

日常注意成套测验(汉化版)对脑损伤后注意障碍的诊断价值

王科英¹ 恽晓萍²

¹黑龙江省大庆油田总医院康复科,大庆 163001;²中国康复研究中心,北京 100068

通信作者:恽晓萍,Email:15901285769@163.com

【摘要】 **目的** 探讨汉化版日常注意成套测验(TEA)对获得性脑损伤后注意障碍诊断价值,确定其各项分测验的最佳诊断界定值。**方法** 选取正常成年人 117 例(正常对照组)和 33 例获得性脑损伤患者(脑损伤组),分别进行 TEA(汉化版)测验,得出各分测验的原始分。采用受试者工作特征曲线(ROC)分析 2 组受试者 TEA(汉化版)测验各项分测验的诊断界定值,并进行统计学分析。**结果** 脑损伤组与正常对照组的 TEA(汉化版)各项分测验结果比较,差异有统计学意义($P < 0.01$)。除电梯计数测验外,其余各分测验(地图搜索、分心时电梯计数、视觉电梯、电梯上下运行计数、电话簿搜索、计数时电话簿搜索、彩票任务)ROC 曲线下面积(AUC)为 0.795~0.955($P < 0.01$);敏感度为 74.1%~97%,特异度为 58.8%~94.1%,以最大约登指数对应的分值确定各分测验的最佳诊断界定值,分别为 53.5(54)、7.5(8)、8.5(9)、4.39、5.5(6)、3.68、5.03、8.5(9)。**结论** TEA(汉化版)具有较高的临床应用价值,有助于区分和诊断不同类型的注意障碍。

【关键词】 注意障碍; 评定; 获得性脑损伤

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2008BAH26B04)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.004

The Chinese version of the test of everyday attention can be used to diagnose attention deficits after brain injury

Wang Keying¹, Yun Xiaoping²

¹Department of Rehabilitation, Daqing Oilfield General Hospital, Daqing 163001, China; ²China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China

Corresponding author: Yun Xiaoping, Email: 15901285769@163.com

【Abstract】 **Objective** To explore the value of the Chinese version of the test of everyday attention (TEA) for diagnosing attention deficit after brain injury, and to determine the best cut-off value for each subtest. **Methods** A total of 117 healthy adults and 33 brain-injured patients were evaluated using the TEA (Chinese version). The original scores of each sub-test were obtained and statistically compared between the control group and the brain injury group. Receiver operating characteristics (ROC) curves were used to determine the optimal cutoff values in each subtest for diagnosing attention deficits. **Results** Significant differences were found between the two groups. Except for the elevator counting test, the area under the ROC curves of all the other subtests (Map Search, Elevator Counting with Distraction, Visual Elevator, Elevator Counting with Reversal, Telephone Search, Telephone Search while Counting and lottery) were between 0.795 and 0.955. The average sensitivities were in the range 74.1–97.0% and the specificities were 58.8% to 94.1%. Maximum Youden indices were used to determine optimal diagnostic cut-off values for each subtest. **Conclusions** The TEA (Chinese version) has good clinical applicability. It can be used to diagnose and differentiate different types of attention deficits.

【Key words】 Attention deficit; Assessment; Brain injury; Test of everyday attention

Funding: A National Science and Technology Support Program project (2008BAH26B04)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.004

注意障碍是脑损伤后常见的认知功能障碍,表现为多维度,包括持续性、选择性、转移性、分配性注意障碍,因此对脑损伤患者进行有效的、综合的注意障碍测评十分重要^[1]。由 Robertson 等编制的日常注意成套

测试(test of everyday attention, TEA)是一套具有坚实的理论基础、以日常生活活动为测验项目并可有效地评定多个注意维度的标准化测验,其汉化版具有良好的信度、效度^[2-3]。作为注意障碍的诊断工具,目前尚

未明确 TEA 针对各类型注意障碍的诊断标准。本研究旨在将脑损伤患者与正常人群区分的基础上,通过受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析 TEA(汉化版)各分测验的障碍诊断界值,以便临床应用。

资料与方法

一、研究对象

脑损伤组纳入标准:①年龄 18~65 岁;②教育年限 ≥ 9 年;③经临床、CT/MRI 明确诊断为脑外伤、脑卒中患者;④病程大于 1 个月,病情稳定;⑤蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA) < 26 分,并提示存在注意障碍;⑥患者家属述患者有注意力不集中等表现。

脑损伤组排除标准:①老年痴呆不能执行实验任务者;②失语和失认、失用症患者;③存在影响测试任务的视听障碍者;④有烟酒成瘾史及服用影响认知功能药物史者。

正常组纳入标准:①年龄 18~65 岁;②教育年限 ≥ 9 年;③MOCA 评分 ≥ 26 分。

正常组排除标准:①有脑损伤病史,精神疾病病史者;②存在视力、听力障碍或者不能书写,无法完成测试者;③服用影响精神、智力药物者。

脑损伤组样本 33 例来源于 2008 年至 2009 年中国康复研究中心、大庆油田总医院住院及门诊患者,其中男 26 例,女 7 例;平均年龄(38.84 ± 12.31)岁;平均教育年限(13.85 ± 2.28)年;病变性质脑梗死 7 例,脑出血 6 例,脑外伤 20 例。同时同地招募正常志愿者 117 例设为正常对照组,其中男性 59 例,女性 58 例;平均年龄(40.16 ± 15.19)岁;平均教育年限(13.74 ± 3.66)年。2 组受试者的年龄、性别和受教育年限等一般资料经统计学分析比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究进行测试前均告知所有受试者,且均签署知情同意书。

二、研究材料

北京版蒙特利尔认知评估(Beijing version of the Montreal cognitive assessment, MoCA-BJ)^[4]用于认知状态筛查,包括注意与集中、执行功能、记忆、语言、视结构技能、抽象思维、计算与定向力等认知域。MoCA 总分为 30 分, ≥ 26 分为正常。得分越低提示认知损害越严重。

TEA 源于日常生活活动场景,旨在评定注意不同维度即注意保持、选择、转移及分配的功能状况。测验共包括八个分测验,分别针对不同的注意维度:①地图搜索——最高分为 80 分,用于评测选择性视觉注意;②电梯计数——最高分为 7 分,用于评测持续性注意;③分心时电梯计数——最高分为 10 分,用于评测选择

性听觉注意;④视觉电梯——该测试包括正确计数和计时两个评分,前者正确计数最高分为 10 分;计时越少,提示注意转移能力越好;⑤电梯上下运行计数——最高分为 10 分,用于评测转移性听觉注意;⑥电话簿搜索——找出每个正确目标所需时间。用于评测选择性注意;⑦计数时电话簿搜索——用于评测听-听分配性注意,所用时间越少说明注意分配能力越好;⑧彩票任务——最高分为 10 分,用于评测持续性听觉注意^[3]。

三、研究方法

由受过专业培训的康复医师对正常对照组和脑损伤组受试者依次进行 MoCA 筛查和 TEA(汉化版)评定,记录原始成绩,再根据脑损伤组结果绘制 ROC 曲线确定 TEA(汉化版)各项分测验诊断界定值。诊断界定值的确定采用 SPSS22.0 版统计软件绘制 ROC 曲线,计算 ROC 曲线下面积(area under curve, AUC),以约登指数(Youden index, 敏感度+特异度-1)达到最大所对应的分值为最佳诊断界值。指数越大说明该评定方法的有效性和真实性越大。

四、统计学分析

采用 SPSS 22.0 版统计学软件包对数据进行统计分析。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示。人口资料学(性别、年龄和受教育年限)以及 TEA(汉化版)分测验结果的组间比较,正态分布采用两独立样本 t 检验,非正态分布采用秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

一、脑损伤组与正常对照组在 TEA(汉化版)各项分测验结果比较

表 1 为 2 组受试者 TEA(汉化版)各项分测验结果组间比较,2 组各项指标组间比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。

二、ROC 曲线分析。

表 2 为 TEA(汉化版)各分测验的 ROC 曲线分析结果。除电梯计数以外,地图搜索、分心时电梯计数、视觉电梯计数、视觉电梯计时、电梯上下运行计数、电话簿搜索、计数时电话簿搜索、彩票任务的各分测验 ROC 曲线下面积分别为 0.907、0.822、0.795、0.908、0.926、0.955、0.931、0.852,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。各分测验敏感度介于 74.1%~97.0%之间,特异度 58.8%~94.1%,其中敏感度和特异度均在 80%以上的分测验有视觉电梯/计时、电话簿搜索、计数时电话簿搜索 3 个测验。各分测验的最大约登指数(敏感度+特异度-1)所对应的结果分别为 53.5 分、7.5 分、8.5 分、4.39 s/次、5.5 分、3.68 s/个、5.03 s、8.5 分。因地图搜索、分心电梯计数、视觉电梯/计数、电梯上下

表 1 脑损伤组与正常对照组在 TEA(汉化版)分测验的结果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	地图搜索(分)	电梯任务(分)	分心时电梯计数(分)	视觉电梯/计数(分)	视觉电梯/计时(s/次)
正常对照组	117	71.22±7.88	6.96±0.20	8.31±1.78	9.34±0.90	3.64±1.41
脑损伤组	33	47.06±13.69 ^a	6.64±0.78	5.45±2.37 ^a	7.45±1.89 ^a	7.04±3.50 ^a

组别	例数	电梯上下运行计数(分)	电话簿搜索(s/个)	计数时电话簿搜索(s)	彩票任务(分)
正常对照组	117	7.46±2.27	2.96±0.91	1.72±2.54	9.64±0.62
脑损伤组	33	3.15±1.48 ^a	5.95±2.32 ^a	14.14±12.52 ^a	7.12±2.13 ^a

注:与正常对照组

表 2 TEA(汉化版)测验进行 ROC 曲线分析结果

TEA(汉化版)分测验	界定值	曲线下面积	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数
地图搜索(分)	53.5(54)	0.907 ^a	96.6	73.5	0.701
电梯计数(分)	-	0.584	-	-	-
分心时电梯计数(分)	7.5(8)	0.822 ^a	74.1	73.5	0.476
视觉电梯/计数(分)	8.5(9)	0.795 ^a	84.5	58.8	0.433
视觉电梯/计时(s/次)	4.39	0.908 ^a	90.9	84.6	0.755
电梯上下运行计数(分)	5.5(6)	0.926 ^a	76.7	94.1	0.708
电话簿搜索(s/个)	3.68	0.955 ^a	97.0	87.6	0.876
计数时电话簿搜索(s)	5.03	0.931 ^a	81.8	94.0	0.758
彩票任务(分)	8.5(9)	0.852 ^a	92.2	64.7	0.569

注:经 ROC 曲线分析,^a $P<0.05$, -为因电梯计数任务中曲线下面积为 0.584,差异无统计学意义($P>0.05$),因此对应数据未收集

运动行计数及彩票任务的评分须取整数,故调整后最佳诊断界值分别为 54 分、8 分、9 分、6 分、9 分,评分项目测验低于诊断界值、计时项目高于诊断界值均提示存在相应的注意障碍。

讨 论

本研究结果显示,脑损伤组患者的 TEA(汉化版)各项分测验结果与正常对照组存在显著差异($P<0.01$),提示脑损伤后可出现不同维度的注意功能障碍,与以往研究结论一致^[5-7]。注意功能包含维持、选择、转移、分配等多个维度。不同脑损伤患者的注意障碍因损害维度不同而各具特点。因此,在注意障碍的诊断中有必要对不同维度的异常加以识别。本研究结果提示,TEA 可用于检测和识别获得性脑损伤患者的多维度注意障碍。

由 Robertson 等制定的 TEA 是唯一一套基于日常生活活动设计的、用于检测注意多个维度功能状态的工具。国外学者已将其应用于脑损伤、学习障碍、老年性痴呆症、帕金森综合征患者以及 80 岁以上老年人的注意功能状况的临床评定^[3],并可有效检出各种类型即不同维度的注意障碍^[2,5-8]。王科英和恽晓萍^[3]已完成 TEA(汉化版)的结构效度分析,提取了 TEA 的四个有效因子,分别为注意的维持、选择、转移、分配,对应了注意的四个不同类型。TEA 不仅可作为临床注意障碍评定的系统检查工具,还可帮助受试者发现与其日常生活相关的注意问题。2001 年,美国物理治疗

学会发表的《物理治疗执业指南》明确将 TEA 列为评定注意障碍的方法,该指南指出 TEA 可用于评定脑损伤患者的注意功能,可据此有针对性地为制定康复治疗方案和评估预后^[9]。

本研究首次应用 ROC 曲线分析了 TEA(汉化版)对脑损伤后注意障碍诊断价值,结果显示,反映持续、选择、转移、分配注意维度的 7 项测验项目,具有较大的 ROC 曲线下面积(AUC)以及高敏感度和高特异度,该结果提示,TEA(汉化版)在脑损伤后注意障碍评定方面具有较高的诊断价值。AUC 作为诊断性检查方法真实性评价的准确度指标已被普遍认可,美国国家临床实验标准化委员会于 1995 年正式批准了“应用 ROC 曲线图评价实验室检验项目的临床准确性指导原则”,用于检测诊断性试验的诊断价值及确定诊断性试验的最佳临界值和可疑值范围^[10]。完全无价值的诊断方法 AUC 为 0.5,理想的诊断方法 AUC 为 1, AUC 介于 0.5~0.7 之间时诊断价值较低,0.7~0.9 时诊断价值中等,0.9 以上时诊断价值较高^[11]。本研究中地图搜索、电梯上下运行计数、电梯/计时任务、电话簿搜索、计数时电话簿搜索测验的 ROC 曲线下面积 0.907~0.955、敏感度 76.7%~97.0%、特异度 73.5%~94.1%,显示出上述检查在识别选择性注意、转移性注意及分配性注意障碍方面具有较高的诊断价值。而彩票任务的 AUC 为 0.852,其在识别持续性注意方面有一定的诊断价值,敏感度为 92.2%,特异度 64.7%。进一步选择约登指数最大时的界点做为诊断临界点,以

确定 TEA(汉化版)部分分测验的诊断界定值,此点上敏感度与特异度都较高。进而 TEA(汉化版)中各分测验可作为进行不同注意障碍类型单项评定的参考依据。例如地图搜索测验,为视觉注意任务,用来评测选择性注意,本研究中该项测验的 ROC 曲线下面积为 0.907,敏感度与特异度分别为 96.6%、73.5%,约登指数 0.701,说明地图搜索测验在诊断选择性注意方面具有良好诊断价值,诊断阳性率和真阴性率高,其诊断界值为 54 分,在该项测验中,评分<54 分则可考虑存在选择性注意障碍。

电梯计数测验为听觉注意任务,一般用来评测持续性注意,但在 ROC 曲线分析中曲线下面积为 0.584 ($P>0.05$),未得出敏感度及特异度的数值,这可能与样本量小有关,今后需扩大样本量以进一步分析。以往的研究证实,年龄、尤其老龄化对不同的注意功能机制可产生一定的影响^[12-15],在今后的研究中本课题组将会扩大样本量,分析不同年龄阶段的注意测验类型,确立不同年龄阶段的注意测验分值,以更加精确地进行注意功能评估。

综上所述,TEA(汉化版)在脑损伤后注意障碍方面具有较高的诊断价值,可针对注意障碍的多个维度进行评定,为制定注意障碍康复计划提供客观依据。

参 考 文 献

[1] 王科英,恽晓平,张丽君,等.脑损伤后注意障碍的评定[J].中国康复理论与实践,2010,16(6):578-581. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2010.06.027.

[2] Posner MI, Rothbart MK. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science[J]. Annu Rev Psychol, 2007,58:1-23. DOI:10.1146/annurev.psych.58.110405.085516.

[3] 王科英,恽晓平.汉语版日常注意测验在中国大陆正常人群的信度、效度研究[J].中国康复理论与实践,2011,17(6):515-518. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2011.06.004.

[4] 贾建平,王丽华,杨莘,等.中国痴呆与认知障碍诊治指南(三):神经心理评估的量表选择[J].中华医学杂志,2011,91(11):735-

741. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2011.11.007.

- [5] Chan RC. Attentional deficits in patients with closed head injury: a further study to the discriminative validity of the test of everyday attention[J]. Brain Injury, 2000, 14(3):227-236. DOI:10.1080/026990500120709.
- [6] Sampathkumar H, DiTommaso C, Holcomb E, et al. Assessment of sleep after traumatic brain injury (TBI)[J]. NeuroRehabilitation, 2018,43(3):267-276. DOI:10.3233/NRE-182485.
- [7] Bate AJ, Mathias JL, Crawford JR. Performance on the test of everyday attention and standard tests of attention following severe traumatic brain injury[J]. Clin Neuropsychol, 2001, 15(3):405-422. DOI:10.1076/clin.15.3.405.10279.
- [8] Leeuw GVD, Leveille SG, Jones RN, et al. Measuring attention in very old adults using the test of everyday attention[J]. Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn, 2017, 24(5):543-554. DOI:10.1080/13825585.2016.1226747.
- [9] McCulloch K. Attention and dual-task conditions: physical therapy implications for individuals with acquired brain injury[J]. J Neurol Phys Ther, 2007,31(3):104-118. DOI:10.1097/npt.0b013e31814a6493.
- [10] 刘萍,刘关键.循证检验与诊断[J],上海医学检验杂志,2003,18(3):187-191. DOI:10.3969/j.issn.1673-8640.2003.03.022.
- [11] 王敬瀚. ROC 曲线在临床医学诊断实验中的应用[J].中华高血压杂志,2008,16(2):175-177. DOI:10.3969/j.issn.1673-7245.2008.02.022.
- [12] Callaghan E, Holland C, Kessler K. Age-related changes in the ability to switch between temporal and spatial attention [J]. Front Aging Neurosci, 2017,9:28. DOI:10.3389/fnagi.2017.00028.
- [13] Williams RS, Biel AL, Wegier P, et al. Age differences in the attention network test: evidence from behavior and event-related potentials [J]. Brain Cogn, 2016, 102:65-79. DOI:10.1016/j.bandc.2015.12.007.
- [14] Lawo V, Koch I. Examining age-related differences in auditory attention control using a task-switching procedure[J]. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2014,69(2):237-244. DOI:10.1093/geronb/gbs107.
- [15] Li L, Zhao D. Age-Related Inter-Region EEG coupling changes during the control of Bottom-Up and Top-Down attention[J]. Front Aging Neurosci, 2015,7:223. DOI:10.3389/fnagi.2015.00223.

(修回日期:2020-08-01)

(本文编辑:阮仕衡)