

# 脑卒中3个月家庭步行能力恢复的预测因素\*

谢玉宝<sup>1</sup> 郑凯<sup>1</sup> 徐新蕾<sup>1</sup> 任彩丽<sup>1,2</sup>

## 摘要

**目的:**通过回顾性分析脑卒中急性期入院时临床功能评定对3个月后步行功能恢复的预测价值。

**方法:**连续纳入2021年1—12月脑卒中急性期住院康复治疗的患者。根据Hoffer步行能力分级量表对3个月步行功能进行评估并分组,其中1—2级为未恢复家庭步行组,3—4级为恢复家庭步行组。收集所有患者入院时基本信息及量表评估资料,Logistic回归分析预测恢复家庭步行能力的独立预测因子以及预测最佳界值点,分析预测因子的ROC曲线下面积。

**结果:**共纳入120例患者,两组患者入院时年龄、病灶侧别、偏瘫侧本体感觉、下肢运动力指数、Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)、简明智力状态量表(mini-mental status examination, MMSE)、汉密顿焦虑量表(Hamilton's anxiety scale, HAMA)、汉密顿抑郁量表(Hamilton's depression scale, HAMD)及改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)评分差异具有显著性意义( $P<0.05$ )。入院时BBS(OR=1.118, 95%CI 1.008—1.239)和MBI评分(OR=1.088, 95%CI 1.024—1.156)是3个月后恢复家庭步行能力的独立预测因素。BBS评分预测最佳界值点为11.5,曲线下面积0.893,敏感度0.9,特异度0.736。MBI评分预测最佳界值点为47.5,曲线下面积0.925,敏感度0.9,特异度0.791。

**结论:**入院时BBS评分和MBI评分均是预测3个月后步行功能恢复的有价值的预测因素。

**关键词** Berg平衡量表;脑卒中;步行;预测

中图分类号:R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2023)-03-0337-05

**Prediction on household ambulation at 3 months after stroke/XIE Yubao, ZHENG Kai, XU Xinlei, et al// Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2023, 38(3):337—341**

## Abstract

**Objective:** To explore the prediction value of clinical function assessment at acute stage on walking ability recovery at 3 months after stroke.

**Method:** Acute stroke patients who were admitted to hospital for rehabilitation from January 2021 to December April 2021 were enrolled. Hoffer functional ambulation scale (HFAS) was used to evaluate the walking ability. 3 points or over showed regaining household ambulation, and 1—2 points showed no regaining household ambulation. Basic information and scale evaluation data of participants on admission were recorded. Multivariate logistic regression was performed to identify the independent predictive factor and its optimal cut-off points of household ambulation recovery. In addition, area under receiver operating characteristic curve (ROC) was also calculated.

**Result:** A total of 120 stroke patients were recruited, and there were statistically significant differences in age, lesion side, hemiplegia side proprioception, motor index (lower extremity), BBS, MMSE, HAMD, and MBI scores between the two groups at admission ( $P<0.05$ ). BBS (OR=1.118, 95%CI 1.008—1.239) and MBI scores (OR=1.088, 95%CI 1.024—1.156) on admission were independent predictive factors of regaining household ambulation after 3 months. For BBS score, the optimal cut-off point was 11.5 area under the curve (AUC)

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.03.009

\*基金项目:无锡市太湖人才计划项目(WXTTP2020008)

1 无锡市中心康复医院,江南大学附属精神卫生中心,江苏省无锡市,214151; 2 通讯作者  
第一作者简介:谢玉宝,男,主管治疗师; 收稿日期:2022-08-09

was 0.893, the sensitivity was 0.9, and the specificity was 0.736. For MBI score, the optimal cut-off point was 47.5, AUC was 0.925, the sensitivity was 0.9, and the specificity was 0.791.

**Conclusion:** Both BBS score and MBI score on admission are valuable predictors of recovery of walking function at 3 months after stroke.

**Author's address** Wuxi Central Rehabilitation Hospital, The Affiliated Mental Health Center of JiangNan University, Wuxi, Jiangsu, 214151

**Key word** Berg Balance Scale; stroke; walking; prediction

步行能力是脑卒中偏瘫患者迫切需要达到的康复目标。研究表明,脑卒中后3个月仍有40%患者不能恢复独立行走能力<sup>[1]</sup>。脑卒中患者步行能力下降,严重影响日常生活自理能力及参与受限<sup>[2]</sup>,并与康复机构出院后回归家庭还是进入护理院显著相关<sup>[3]</sup>。入院时预测脑卒中患者预期步行改善情况,能更好设定出院目标及制定相适应的康复方案,获取最大的步行功能恢复。既往研究已经确定了脑卒中后6—12个月长期移动技能的预测因素,包括年龄、认知障碍恢复、初始步行速度和距离、平衡功能及抑郁症状<sup>[4]</sup>。基于神经功能恢复的时间窗,大多数脑卒中患者步行能力恢复发生在脑卒中前3个月内<sup>[5-6]</sup>,但很少有研究关注在此阶段步行改善的预测因素。

平衡功能是步行能力恢复的主要因素<sup>[5]</sup>,Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)是使用最广泛和公认的平衡测量方法之一<sup>[7]</sup>。BBS已经在包括脑卒中在内的多个人群中得到验证,确定临界分数以识别有跌倒风险的人群,以及预测脑卒中患者康复住院时间和出院目的地<sup>[8-9]</sup>。目前在国内康复医疗机构预测脑卒中3个月恢复家庭步行能力的因素及最佳临界值尚不清楚。因此,本研究主要目的是确定脑卒中患者入院时预测3个月后步行能力恢复的因素,以及预测步行能力恢复的最佳临界值。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2021年1—12月在无锡市同仁康复医院住院治疗的脑卒中患者作为研究对象。患者纳入标准包括:①符合中华医学会神经病学分会制订的脑卒中诊断标准,并经头颅CT或MRI检查确诊;②首次脑卒中;③入院时间在脑卒中发病20天之内;④入院时Hoffer步行能力分级在1—2级。患者入院后

接受以步行能力为目标的康复治疗训练,包括平衡功能训练、坐站转移训练以及步行训练。

排除标准:①脑卒中发病前有影响功能恢复的神经系统变性疾病如:帕金森病、失智症(痴呆)、多系统萎缩等,以及下肢骨折或脊柱骨折等肌肉骨骼疾病;②严重的心肺及肾功能不全影响康复训练。

### 1.2 方法

采用回顾性分析收集患者入院时一般信息,包括年龄、性别、入院介入康复病程、脑卒中类型、病灶侧别,患者入院时偏瘫侧本体感觉、偏瘫侧小腿三头肌痉挛分级、下肢运动力指数、BBS、简明智力状态量表(mini-mental status examination, MMSE)、汉密顿焦虑量表(Hamilton's anxiety scale, HAM-A)、汉密顿抑郁量表(Hamilton's depression scale, HAMD)以及改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)。由2名研究者对纳入数据核对分析,一致率为100%。

采用Hoffer步行能力分级<sup>[10]</sup>评估脑卒中入院时以及3个月的步行能力。Hoffer步行能力分级评定标准:1级不能步行,2级非功能性步行,3级家庭性步行,4级社区性步行。根据脑卒中3个月的Hoffer步行能力分级分为未恢复家庭步行组(Hoffer步行能力分级1—2级)和恢复家庭步行组(Hoffer步行能力分级3—4级)。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。分类变量资料单因素分析用 $\chi^2$ 检验,连续变量单因素分析,若服从正态分布用独立样本 $t$ 检验分析,用平均数 $\pm$ 标准差表示;若不服从正态分布用两个独立样本非参数检验分析,采用中位数(下四分位数—上四分位数)表示。多因素分析采用logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为具有显著性意义。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析敏感

性和特异性,是否恢复家庭步行能力分组作为状态变量,BBS、MBI作为检验变量,确定预测步行功能恢复的BBS和MBI的最佳临界值。显著性水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 患者一般临床特征

本回顾性分析共纳入120例脑卒中患者,年龄68(57—77)岁,入院病程14(10.25—17)天,性别:男/女为84/36;缺血性卒中111例,出血性卒中9例;病灶侧别:左侧病灶60例,右侧病灶46例,双侧病灶14例。其中61例患者3个月恢复家庭步行,恢复率为50.8%。脑卒中3个月恢复家庭步行组与未恢复家庭步行组相比,患者入院时年龄、病灶侧别、偏瘫侧本体感觉、运动力指数(下肢)、BBS、MMSE、HAMD、MBI评分差异具有显著性意义( $P<0.05$ )。见表1。

### 2.2 脑卒中3个月步行功能恢复影响因素的多因素分析

两组之间有显著差异的年龄、运动力指数(下肢)、BBS、MMSE、HAMD、MBI及偏瘫侧本体感觉

功能等指标进行多元Logistic回归分析。从表2所示,脑卒中患者入院时BBS评分、MBI评分分别是脑卒中3个月家庭步行功能恢复的独立预测因素[BBS(OR=1.118,95%CI: 1.008—1.239, $P=0.034$ ); MBI(OR=1.088,95%CI: 1.024—1.156, $P=0.006$ )]。

### 2.3 入院时BBS评分和MBI预测步行功能恢复的ROC曲线

入院时BBS评分预测脑卒中患者家庭步行功能恢复的曲线下面积为0.893(95%CI: 0.8—0.987),敏感度0.9,特异度0.736,最佳界值点为11.5;入院时MBI评分预测脑卒中患者家庭步行功能恢复的曲线下面积为0.925(95%CI: 0.85—1),敏感度0.9,特异度0.791,最佳界值点47.5。ROC曲线见图1。

### 2.4 入院时BBS和下肢运动力指数相关性分析

如图2所示,入院时BBS评分与下肢运动力指数之间呈显著正相关( $r=0.505$ , $P<0.001$ ),相关系数为0.505。

## 3 讨论

脑卒中偏瘫患者入院时预测是否具有恢复步行

表1 两组患者的一般临床特征 [中位数(下四分位数—上四分位数)]

| 项目                     | 所有患者<br>(n=120) | 家庭步行恢复(3个月后) |             | $\chi^2$ 值/Z值 | P值                  |
|------------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|---------------------|
|                        |                 | 否(n=59)      | 是(n=61)     |               |                     |
| 年龄(岁) <sup>#</sup>     | 68(57—77)       | 70(58.5—80)  | 63(52.5—73) | - 2.526       | 0.012 <sup>①</sup>  |
| 入院病程(天) <sup>#</sup>   | 14(10.25—17)    | 15(10—20)    | 14(11—16)   | - 0.667       | 0.505               |
| 性别                     |                 |              |             | 0.268         | 0.604               |
| 男                      | 84              | 40           | 44          |               |                     |
| 女                      | 36              | 19           | 17          |               |                     |
| 脑卒中类型                  |                 |              |             | 0.087         | 0.768               |
| 缺血性                    | 111             | 55           | 56          |               |                     |
| 出血性                    | 9               | 4            | 5           |               |                     |
| 病灶侧别                   |                 |              |             | 8.866         | 0.012 <sup>①</sup>  |
| 左侧                     | 60              | 35           | 25          |               |                     |
| 右侧                     | 46              | 22           | 24          |               |                     |
| 双侧                     | 14              | 2            | 12          |               |                     |
| 偏瘫侧本体感觉                |                 |              |             | 12.599        | <0.001 <sup>①</sup> |
| 正常                     | 50              | 15           | 35          |               |                     |
| 异常                     | 70              | 44           | 26          |               |                     |
| 偏瘫侧痉挛(小腿三头肌)           |                 |              |             | 0.966         | 0.326               |
| 无                      | 74              | 39           | 35          |               |                     |
| 有                      | 46              | 20           | 26          |               |                     |
| 运动力指数(下肢) <sup>#</sup> | 47(27—57)       | 28(9—57)     | 57(42—69)   | - 4.776       | <0.001 <sup>①</sup> |
| BBS <sup>#</sup>       | 6(0—16.75)      | 0(0—4)       | 14(8—26.5)  | - 7.782       | <0.001 <sup>①</sup> |
| MMSE <sup>#</sup>      | 22(9—28)        | 12(4—22)     | 26(20.5—29) | - 5.139       | <0.001 <sup>①</sup> |
| HAMA <sup>#</sup>      | 7(3.25—9.75)    | 7(5—10)      | 6(2—9.5)    | - 1.471       | 0.141               |
| HAMD <sup>#</sup>      | 7(5—12)         | 8(6—13)      | 6(2—10)     | - 2.63        | 0.009 <sup>①</sup>  |
| MBI <sup>#</sup>       | 29.50(13.25—48) | 20(0—25.5)   | 47(36—58)   | - 7.65        | <0.001 <sup>①</sup> |

注:#经SW正态检验的非正态分布。① $P<0.05$ 。BBS: Berg平衡量表,MMSE: 简明智力状态量表,HAMA: 汉密顿焦虑量表,HAMD: 汉密顿抑郁量表,MBI: 改良Barthel指数量表。

表2 脑卒中3个月家庭步行功能恢复影响因素的多因素Logistic回归分析结果

| 因素        | 回归系数   | 标准误   | Wald  | P值                 | OR值   | 95%置信区间 |        |
|-----------|--------|-------|-------|--------------------|-------|---------|--------|
|           |        |       |       |                    |       | 下限      | 上限     |
| 年龄        | -0.022 | 0.025 | 0.782 | 0.376              | 0.978 | 0.931   | 1.027  |
| 运动力指数(下肢) | 0.005  | 0.015 | 0.114 | 0.735              | 1.005 | 0.975   | 1.036  |
| BBS       | 0.111  | 0.053 | 4.485 | 0.034 <sup>①</sup> | 1.118 | 1.008   | 1.239  |
| MMSE      | -0.06  | 0.05  | 1.402 | 0.236              | 0.942 | 0.853   | 1.04   |
| HAMD      | -0.05  | 0.052 | 0.922 | 0.337              | 0.952 | 0.86    | 1.053  |
| MBI       | 0.085  | 0.031 | 7.526 | 0.006 <sup>①</sup> | 1.088 | 1.024   | 1.156  |
| 本体感觉      |        |       |       |                    |       |         |        |
| 正常        | 0.619  | 1.091 | 0.322 | 0.571              | 1.856 | 0.219   | 15.746 |
| 异常        | 0      |       |       |                    | 1     |         |        |
| 常量        | -1.03  | 2.202 | 0.219 | 0.64               | 0.357 |         |        |

注:①P<0.05。BBS: Berg平衡量表, MMSE: 简明智力状态量表, HAMD: 汉密顿抑郁量表, MBI: 改良 Barthel 指数量表。

能力的潜力,对于制定个体化的出院目标并采取相应的康复方案具有重要临床意义,虽然目前国内外均有研究预测急性脑卒中出院步行能力恢复的预测因素,但是由于住院康复训练时间长短不一,仍存在较大的异质性。本研究人群来自于三级康复专科医院接受住院康复训练的脑卒中人群,入组病程中位数在14—15天,是脑卒中患者从神经内外科转入康

复专科医院或康复医学科进行康复训练的病程时间<sup>[11]</sup>。由于康复训练关键时间窗在脑卒中3个月内,探索脑卒中3个月步行能力恢复的预测因素更为重要,为脑卒中患者步行预后恢复提供预测工具。

本研究发现脑卒中住院患者入院时平衡功能、日常生活能力是3个月后预测家庭步行能力恢复的预测因子,并获得预测家庭步行恢复的入院时BBS最佳界值点11.5分,MBI最佳界值点是47.5分。进一步相关分析发现,入院时BBS评分与患侧下肢运动力指数评分之间呈显著正相关,下肢运动力指数反映了下肢肌力的变化,提示患者下肢肌力是平衡功能状态的关键相关因素。

确定脑卒中患者入院时BBS最佳界值分来预测出院时的步行能力恢复具有重要的临床价值。一方面可以指导康复医生和康复治疗师制定适当的康复目标和康复计划,对于入院时BBS分值<11.5分的患者来说,治疗师可能要花费更多时间在转移训练或轮椅训练。另一方面,对于入院时BBS分值在11.5分以上的患者,治疗师需要在步行训练上增加强度和训练时间,使脑卒中患者在出院时达到家庭步行以上的能力。此外,入院时BBS最佳界值分还可以指导康复团队成员依据患者期望达到的步行能力来确定出院时间。

本研究结果预测脑卒中3个月恢复家庭步行能力的入院时BBS最佳界值分11.5分,与Louie等<sup>[12]</sup>研究预测脑卒中8周恢复无辅助步行能力的BBS界值分12分基本一致,提示延长康复住院时间(8—12周),BBS评分在11.5以上者可进一步提升步行能力,恢复家庭步行能力。此外,Makizako等<sup>[13]</sup>研究预

图1 BBS评分和MBI评分预测脑卒中3个月恢复家庭步行功能的ROC曲线

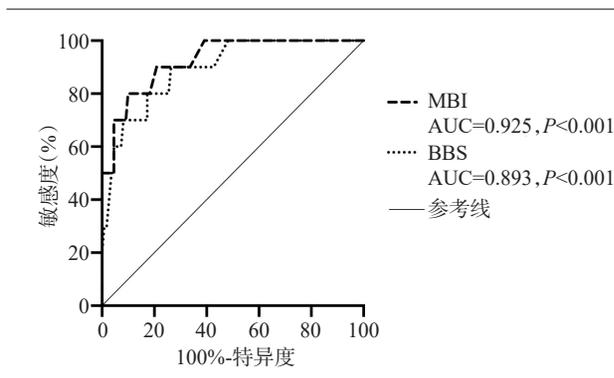
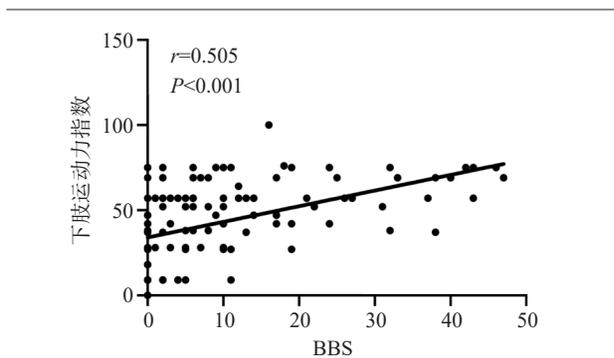


图2 脑卒中入院时BBS与下肢运动力指数的相关性散点图



注: BBS: Berg平衡量表。

测脑卒中12周恢复独立步行能力的BBS最佳界值分13分,该研究判断独立步行能力的标准是FIM步行项目得分在6—7分者,包括家庭步行能力,但是对步行距离需要至少达到50m。此外,Bland等<sup>[5]</sup>研究表明脑卒中患者入院时BBS分值20分联合功能独立性评定步行项目分值1分或2分可作为出院时预测家庭步行和社区步行的分界点。该研究中脑卒中人群虽然同样在康复机构,但是入院病程中位数分别是4天和5天,住院天数中位数分别在14天和17天,接受康复训练的时间显著低于本研究脑卒中人群,可能是造成预测步行功能恢复BBS评分界值点增高的原因。可以看出,入院时平衡功能是预测脑卒中步行功能恢复的关键因素。

日常生活自理能力与脑卒中偏瘫患者步行能力的恢复密切相关。本研究发现入院时MBI评分在47.5分以上的脑卒中患者能预测3个月后恢复家庭步行能力,与既往研究结果一致。既往研究表明脑卒中日常生活能力独立的患者预测3个月恢复独立步行能力的几率是日常生活能力依赖患者的10.5倍<sup>[4]</sup>。另一研究发现入院时BI评分在41—50的脑卒中患者恢复独立行走的可能性很高,特别是对年轻脑卒中患者更是如此<sup>[14]</sup>。

国内外有研究报道年龄、下肢肌力、认知功能、卒中类型、小便失禁等因素也可预测脑卒中出院时步行能力的恢复<sup>[4,15]</sup>。此项研究中年龄、认知功能、下肢运动指数、抑郁程度在两组患者差异有显著性意义,但是未能进入多元回归方程,提示在本研究纳入脑卒中人群这些因素不能预测3个月的步行功能恢复。

本研究仍有一些局限性。本回顾性分析结果并非适用于所有脑卒中人群,仅适用于符合本纳排标准的脑卒中人群。受限于康复机构的标准评估指标,未纳入其他影响步行功能恢复的评估指标如脑卒中严重程度、偏侧空间忽略、皮质脊髓束完整性等。最后,本研究仅观察到家庭步行能力的恢复,后续研究需要进一步评估社区步行能力恢复的预测因素。

#### 4 结论

介入康复训练时病程2周的脑卒中患者,入院时BBS评分和MBI评分是预测3个月后步行功能恢复的有价值的预测因子,入院时BBS 11.5分以

上,MBI 47.5以上的脑卒中患者有恢复步行能力的潜力。

#### 参考文献

- [1] Preston E, Ada L, Dean CM, et al. What is the probability of patients who are nonambulatory after stroke regaining independent walking? A systematic review[J]. *Int J Stroke*, 2011, 6(6):531—540.
- [2] van de Port IG, Kwakkel G, Schepers VP, et al. Predicting mobility outcome one year after stroke: a prospective cohort study[J]. *J Rehabil Med*, 2006, 38(4):218—223.
- [3] Sommerfeld DK, von Arbin MH. Disability test 10 days after acute stroke to predict early discharge home in patients 65 years and older[J]. *Clin Rehabil*, 2001, 15(5):528—534.
- [4] Preston E, Ada L, Stanton R, et al. Prediction of independent walking in people who are nonambulatory early after stroke: A Systematic Review[J]. *Stroke*, 2021, 52(10):3217—3224.
- [5] Bland MD, Sturmoski A, Whitson M, et al. Prediction of discharge walking ability from initial assessment in a stroke inpatient rehabilitation facility population[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2012, 93(8):1441—1447.
- [6] 贾子善, 王茂斌, 曲镭. 脑卒中康复患者的步行能力预后[J]. *中国康复*, 1993, 8(3):118—121.
- [7] Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument[J]. *Can J Public Health*, 1992, 83(Suppl 2):S7—11.
- [8] Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review[J]. *Phys Ther*, 2008, 88(5):559—566.
- [9] Stevenson TJ, Connelly DM, Murray JM, et al. Threshold Berg balance scale scores for gait-aid use in elderly subjects: a secondary analysis[J]. *Physiother Can*, 2010, 62(2):133—140.
- [10] Perry J, Garrett M, Gronley JK, et al. Classification of walking handicap in the stroke population[J]. *Stroke*, 1995, 26(6):982—989.
- [11] Xia N, Reinhardt JD, Liu S, et al. Effects of the introduction of objective criteria for referral and discharge in physical therapy for ischemic stroke in China: a randomized controlled trial[J]. *Clinical Rehabilitation*, 2020, 34(3):345—356.
- [12] Louie DR, Eng JJ. Berg Balance Scale score at admission can predict walking suitable for community ambulation at discharge from inpatient stroke rehabilitation[J]. *J Rehabil Med*, 2018, 50(1):37—44.
- [13] Makizako H, Kabe N, Takano A, et al. Use of the Berg Balance Scale to predict independent gait after stroke: a study of an inpatient population in Japan[J]. *PMR*, 2015, 7(4):392—399.
- [14] Paolucci S, Bragoni M, Coiro P, et al. Quantification of the probability of reaching mobility independence at discharge from a rehabilitation hospital in nonwalking early ischemic stroke patients: a multivariate study[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2008, 26(1):16—22.
- [15] 徐光青, 兰月, 毛玉璐, 等. 影响脑卒中后偏瘫患者步行能力的相关因素分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2010, 32(2):118—120.