

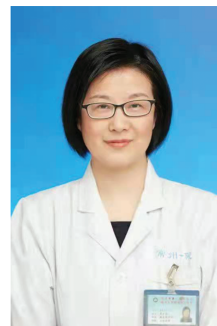
认知障碍心理评估

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002916

MMSE 和 MoCA 测试对颅脑损伤患者行为记忆障碍的预测价值

张佳楠, 高小夏, 张 瑜, 王 涯, 袁晓芳, 史 悦, 郭 婧, 费 啸

(常州市第一人民医院康复医学科, 常州 213003)



【摘要】目的:研究分析认知筛查量表在颅脑损伤患者中对行为记忆障碍的预测功效。**方法:**58 名颅脑损伤患者接受简易智力状况检查量表(mini-mental state examination, MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment scale, MoCA)及 Rivermead 行为记忆测验(第三版)(Rivermead behavioural memory test-third edition, RBMT-3)3 种认知量表测试,对测试结果进行分析比较。**结果:**行为记忆(RBMT-3 得分)与 MMSE 子项目中注意力和计算(MMSE-AC; $P=0.007$, $\beta=0.371$)以及回忆(MMSE-Re; $P=0.016$, $\beta=0.352$)显著相关,MMSE 两个子项目得分之和以及 MMSE 总分对行为记忆障碍均具备中间预测价值(AUC=0.845、0.793)。行为记忆与 MoCA 子项目中视空间/执行(MoCA-VE; $P=0.004$, $\beta=0.278$)、语言(MoCA-L; $P=0.003$, $\beta=0.250$)、延迟回忆(MoCA-DR; $P<0.001$, $\beta=0.479$)和定向(MoCA-O; $P=0.002$, $\beta=0.240$)存在显著相关性,MoCA 四个子项目得分之和以及 MoCA 总分对于行为记忆障碍具有高预测值(AUC=0.953、0.938),当 MoCA 四个子项目得分低于 13.5,或总分低于 24.5 提示患者行为记忆障碍可能。**结论:**可以根据颅脑损伤患者 MMSE 或 MoCA 得分预判行为记忆障碍,其中 MoCA 的诊断价值更高。

【关键词】颅脑损伤;行为记忆障碍;简易精神状态评价量表;蒙特利尔认知评估量表;Rivermead 行为记忆测验(第三版)

【中图分类号】R493

【文献标志码】A

【收稿日期】2021-07-06

Prediction of behavioral memory impairments among brain injury patients using the mini-mental state examination and Montreal cognitive assessment scale

Zhang Jianan, Gao Xiaoxia, Zhang Yu, Wang Ya, Yuan Xiaofang, Shi Yue, Guo Jing, Fei Xiao

(Department of Rehabilitation Medicine, Changzhou First People's Hospital)

【Abstract】Objective: To study and analyze the predictive effect of cognitive screening scale on behavioral memory impairments in patients with brain injury. **Methods:** A total of 58 brain injury patients were included in the study. Each patient completed the mini-mental state examination(MMSE), Montreal cognitive assessment scale(MoCA), and Rivermead behavioural memory test-third edition (RBMT-3), and the results were analyzed and compared. **Results:** Behavioral memory (RBMT-3 score) was significantly related to attention and calculation (MMSE-AC; $P=0.007$, $\beta=0.371$) and recall (MMSE-Re; $P=0.016$, $\beta=0.352$) in the MMSE sub-items. The sum of the scores of each sub-item and the total score of the MMSE scale had intermediate predictive value for behavioral memory impairments (AUC=0.845, 0.793). Behavioral memory and visual space/execution (MoCA-VE; $P=0.004$, $\beta=0.278$), language (MoCA-L; $P=0.003$, $\beta=0.250$), delayed recall (MoCA-DR; $P<0.001$, $\beta=0.479$) and orientation (MoCA-O; $P=0.002$, $\beta=0.240$) were significantly correlated. The sum of the scores of the four sub-items of MoCA and the total score of the MoCA scale had high levels of behavioral memory impairments (AUC=0.953, 0.938). When the score of the four sub-items of MoCA was lower than 13.5, or the total score was lower than 24.5, it indicated that the patient could have behavioral memory impairments. **Conclusion:** The behavioral memory impairments can be predicted based on the

作者介绍: 张佳楠, Email: Zjn1126i@163.com,

研究方向: 颅脑损伤、认知康复评定。

通信作者: 高小夏, 主任医师。中国老年医学会认知障碍分会第一届委员会神经心理量表评估学术工作委员会委员、中国康复医学会重症康复专业委员会委员、江苏省康复医学会第三届康复医学教育专业委员会委员、江苏省康复医学会吞咽障碍康复与营养管理专委会委员、常州市老年学会会员; 主持市级课题 1 项, 参与国家级课题 1 项, 发表中英文文章十余篇。Email: 13861277968@139.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20211117.0924.018.html>

(2021-11-17)

作者介绍: 张佳楠, Email: Zjn1126i@163.com, 研究方向: 颅脑损伤、认知康复评定。通信作者: 高小夏, 主任医师。中国老年医学会认知障碍分会第一届委员会神经心理量表评估学术工作委员会委员、中国康复医学会重症康复专业委员会委员、江苏省康复医学会第三届康复医学教育专业委员会委员、江苏省康复医学会吞咽障碍康复与营养管理专委会委员、常州市老年学会会员; 主持市级课题 1 项, 参与国家级课题 1 项, 发表中英文文章十余篇。Email: 13861277968@139.com。优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20211117.0924.018.html> (2021-11-17)

scores of MMSE or MoCA scale in patients with brain injury, and the diagnostic value of MoCA scale is higher.

[Key words] brain injury; behavioral memory impairment; mini-mental state examination; Montreal cognitive assessment scale; Rivermead behavioural memory test-third edition

颅脑损伤性疾病是世界范围内的严重公共卫生问题^[1-3], 中国是颅脑损伤性疾病的高发地区。近年来, 随着医疗水平提高, 我国颅脑损伤存活率显著提高^[4], 但幸存者往往存在不同水平的功能障碍, 从而影响日常生活^[5-6]。

行为记忆障碍属认知障碍范畴, 严重影响颅脑损伤患者的日常生活能力^[7]。病后早期使用行为记忆测试量表进行评估分析及认知康复干预, 可改善患者的功能预后及生存质量。Rivermead 行为记忆测验(第三版)(Rivermead behavioural memory test-third edition, RBMT-3)具有较高的生态有效性, 其测试评估结果可以体现患者日常记忆行为的改善情况, 对日常功能有较高的预测价值^[8-9]。该量表评估语言及非语言情节记忆、空间记忆、前瞻记忆和程序性记忆等, 并在前版本基础上增加了子测试内容, 提高了轻微记忆损伤诊断的敏感性。

但受限于患者早期功能状态及配合程度, 针对颅脑损伤患者早期的认知测评, 临床上仍主要使用认知筛查量表, 包括简易智力状况检查量表(mini-mental state examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment scale, MoCA)。认知筛查量表可以评估颅脑损伤患者的整体认知水平, 但尚缺乏针对行为记忆障碍的指向性参考界值。另一方面, 忽视筛查量表各子项目得分, 仅分析量表总分可能遗漏较多的单纯记忆力障碍患者。这些因素使得早期颅脑损伤患者的行为记忆障碍诊断率低, 限制了早期认知康复的针对性训练。

因此, 本研究通过颅脑损伤患者 RBMT-3 及认知筛查量表间相关性的比较分析, 拟探讨 MMSE 或 MoCA 的总分或部分项目得分是否可以有效预测颅脑损伤患者的行为记忆障碍; MMSE 或 MoCA 总分或部分项目得分预测颅脑损伤患者行为记忆障碍的最佳界值为多少; 比较分析预测颅脑损伤患者行为记忆障碍的最佳方式。

1 材料与方法

1.1 一般资料

所有受试者均来自常州市第一人民医院神经外科, 符合以下基本条件: 诊断明确的颅脑损伤患者, 年龄在 18 周岁及以上, 患者本人及家属知情同意, 性别及受教育年限不限, 无严重的视、听功能障碍, 可完成相关认知测评。

本研究共招募 58 名颅脑损伤患者, 受试者中有 38 名男性和 20 名女性, 平均年龄(48.31 ± 18.42)岁, 平均受教育程度为(8.59 ± 3.77)年, 平均文盲率为 10.34%。

1.2 方法

所有被测试者要求在生命体征平稳、功能状态允许时完成所需测评, 测评量表包括 RBMT-3、MMSE 及 MoCA。所有受试者由同一批受专业培训的康复医师在 2 d 时间内完成认知及行为记忆评估。MMSE 和 MoCA 由于操作相对简便、测试时间短, 被安排在 1 d 内完成, 其后 24 h 内完成 RBMT-3, 以减少由于患者配合度减低和病情变化造成的数据偏倚。测试在安静的环境中进行, 避免了外界干扰对测试结果的影响, 每位患者测试时间大致相同, 量表管理和评分按照手册进行。

本研究使用的 RBMT-3 为中国康复研究中心翻译版本, 包括 14 个子测试, 每项子测试得分包括原始分和标准分, 具有良好的内部评估者可靠性, 诊断阈值基于中国康复研究中心在中华医学会第 15 届全国物理医学与康复会议上发表的结果, 量表 GMI 分值低于 86.5 表示行为记忆力受损, 诊断敏感性为 96.66%。

1.3 统计学处理

使用 MedCalc 软件 (<https://www.medcalc.org/>) 进行 DeLong 分析, 其他分析使用 SPSS 19.0 软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)。使用皮尔森相关性分析评估认知筛查量表总分及各子项目与 RBMT-3 评分之间的相关性。诊断价值评估采用受试者工作曲线(receiver operating curve, ROC)绘制, 测量曲线下面积(area under curve, AUC)评估预测准确性, AUC>0.5 表明具有预测价值, 其中 0.5~0.7 表示预测价值较低, >0.7~0.9 表示中间预测价值, >0.9 则表示预测价值高。使用 DeLong 分析来比较不同预测因素的 AUC。所有统计检验均为双尾检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 MMSE 和 MoCA 总分对行为记忆障碍中的预测价值 (RBMT-3 得分)

根据 ROC 分析,MMSE 的总分对脑损伤患者的记忆障碍具有中等预测价值($AUC=0.793$, $95\%CI=0.678\sim0.908$),而 MoCA 总分具有较高的预测价值($AUC=0.938$, $95\%CI=0.876\sim1.000$)(图 1),其预测价值明显高于 MMSE($P=0.0154$)。一个理想的量表评分应兼具高敏感性和特异性,以确保较低的假阳性率和较低的假阴性率。根据 Youden 指数最大原则,MMSE 总分预测行为记忆障碍的 cut-off 值为 26.5,灵敏度为 92.86%,特异度为 56.82%;MoCA 总分的 cut-off 值为 24.5,灵敏度为 78.57%,特异度为 93.18%。

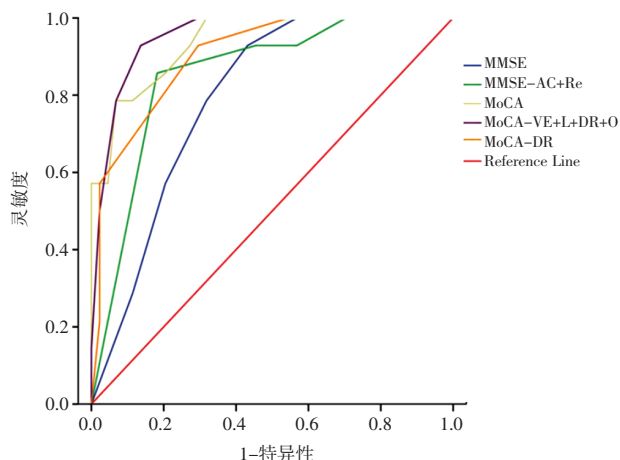


图 1 各量表预测行为记忆障碍的 ROC 曲线图

2.2 MMSE 子项目的线性回归分析及 ROC 曲线分析

线性回归分析显示,行为记忆(RBMT-3 得分)与 MMSE

子项目中注意力和计算(MMSE-AC; $P=0.007$, $\beta=0.371$)以及回忆(MMSE-Re; $P=0.016$, $\beta=0.352$)显著相关,但不包括定向力(O)、即时回忆(IM)及语言(L)(表 1)。

计算患者 MMSE-AC+Re 项目得分之和(满分 8 分),根据 ROC 曲线,其对于行为记忆障碍具有中间预测价值($AUC=0.845$, $95\%CI=0.736\sim0.933$)(图 1),但与 MMSE 量表总分 AUC 差异无统计学意义($P=0.218$)。MMSE-AC+Re 预测行为记忆障碍的 cut-off 值为 7.5,敏感性为 85.71%,特异性为 81.82%。

2.3 MoCA 子项目的线性回归和 ROC 曲线分析

线性回归显示行为记忆(RBMT-3 得分)与 MoCA 子项目中视空间/执行(MoCA-VE; $P=0.004$, $\beta=0.278$)、语言(MoCA-L; $P=0.003$, $\beta=0.250$)、延迟回忆(MoCA-DR; $P<0.001$, $\beta=0.479$)和定向(MoCA-O; $P=0.002$, $\beta=0.240$)存在显著相关性,但不包含命名(MoCA-N)、注意力(MoCA-At)或抽象(MoCA-Ab)(表 1)。

根据 ROC 分析,计算出的 MoCA-VE+L+DR+O 项目得分总分(满分 19 分)对于行为记忆障碍具有高预测值($AUC=0.953$, $95\%CI=0.863\sim0.991$)(图 1)。该 AUC 与 MoCA 总分的 AUC 间差异无统计学意义($P=0.461$),但与 MMSE 总分的 AUC 间差异具有统计学意义($P=0.007$)。MoCA-VE+L+DR+O 预测行为记忆障碍的 cut-off 值为 13.5,敏感性为 78.57%,特异性为 86.36%。

由于 MoCA-DR(满分 5 分)的标准化系数 Beta 值最大(0.479),对 MoCA-DR 进行单独的 ROC 曲线分析,AUC 为 0.903($95\%CI=0.819\sim0.986$),与 MoCA-VE+L+DR+O 的 AUC 并无统计学差异($P=0.132$)。最佳比例分数显示 MoCA-DR 预测行为记忆障碍的 cut-off 值为 2.5,其敏感性为 92.86%(高于总分),但特异性较低,为 70.45%。各量表的预测价值及诊断界值见表 2。

表 1 MMSE 和 MoCA 各分项的线性回归分析结果

量表		非标准化系数	标准差	标准化系数	t	P	VIF
MMSE	O	0.888	0.772	0.140	1.150	0.255	1.591
	R	3.320	3.410	0.104	0.974	0.335	1.215
	AC	3.123	1.112	0.371	2.809	0.007	1.858
	Re	4.748	1.906	0.352	2.491	0.016	2.137
	L	-0.834	1.780	-0.070	-0.469	0.641	2.404
MoCA	VE	2.481	0.816	0.278	3.041	0.004	2.161
	N	-1.605	1.490	-0.087	-1.077	0.287	1.686
	At	0.179	0.968	0.018	0.185	0.854	2.460
	L	3.520	1.110	0.250	3.172	0.003	1.597
	Ab	-0.062	1.165	-0.004	-0.053	0.958	1.323
	DR	4.204	0.694	0.479	6.061	<0.001	1.611
	O	2.378	0.730	0.240	3.259	0.002	1.397

注:MMSE 中,AC:注意力和计算;Re:回忆;O:定向力;IM:即时回忆;L:语言;MoCA 中,VE:视空间/执行;L:语言;DR:延迟回忆;O:定向;N:命名;At:注意力;Ab:抽象

表 2 MMSE 和 MoCA 预测行为记忆障碍界值比较

	AUC	95%CI	总分	cut-off	敏感度 /%	特异度 /%
MMSE	0.793	0.678~0.908	30	26.5	92.86	56.82
MMSE-AC+Re	0.854	0.736~0.933	8	7.5	85.71	81.82
MoCA	0.938	0.876~1.000	30	24.5	78.57	93.18
MoCA-VE+L+DR+O	0.953	0.863~0.991	19	13.5	78.57	86.36
MoCA-DR	0.903	0.819~0.986	5	2.5	92.86	70.45

3 讨 论

RBMT是为数不多的具有生态有效性的记忆测试,可以预测患者的日常生活能力。与传统记忆测试相比,颅脑损伤患者 RBMT 的得分与患者及家属主观问卷调查结果更相符合^[10]。多年来 RBMT 已被广泛应用于颅脑损伤患者^[11-12]的行为记忆障碍测评,并由最初的英语版本翻译为多国(日本、荷兰、葡萄牙、土耳其、中国等)语言。RBMT-3 是 RBMT 的修订版本,测试内容和子项目的增加,使得其更加适用于临床。

中国的颅脑损伤发病率高^[13],伤后存在严重的行为记忆问题^[14],但由于颅脑损伤早期患者精力及功能水平有限,RBMT-3 的使用尚不及操作简便的认知筛查量表。MMSE 和 MoCA 的总分可以评估认知障碍情况,但尚没有确切的标准指向行为记忆障碍。MMSE 和 MoCA 均含有记忆力测评的子项目,但是仅有量表总分有诊断界值。MoCA 记忆指数分(memory index score,MIS)是针对 MoCA 量表中延时回忆项目进一步计算得出,可以更好地反映受试者记忆能力水平。但考虑到行为记忆障碍并非纯粹的词汇记忆能力,而是与患者的日常记忆行为能力相关,为均衡筛查量表中各个认知维度权重,统计分析 MoCA 各个子量表的原始得分而不采用 MIS。

本研究对脑损伤患者进行 3 个量表的评估,探寻了 MMSE、MoCA 与 RBMT-3 的内在联系。

3.1 MMSE、MoCA 可预测行为记忆障碍

MMSE 和 MoCA 是临床广泛使用的认知筛查量表。本研究表明,它们可用于预测颅脑损伤患者的行为记忆障碍,指导临床进一步评估和及早展开针对性认知康复训练。与 MMSE 相比,MoCA 总分与 RBMT-3 评分之间的相关性更高,且预测行为记忆障碍的准确性更高。考虑本研究样本中平均受教育年

限较高,MMSE 记忆单词设置较为简单,在受教育人群中具有较为明显的天花板效应^[15],可能阻碍了 MMSE 发现受试者间认知障碍的差异。相比之下,MoCA 量表的记忆项目词汇量更大,记忆难度更高,对记忆认知障碍的辨识度也更高^[16]。

本研究中 MoCA 总分 24.5 分的临界值,可有效预测行为记忆障碍,且误诊率低,因此推荐颅脑损伤患者早期更多使用 MoCA 筛查。

3.2 MMSE-AC+Re 可预测行为记忆障碍

本研究中,MMSE 中注意力和计算以及回忆能力 2 个子项目的得分与颅脑损伤患者行为记忆障碍相关性更高,可以预测患者的行为记忆障碍,其预测准确性与 MMSE 总分相当。但是 MMSE 中这 2 个分项的满分为 8 分,而诊断界值为 7.5 分,提示即便有一处未能回答或回答错误,也提示行为记忆受损。

3.3 MoCA-VE+L+DR+O 和 MoCA-DR 可预测行为记忆障碍

研究发现 MoCA 中几个子项目与 RBMT-3 总分显著相关,分别是视空间/执行、语言、延迟回忆和定向,基于这些 MoCA 子评分可以预测行为记忆障碍。4 个子项目满分 19 分,当得分低于 13.5 分时,提示行为记忆障碍可能,建议进一步完善行为记忆测试,或根据患者认知情况早期展开相应功能锻炼。

4 个子项目中,延迟回忆与 RBMT-3 评分相关性最强。ROC 曲线分析表明,延迟回忆单个子项目得分可以有效地预测颅脑损伤患者的行为记忆障碍,其准确性与 MoCA 总分相似。且由于只评价一个项目得分,无须二次计算,因此通过 MoCA-DR 预测行为记忆障碍更为便捷。根据预测界值,如果患者在延迟回忆中未能准确地记住 3 个或 3 个以上单词,则需进一步干预。

MoCA-VE+L+DR+O 的诊断界值具有较高的特异性,MoCA-DR 的诊断界值具有较高的灵敏度,临床实际操作时可综合考虑两者得分情况,增加诊断

准确性,避免误诊或漏诊。

值得注意的是,本研究中 MoCA-VE+L+DR+O 得分的预测价值较 MoCA 量表总分的预测价值高,可能是由于量表中命名、注意力和抽象等子项目与行为记忆障碍关联性低,而受试者在这些子项目中的失分导致量表总分预测价值的减低。同理,MMSE 量表总分受 MMSE-AC+Re 之外的子项目失分影响,而降低了其预测价值。

综上所述,基于纳入本研究的颅脑损伤患者认知测评结果,MMSE、MoCA 总分均可以预测行为记忆障碍。与 MMSE 相比,MoCA 总分的预测准确性更高。此外,MoCA-VE+L+DR+O 和 MoCA-DR 同样具有较高的行为记忆障碍预测价值,建议综合 MoCA 总分及相关项目得分综合判断预估。本研究的样本量较小,需增加样本量,提高研究准确性。

参 考 文 献

- [1] Komolotsev IG, Sinkin MV, Volkova AA, et al. A translational study on acute traumatic brain injury: high incidence of epileptiform activity on human and rat electrocorticograms and histological correlates in rats [J]. Brain Sci, 2020, 10(9): E570.
- [2] Lo J, Chan L, Flynn S. A systematic review of the incidence, prevalence, costs, and activity and work limitations of amputation, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, back pain, multiple sclerosis, spinal cord injury, stroke, and traumatic brain injury in the United States: a 2019 update [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102(1): 115–131.
- [3] Trömmel K, Kostev K, Jacob L, et al. Increased incidence of stroke and transient ischemic attack in patients with rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis in Germany [J]. Neuroepidemiology, 2021, 55(2): 162–170.
- [4] Wang WZ, Jiang B, Sun HX, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J]. Circulation, 2017, 135(8): 759–771.
- [5] Mahoney EJ, Silva MA, Reljic T, et al. Rehabilitation needs at 5 years post-traumatic brain injury: a VA TBI model systems study [J]. J Head Trauma Rehabil, 2021, 36(3): 175–185.
- [6] Jang SH, Kim SH, Do Lee H. Relation between memory impairment and the fornix injury in patients with mild traumatic brain injury: a diffusion tensor tractography study [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2018, 97(12): 892–896.
- [7] Lee BK, Jung AN, Jung YS. Linalool ameliorates memory loss and behavioral impairment induced by REM-sleep deprivation through the serotonergic pathway [J]. Biomol Ther (Seoul), 2018, 26(4): 368–373.
- [8] Fong KNK, Lee KKL, Tsang ZPY, et al. The clinical utility, reliability and validity of the rivermead behavioural memory test-third edition (RBMT-3) in Hong Kong older adults with or without cognitive impairments [J]. Neuropsychol Rehabil, 2019, 29(1): 144–159.
- [9] Requena C, Alvarez-Merino P, Rebok GW. Age- and education-adjusted normative data for the rivermead behavioural memory test (RBMT) [J]. Eur J Ageing, 2019, 16(4): 473–480.
- [10] Lincoln NB, Tinson DJ. The relation between subjective and objective memory impairment after stroke [J]. Br J Clin Psychol, 1989, 28(1): 61–65.
- [11] Aben L, Ponds RW, Heijenbrok-Kal MH, et al. Memory complaints in chronic stroke patients are predicted by memory self-efficacy rather than memory capacity [J]. Cerebrovasc Dis, 2011, 31(6): 566–572.
- [12] Man DW, Chan MK, Yip CC. Validation of the Cambridge prospective memory test (Hong Kong Chinese version) for people with stroke [J]. Neuropsychol Rehabil, 2015, 25(6): 895–912.
- [13] Lu HY, Guo ZY, Liu J, et al. Trends in stroke incidence among elderly low-income residents of rural China: a population-based study from 1992 to 2016 [J]. Aging (Albany NY), 2018, 10(11): 3438–3449.
- [14] das Nair R, Bradshaw LE, Carpenter H, et al. A group memory rehabilitation programme for people with traumatic brain injuries: the ReMemBrIn RCT [J]. Health Technol Assess, 2019, 23(16): 1–194.
- [15] Trzepacz PT, Hochstetler H, Wang SF, et al. Relationship between the Montreal cognitive assessment and mini-mental state examination for assessment of mild cognitive impairment in older adults [J]. BMC Geriatr, 2015, 15: 107.
- [16] Ihara M, Okamoto Y, Takahashi R. Suitability of the Montreal cognitive assessment versus the mini-mental state examination in detecting vascular cognitive impairment [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2013, 22(6): 737–741.

(责任编辑:冉明会)