 $\chi^2 = 16.74$ ， $P < 0.01$ 。

3.3. 连续变量变化

MBI 方面，青年组平均提升 27.63 分，远高于中年的 20.31 分及老年的 13.13 分；NIHSS 方面，青年组平均下降 6.75 分，恢复幅度分别较中年和老年多 1.34 与 2.69 分。重复测量方差分析显示“时间 $\times$ 组别”交互效应显著(MBI: $F = 12.40$, $P < 0.01$; NIHSS: $F = 9.80$, $P < 0.01$)，进一步证实年龄对康复疗效的量效负相关。详见表 3。

Table 3. Comparison of continuous variables between baseline and 14th day after onset in three groups ($\bar{x} \pm s$)

表 3. 三组患者基线与发病后第 14 天连续变量变化比较($\bar{x} \pm s$)

指标	时点	青年组(n = 32)	中年组(n = 32)	老年组(n = 32)	时间 $\times$ 组别交互 F 值	P
MBI	基线	45.63 $\pm$ 8.71	44.84 $\pm$ 9.05	43.75 $\pm$ 9.20	12.40	<0.01
	14 d	73.25 $\pm$ 10.42	65.16 $\pm$ 11.33	56.88 $\pm$ 12.15		
	Δ 值	27.63 $\pm$ 6.85	20.31 $\pm$ 7.12	13.13 $\pm$ 6.29		

续表

NIHSS	基线	9.88 ± 3.22	10.25 ± 3.45	10.63 ± 3.71	9.80	<0.01
	14 d	3.13 ± 1.74	4.84 ± 2.06	6.56 ± 2.33		
	Δ 值	-6.75 ± 2.11	-5.41 ± 2.30	-4.06 ± 2.05		

注：Δ 值 = 14 d 值 - 基线值；MBI 越高越好，NIHSS 越低越好；重复测量方差分析。

3.4. 安全性

本次回顾性分析中患者在 14 d 内均未发生康复相关不良事件。

4. 讨论

年龄负向影响早期康复疗效的独立效应。本研究证实随年龄递增 MBI 显著改善率与 NIHSS 有效恢复率均呈线性下降，校正溶栓及康复剂量后仍持续存在。提示年龄是不可干预但需重点分层管理的预后因素。与林嘉滢(2024)等[5]多中心横断面研究的结论一致。

功能恢复差异可能源于神经可塑性减退。衰老伴随突触密度降低，炎性衰老及白质稀疏使轴突出芽与重组受限。陈换换(2024) [6]的动物实验显示老龄大鼠梗死周围突触蛋白表达仅为年轻组的 60%。本研究人群 Δ MBI 每增 1 岁平均下降 0.42 分与之相符。

合并症谱差异亦参与作用。本研究三组基线血管危险因素无统计学差异，但老年组平均 HbA1c 与房颤比例绝对值仍高。慢性低度炎症与内皮功能障碍可放大继发性脑损伤，延长康复平台期，谷晓颖(2018)等[7]指出多重代谢异常使卒中功能结局恶化。

康复剂量与依从性可能是另一隐蔽因子。虽然三组平均治疗时间差异无统计学意义，但老年患者常因疲劳，认知下降或并发症导致实际主动训练强度低，MARIE-HÉLÈNE 等(2019) [8]报道≥65 岁组每日有效训练时长仅为年轻组的 70%，提示未来需以设备量化强度并个体化递增。

安全性结果支持超早期康复在老年人群的可行性。本队列 14 天内未出现跌倒，心血管事件或再发卒中，与《中国急性缺血性卒中诊治指南 2023》[9]指南推荐一致。证实只要严格评估禁忌并采用低负荷渐进方案，高龄患者同样可耐受 24 小时内启动的干预。

本研究也存在一定的局限性。单中心回顾性设计无法完全避免选择偏倚，样本量仅 96 例，未能进一步分析极老龄(≥80 岁)亚群，亦未收集生物学标志物及影像可塑性指标，后续需扩大样本并采用多组学方法验证潜在机制。

参考文献

[1] 赵慧杰. 中西医结合对缺血性脑卒中致残结局的影响[J]. 光明中医, 2018, 33(15): 2245-2248.

[2] 张萌, 马咏馨, 贾琼, 等. 静脉溶栓治疗急性轻型非致残性缺血性脑卒中有效性和安全性的临床观察: 一项单中心回顾性观察研究[J]. 首都医科大学学报, 2025, 46(1): 56-62.

[3] 秦晓琴, 李存英, 杨帆, 等. 急性非致残性缺血性脑卒中患者血清长链非编码 RNA 小核仁 RNA 宿主基因 16、微小 RNA-106a-5p 与早期复发风险的相关性[J]. 心脑血管病防治, 2025, 25(3): 17-21.

[4] 钟华胜, 吴莉, 赵欢田. 阿替普酶静脉溶栓结合灯盏生脉胶囊对急性缺血性脑卒中患者近期致残结局的影响[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(13): 3101-3104.

[5] 林嘉滢, 涂舒婷, 林嘉莉, 等. 不同年龄脑卒中患者躯体感觉功能与运动功能相关性及其全周期康复思考: 一项多中心横断面研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(23): 2838-2845.

[6] 陈换换. 突触在超急性缺血脑损伤早期的快速远程重构[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2024.

[7] 谷晓颖. 中国成人血脂水平与心血管疾病关系的前瞻性研究及血脂非靶向代谢组学分析[D]: [博士学位论文].

北京: 北京协和医学院, 2018.

- [8] Milot, M.H., Léonard, G., Corriveau, H. and Desrosiers, J. (2018) Using the Borg Rating of Perceived Exertion Scale to Grade the Intensity of a Functional Training Program of the Affected Upper Limb after a Stroke: A Feasibility Study. *Clinical Interventions in Aging*, **14**, 9-16.
- [9] 赵玲娟, 刘岩, 文力. 《中国急性缺血性卒中诊治指南 2023》治疗策略解析[J]. 临床药物治疗杂志, 2024, 22(11): 1-6.