

颞浅动脉-大脑中动脉搭桥术联合脑-颞肌贴敷术对烟雾病患者认知功能的影响

宋云飞 赵岩 贾晓丹 孙超 杨树源 杨新宇

【摘要】 **目的** 探讨颞浅动脉-大脑中动脉(STA-MCA)搭桥术联合脑-颞肌贴敷术(EMS)对烟雾病患者认知功能的改善作用。**方法** 纳入2017年7月至2020年6月在天津医科大学总医院行STA-MCA搭桥术+EMS的37例烟雾病患者,分别于术前1周和术后6个月采用简易智能状态检查量表(MMSE)评估整体认知功能、听觉词汇学习测验(AVLT)评估记忆力、连线测试A(TMT-A)评估注意力、连线测试B(TMT-B)评估执行功能、词语流畅性测验(VFT)评估语言功能、Rey-Osterrieth复杂图形测验(ROCF)评估视空间能力。**结果** 与术前1周相比,术后6个月时MMSE[24(23,26)分对25.00(23.50,27.00)分; $Z = -4.201, P = 0.000$]和ROCF[28(23,30)分对31.00(28.50,32.00)分; $Z = -3.968, P = 0.004$]评分增加,TMT-A[69.00(56.00,87.50) s对42(37,48) s; $Z = -5.144, P = 0.002$]和TMT-B[177(168,190) s对138(133,144) s; $Z = -5.309, P = 0.001$]完成时间缩短;手术前后AVLT-1R($Z = -1.595, P = 0.113$)、AVLT-5R($Z = -1.573, P = 0.121$)和VFT($Z = -1.616, P = 0.124$)评分差异无统计学意义。**结论** STA-MCA搭桥术+EMS可以改善烟雾病患者整体认知功能、注意力、执行功能和视空间能力,而对短时记忆、长时记忆和语言功能无明显作用,可以一定程度改善认知功能,提高生活质量。

【关键词】 脑底异常血管网病; 脑血管重建术; 认知障碍; 神经心理学测验

Impact of superficial temporal artery-middle cerebral artery bypass combined with encephalo-myo-synangiosis on cognitive function in patients with moyamoya disease

SONG Yun-fei, ZHAO Yan, JIA Xiao-dan, SUN Chao, YANG Shu-yuan, YANG Xin-yu

Department of Neurosurgery, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China

SONG Yun-fei and ZHAO Yan contributed equally to the article

Corresponding author: YANG Xin-yu (Email: yangxinyu@tmu.edu.cn)

【Abstract】 **Objective** To evaluate the improvement of superficial temporal artery-middle cerebral artery (STA-MCA) bypass combined with encephalo-myo-synangiosis (EMS) on cognitive function in patients with moyamoya disease (MMD). **Methods** Total 37 patients with MMD treated with STA-MCA + EMS in Tianjin Medical University General Hospital from July 2017 to June 2020 were reviewed. Mini-Mental State Examination (MMSE), Auditory Verbal Learning Test (AVLT), Trail Making Test-A (TMT-A), Trail Making Test-B (TMT-B), Verbal Fluency Test (VFT) and Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCF) were used to evaluate overall cognitive function, memory, attention, executive function, language function and visuospatial function in all patients one week before surgery and 6 months after surgery. **Results** Compared with one week before surgery, the MMSE score [24 (23, 26) score vs. 25.00 (23.50, 27.00) score; $Z = -4.201, P = 0.000$] and ROCF score [28 (23, 30) score vs. 31.00 (28.50, 32.00) score; $Z = -3.968, P = 0.004$] increased, while the TMT-A test [69.00 (56.00, 87.50) s vs. 42 (37, 48) s; $Z = -5.144, P = 0.002$] and TMT-B test [177 (168, 190) s vs. 138 (133, 144) s; $Z = -5.309, P = 0.001$] decreased at 6 months after surgery. There was no statistic difference of AVLT-1R ($Z = -1.595, P = 0.113$), AVLT-5R ($Z = -1.573, P = 0.121$) and VFT ($Z = -1.616, P = 0.124$) before and after surgery. **Conclusions** STA-MCA + EMS can improve the overall cognitive function, attention, executive function and visuospatial ability of patients with

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2022.09.010

基金项目:天津市科技计划项目(项目编号:20JCZDJ00300);天津医科大学临床课题(项目编号:2018kyle008)

作者单位:300052 天津医科大学总医院神经外科

宋云飞与赵岩对本文有同等贡献

通讯作者:杨新宇,Email:yangxinyu@tmu.edu.cn

MMD, but has no significant effect on short-term memory, long-term memory and language function, and can improve cognitive function and the quality of life.

【Key words】 Moyamoya disease; Cerebral revascularization; Cognition disorders; Neuropsychological tests

This study was supported by Science and Technology Plan Project of Tianjin (No. 20JCZDJC00300), and Tianjin Medical University Clinical Research Program (No. 2018kylc008).

Conflicts of interest: none declared

烟雾病(MMD)是一种原因未明的慢性闭塞性脑血管病,又称 Wills 环自发性闭塞^[1],以双侧颈内动脉(ICA)、大脑前动脉(ACA)和大脑中动脉(MCA)起始部进行性狭窄乃至闭塞,伴受累动脉及颅底异常血管网形成侧支代偿为特征,DSA呈“烟雾”状^[2]。东亚地区尤其是日本、韩国和中国发病率最高^[3-5];高峰发病年龄为10~20和35~50岁^[6]。烟雾病主要表现为短暂性脑缺血发作(TIA)、脑卒中、头痛、癫痫发作以及严重的认知功能障碍等^[7],尤以缺血性卒中最常见,主要累及前循环^[8-9]。颞浅动脉-大脑中动脉(STA-MCA)搭桥术联合脑-颞肌贴敷术(EMS)是最常用的外科手术方式之一^[10-11],既往针对该术式的研究主要集中于术后桥血管通畅性和并发症发生率^[12-15],较少关注对患者认知功能的改善作用。鉴于此,本研究以近3年在天津医科大学总医院行 STA-MCA 搭桥术+EMS 的烟雾病患者为研究对象,采用神经心理学测验量表对比分析 STA-MCA 搭桥术+EMS 前后认知功能变化,以评价 STA-MCA 搭桥术+EMS 是否具有改善烟雾病患者认知功能的作用。

资料与方法

一、临床资料

1. 纳入标准 (1)烟雾病的诊断符合《烟雾病治疗中国专家共识》^[11]标准。(2)DSA显示颈内动脉起始部闭塞,“烟雾”状血管增多(Suzuki分期3~4期)。(3)均为右利手。(4)年龄18~70岁。(5)既往6个月内未发生非烟雾病导致的缺血性或出血性卒中。(6)未曾接受血管搭桥术或血管内治疗。(7)所有受试者或其家属均对手术方案知情同意,并签署知情同意书。

2. 排除标准 (1)合并颈动脉狭窄、脑动静脉畸形、颅内动脉瘤等血管病变。(2)合并帕金森病、阿尔茨海默病、脑积水、抑郁症等影响认知功能的疾病。(3)严重听力、视力、语言等障碍致无法配合完

成神经心理学测验。(4)患者或其家属拒绝认知功能评估。

3. 一般资料 选择2017年7月至2020年6月在我院神经外科住院并行 STA-MCA 搭桥术+EMS 的烟雾病患者共计37例,男性20例,女性17例;年龄38~44岁,平均(41.50±0.87)岁;受教育程度为6~16年,平均(10.02±2.61)年;病程1~20年,中位病程5.00(2.00, 11.50)年;吸烟史13例(35.14%),饮酒史8例(21.62%);既往有高血压19例(51.35%)、糖尿病11例(29.73%)、冠心病7例(18.92%)、高脂血症9例(24.32%),入院6个月有缺血性卒中病史为15例(67.56%)、出血性卒中病史8例(24.32%);临床表现为缺血性卒中15例(40.54%),出血性卒中为8例(21.62%),记忆障碍4例(10.81%),视力障碍为3例(8.11%),意识障碍3例(8.11%),呕吐2例(5.41%);行左侧 STA-MCA 搭桥术+EMS 26例(70.27%),右侧11例(29.73%)。

二、研究方法

1. 认知功能评估 所有患者均于术前1周和术后6个月评估认知功能,评估环境要求无外界干扰且安静,避免予以影响患者认知功能的药物,由3位经过专业培训的主治医师独立测试并取平均值。(1)整体认知功能:采用简易智能状态检查量表(MMSE)评估整体认知功能,共包括定向力(10分)、记忆力(3分)、注意力和计算力(5分)、回忆(3分)、语言(9分)5个认知域30项条目,总评分30分,评分<24分为整体认知功能障碍;评分越低、整体认知功能越差。(2)记忆力评估:采用听觉词汇学习测验(AVLT)评估记忆力,分为短时记忆(AVLT-1R)和长时记忆(AVLT-5R),即对12个中文词汇学习完成后分别延迟5和20 min进行回忆,每个单词回忆正确计为1分、回忆错误或无法回忆计为零,总评分为12分,评分越低、记忆力越差。(3)注意力评估:采用连线测验A(TMT-A)评估注意力,该测试呈现无规律分布的数字1~25,嘱受试者将其按照从小到大

表 1 烟雾病患者 STA-MCA 搭桥术 + EMS 前后认知功能的比较 (n = 37)**Table 1.** Comparison of cognitive function in patients with MMD before and after STA-MCA + EMS (n = 37)

观察指标	术前	术后	Z 或 t 值	P 值
MMSE [M(P ₂₅ , P ₇₅), 分]	24.00 (23.00, 26.00)	25.00 (23.50, 27.00)	-4.201	0.000
AVLT-1R [M(P ₂₅ , P ₇₅), 分]	4.00 (3.00, 5.00)	5.00 (3.50, 5.00)	-1.595	0.113
AVLT-5R [M(P ₂₅ , P ₇₅), 分]	4.00 (3.00, 5.00)	5.00 (4.00, 5.00)	-1.573	0.121
TMT-A [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	69.00 (56.00, 87.50)	42.00 (37.00, 48.00)	-5.144	0.002
TMT-B [M(P ₂₅ , P ₇₅), s]	177.00 (168.00, 190.00)	138.00 (133.00, 144.00)	-5.309	0.001
VFT($\bar{x} \pm s$, 分)	20.62 ± 3.49	21.54 ± 3.86	-1.616	0.124
ROCFT [M(P ₂₅ , P ₇₅), 分]	28.00 (23.00, 30.00)	31.00 (28.50, 32.00)	-3.968	0.004

Paired *t* test for comparison of VFT, and Wilcoxon signed rank test for comparison of others, VFT 评分的比较行配对 *t* 检验, 其余指标的比较行 Wilcoxon 符号秩和检验。MMSE, Mini-Mental State Examination, 简易智能状态检查量表; AVLT, Auditory Verbal Learning Test, 听觉词汇学习测验; TMT, Trail Making Test, 连线测验; VFT, Verbal Fluency Test, 词语流畅性测验; ROCFT, Rey-Osterrieth Complex Figure Test, Rey-Osterrieth 复杂图形测验

的顺序连接, 记录完成时间, > 77.50 s 为注意力障碍, > 150 s 或未完成记为 150 s, 完成时间越长、注意力越差。(4) 执行功能: 采用连线测验 B(TMT-B) 评估执行功能, 该测试由数字 1~13 和汉字一至十二组成, 嘱受试者按数字和汉字交叉顺序连接, 如 1 连接一, 一连接 2, 2 连接二, 直至 13, 记录完成时间, > 147.50 s 为执行功能障碍, > 300 s 或者未完成记为 300 s, 完成时间越长、执行功能越差。(5) 语言功能: 采用词语流畅性测验(VFT) 评估语言功能, 嘱受试者在 1 min 内列举尽可能多的水果, 每列举一种计为 1 分, 评分 < 11 分为语言障碍, 评分越低、语言功能越差。(6) 视空间能力评估: 采用 Rey-Osterrieth 复杂图形测验(ROCFT) 评估视空间能力, 该测试由重复的正方形、三角形、长方形及其他形状组成, 指导受试者临摹图形, 休息 30 min 后回忆并在空白纸上画出该图形, 该量表共包括 18 个部分, 每部分为 0~2 分, 总评分 32 分, 评分越低、视空间能力越差。

2. 统计分析方法 采用 SPSS 23.0 统计软件进行数据处理与分析。Shapiro-Wilk 检验行正态性检验, 呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用配对 *t* 检验; 呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 [M(P₂₅, P₇₅)] 表示, 采用 Wilcoxon 符号秩和检验。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

与术前 1 周相比, 术后 6 个月 MMSE ($P = 0.000$) 和 ROCFT ($P = 0.004$) 评分增加, TMT-A ($P = 0.002$) 和 TMT-B ($P = 0.001$) 完成时间缩短, 而 AVLT-1R、AVLT-5R 和 VFT 评分差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$, 表 1), 表明烟雾病患者经 STA-MCA 搭桥术 + EMS 治疗后整体认知功能、注意力、执行功能和视空间能力均提高, 而短时记忆、长时记忆和语言功能未见明显改善。

讨 论

烟雾病是一种慢性难治性脑血管病, 因双侧颈内动脉末端、大脑前动脉和大脑中动脉起始部进行性狭窄或闭塞, 在颅底形成异常的“烟雾”状血管而得名^[16]; 发病机制尚不明确, 病理改变主要为血管内膜纤维层增厚和弹性层不规则增生^[17]。头痛、头晕、肢体无力、认知功能障碍是烟雾病的常见临床表现^[1]。烟雾病所致认知功能障碍属于血管性认知功能障碍, 不仅影响患者身心健康, 而且增加家庭和社会经济负担^[18], 虽进展缓慢, 但不容忽视。烟雾病致认知功能下降的主要作用机制为: 一方面, 烟雾病患者血管进行性狭窄造成慢性脑低灌注, 引起长期脑血流自动调节(CA)紊乱、轴索损伤和神经胶质过度增生^[19-20]; 另一方面, 烟雾病患者易发生缺血性或出血性卒中, 造成脑损伤, 其中扣带回皮质灰质密度降低、前额叶和顶叶白质脱髓鞘均可导致注意力、记忆力和执行功能下降等^[18, 21-22]。

烟雾病的保守治疗以钙通道阻滞药和抗血小板药物为主, 但疗效并不理想且无法改善患者认知功能^[23]。脑血管直接搭桥术包括 STA-MCA 搭桥术、颞浅动脉额支-大脑前动脉搭桥术、枕动脉-大脑后动脉(OA-PCA)搭桥术等, 可即刻增加脑灌注并逆转脑血流自动调节异常, 但可诱发脑过度灌注综合征(CHS); 脑血管间接搭桥术有 EMS、脑-硬膜-颞肌贴敷术(EDMS)、脑-硬膜-动脉-颞肌贴敷术(EDAMS)、脑-硬膜-动脉贴敷术(EDAS)等, 具有操作简单、手术时间短、极少引起脑过度灌注综合征之优势, 但形成侧支循环时间较长且围手术期缺血性卒中风险较高^[24]; 直接联合间接血管搭桥术不仅可迅速改善脑灌注, 且进一步增加远期脑血流量, 以 STA-MCA 搭桥术 + EMS 临床最常用^[11]。该术式可有效改善烟雾病患者头痛、头晕、肢体无力等症

状,预防脑血管事件复发,但对认知功能改善作用的研究较少^[25]。本研究结合烟雾病患者认知功能障碍特点,采用神经心理学测验对比分析 STA-MCA 搭桥术 + EMS 前后认知功能变化,综合评价该术式对认知功能的改善作用。

既往关于 STA-MCA 搭桥术 + EMS 对烟雾病患者认知功能的作用尚存一定争议。Kazumata 等^[18]对 25 例成年烟雾病患者采取 STA-MCA 搭桥术 + EMS,术后 12 个月全量表智商 (FIQ)、表现智商 (PIQ)、知觉组织 (PO)、处理速度和 Stroop 色词测验 (SCWT) 评分均显著增加,表明该术式可以有效改善烟雾病患者译码、符号检索处理速度和注意力。雷宇^[26]的研究显示,STA-MCA 搭桥术 + EMS 治疗后 6 和 12 个月,烟雾病患者执行功能较术前明显改善,但整体认知功能无明显变化。本研究从整体认知功能、记忆力、注意力、执行功能、语言功能和视空间能力等方面综合评估烟雾病患者 STA-MCA 搭桥术 + EMS 前后认知功能变化,结果显示,术后 6 个月整体认知功能、注意力、执行功能和视空间能力明显改善,而短时记忆、长时记忆和语言功能变化不明显。与既往研究不完全一致,可能与神经心理学测验量表的选择、术前认知功能障碍程度存有差异等有关。

综上所述,STA-MCA 搭桥术 + EMS 可以一定程度改善烟雾病患者认知功能,进而改善预后、提高生活质量。然而,本研究样本量较小且随访时间较短,未对烟雾病患者术后远期认知功能进行评估;此外,未行 CT 灌注成像 (CTP) 和灌注成像 (PWI),无法定量评估脑灌注;本研究所采用的神经心理学测验并未覆盖全部认知域,且记忆力、注意力、语言功能、执行功能、视空间能力仅采用一种测验量表。尚待进一步扩大样本量、延长随访时间并完善 CTP 和 PWI 检查,以明确 STA-MCA 搭桥术 + EMS 对烟雾病患者远期认知功能的改善作用及其作用机制。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Bang OY, Chung JW, Kim DH, Won HH, Yeon JY, Ki CS, Shin HJ, Kim JS, Hong SC, Kim DK, Koizumi A. Moyamoya disease and spectrums of RNF213 vasculopathy[J]. *Transl Stroke Res*, 2020, 11:580-589.
- [2] WANG BL, SUN Y, LI Q, TONG XG. Clinical analysis of superficial temporal artery - middle cerebral artery bypass combined with temporoparietal fascia in the treatment of moyamoya disease[J]. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2022, 22:368-373.[王本琳, 孙杨, 李琪, 佟小光. 颞浅动脉-大脑中动脉搭桥术联合带蒂颞顶筋膜瓣贴敷术治疗烟雾病疗效分析[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2022, 22:368-373.]
- [3] Fang YC, Wei LF, Hu CJ, Tu YK. Pathological circulating factors in moyamoya disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22:1696.
- [4] Shang S, Zhou D, Ya J, Li S, Yang Q, Ding Y, Ji X, Meng R. Progress in moyamoya disease[J]. *Neurosurg Rev*, 2020, 43:371-382.
- [5] Chen PC, Yang SH, Chien KL, Tsai JJ, Kuo MF. Epidemiology of moyamoya disease in Taiwan: a nationwide population-based study[J]. *Stroke*, 2014, 45:1258-1263.
- [6] Kuriyama S, Kusaka Y, Fujimura M, Wakai K, Tamakoshi A, Hashimoto S, Tsuji I, Inaba Y, Yoshimoto T. Prevalence and clinicoepidemiological features of moyamoya disease in Japan: findings from a nationwide epidemiological survey [J]. *Stroke*, 2008, 39:42-47.
- [7] Kim SK, Cho BK, Phi JH, Lee JY, Chae JH, Kim KJ, Hwang YS, Kim IO, Lee DS, Lee J, Wang KC. Pediatric moyamoya disease: an analysis of 410 consecutive cases [J]. *Ann Neurol*, 2010, 68:92-101.
- [8] Cho WS, Kim JE, Kim CH, Ban SP, Kang HS, Son YJ, Bang JS, Sohn CH, Paeng JC, Oh CW. Long-term outcomes after combined revascularization surgery in adult moyamoya disease [J]. *Stroke*, 2014, 45:3025-3031.
- [9] Kim T, Oh CW, Bang JS, Kim JE, Cho WS. Moyamoya disease: treatment and outcomes [J]. *J Stroke*, 2016, 18:21-30.
- [10] Kim T, Oh CW, Kwon OK, Hwang G, Kim JE, Kang HS, Cho WS, Bang JS. Stroke prevention by direct revascularization for patients with adult-onset moyamoya disease presenting with ischemia [J]. *J Neurosurg*, 2016, 124:1788-1793.
- [11] Chinese Expert Consensus Writing Group on Treatment Moyamoya Disease. Chinese expert consensus on the diagnosis and treatment of moyamoya disease [J]. *Guo Ji Nao Xue Guan Bing Za Zhi*, 2019, 27:645-650.[烟雾病治疗中国专家共识编写组. 烟雾病治疗中国专家共识 [J]. *国际脑血管病杂志*, 2019, 27:645-650.]
- [12] Qiu YY, Chen JC, Zhang JJ, Yu J, Xu SX, Zhang JB, Wang SB. Relationship between postoperative intracranial hemorrhage and cerebral hyperperfusion syndrome after combined bypass in adult patients with moyamoya disease [J]. *Zhongguo Lin Chuang Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2019, 24:387-389.[邱永逸, 陈劲草, 章剑剑, 余金, 许双祥, 张继波, 王声播. 成人烟雾病 STA-MCA 分流术联合 EMS 后脑出血和高灌注综合征的关 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24:387-389.]
- [13] Ding W, Chen XB, Huang QC, Wang MY, Huang CG, Duan FL. Clinical effect of anastomosis of superficial temporal artery to middle cerebral artery combined with temporal muscle sticking in the treatment of ischemic moyamoya disease in adults [J]. *Lin Chuang Wu Zhen Wu Zhi*, 2019, 32:85-91.[丁伟, 陈晓斌, 黄乔春, 王孟阳, 黄从刚, 段发亮. 颞浅动脉-大脑中动脉血管吻合术联合颞肌贴敷术治疗成人缺血性烟雾病效果分析 [J]. *临床误诊误治*, 2019, 32:85-91.]
- [14] Cao L, He BZ, You HJ, Shi ZY, Zhang D, Dong Y, Yang B, Li WH. Comparative analysis of superficial temporal artery to middle cerebral artery bypass combined encephalo - myo - synangiosis or encephalo - duro - arterio - synangiosis in the treatment of moyamoya disease [J]. *Zhonghua Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2022, 38:171-176.[曹磊, 何秉征, 尤浩君, 石志勇, 张东, 董阳, 杨波, 李红伟. 颞浅动脉-大脑中动脉搭桥术联合颞肌贴敷或颞浅动脉贴敷治疗烟雾病的疗效对比分析 [J]. *中华神经外科杂志*, 2022, 38:171-176.]
- [15] Yao QD, Zhang FS, Zhang GS, Yin HY, Zhang YP, Meng YJ. Short-term efficacy of superficial temporal artery - middle

- cerebral artery bypass combined with encephalo - myo - synangiosis in the treatment of adult moyamoya disease[J]. Lin Chuang Yi Xue, 2020, 40:45-46.[姚庆东, 张福生, 张国顺, 殷会咏, 张一平, 孟艳举. 颞浅动脉-大脑中动脉搭桥联合颞肌贴敷术治疗成人烟雾病的近期疗效[J]. 临床医学, 2020, 40:45-46.]
- [16] Zhu QM, Wu W. Research progress in cerebral hyperperfusion syndrome after moyamoya bypass surgery[J]. Ju Jie Shou Shu Xue Za Zhi, 2021, 30:345-350.[朱乾渺, 吴伟. 烟雾病血管搭桥术后高灌注综合征的研究进展[J]. 局解手术学杂志, 2021, 30:345-350.]
- [17] Kim SJ, Son TO, Kim KH, Jeon P, Hyun SH, Lee KH, Yeon JY, Kim JS, Hong SC, Shin HJ, Bang OY. Neovascularization precedes occlusion in moyamoya disease: angiographic findings in 172 pediatric patients[J]. Eur Neurol, 2014, 72:299-305.
- [18] Kazumata K, Tha KK, Tokairin K, Ito M, Uchino H, Kawabori M, Sugiyama T. Brain structure, connectivity, and cognitive changes following revascularization surgery in adult moyamoya disease[J]. Neurosurgery, 2019, 85:E943-952.
- [19] Yin H, Liu X, Zhang D, Zhang Y, Wang R, Zhao M, Zhao J. A novel staging system to evaluate cerebral hypoperfusion in patients with moyamoya disease[J]. Stroke, 2018, 49:2837-2843.
- [20] Fan AP, Khalighi MM, Guo J, Ishii Y, Rosenberg J, Wardak M, Park JH, Shen B, Holley D, Gandhi H, Haywood T, Singh P, Steinberg GK, Chin FT, Zaharchuk G. Identifying hypoperfusion in moyamoya disease with arterial spin labeling and an ¹⁵O-water positron emission tomography/magnetic resonance imaging normative database[J]. Stroke, 2019, 50:373-380.
- [21] Liu Z, He S, Xu Z, Duan R, Yuan L, Xiao C, Yi Z, Wang R. Association between white matter impairment and cognitive dysfunction in patients with ischemic moyamoya disease[J]. BMC Neurol, 2020, 20:302.
- [22] Su JB, Xi SD, Zhou SY, Zhang X, Jiang SH, Xu B, Chen L, Lei Y, Gao C, Gu YX. Microstructural damage pattern of vascular cognitive impairment: a comparison between moyamoya disease and cerebrovascular atherosclerotic disease[J]. Neural Regen Res, 2019, 14:858-867.
- [23] Di F, Fan ZH, Li JJ. Influence of cognitive function in surgical and drug treatment for adult patients with moyamoya disease[J]. Zhongguo Zu Zhong Za Zhi, 2015, 10:761-765.[邸飞, 范震红, 李俊杰. 手术与药物治疗对成年烟雾病患者认知功能的影响[J]. 中国卒中杂志, 2015, 10:761-765.]
- [24] Acker G, Fekonja L, Vajkoczy P. Surgical management of moyamoya disease[J]. Stroke, 2018, 49:476-482.
- [25] Li YX, Zhou SJ, Gao X, Chen XS, Zhang JJ. Application of superficial temporal artery - middle cerebral artery bypass combined with encephalo - myo - synangiosis in the treatment of adult moyamoya disease[J]. Xian Dai Shi Yong Yi Xue, 2019, 31:325-327.[励宇翔, 周圣军, 高翔, 陈霄圣, 张均钧. 颞浅动脉-大脑中动脉搭桥联合颞肌贴敷术在成人烟雾病治疗中的应用[J]. 现代实用医学, 2019, 31:325-327.]
- [26] Lei Y. A preliminary study on cognitive impairment in adults with moyamoya disease[D]. Shanghai: Fudan University, 2014. [雷宇. 成人烟雾病认知损害的初步研究[D]. 上海: 复旦大学, 2014.]

(收稿日期:2022-09-14)

(本文编辑:袁云)

· 小词典 ·

中英文对照名词词汇(六)

糖皮质激素应答元件

glucocorticoid response element(GRE)

替莫唑胺 temozolomide(TMZ)

天冬氨酸转氨酶 aspartate aminotransferase(AST)

听觉词汇学习测验 Auditory Verbal Learning Test(AVLT)

图形视觉诱发电位

patten-reversal visual-evoked potential(P-VEP)

晚发型视神经脊髓炎谱系疾病

late-onset neuromyelitis optica spectrum disorders (LO-NMOSDs)

微小RNA microRNA(miRNA)

无进展生存期 progression free survival(PFS)

无特定病原体 specific pathogen free(SPF)

系统性红斑狼疮 systemic lupus erythematosus(SLE)

细胞程序性死亡蛋白 1

programmed cell death protein 1(PD1)

细胞程序性死亡蛋白配体 1

programmed cell death protein ligand 1(PDL1)

细胞毒性T细胞 cytotoxic T lymphocyte(CTL)

细胞毒性T淋巴细胞相关抗原 4

cytotoxic T lymphocyte-associated antigen 4(CTLA-4)

细胞间缝隙连接通讯

gap junction intercellular connection(GJIC)

细胞外囊泡 extracellular vesicles(EVs)

细胞转染法 cell-based assay(CBA)

腺苷脱氨酶 adenosine deaminase(ADA)

兴奋性氨基酸 excitatory amino acid(EAA)

Duchenne型肌营养不良症

Duchenne muscular dystrophy(DMD)

血小板/淋巴细胞比值 platelet to lymphocyte ratio(PLR)

循环免疫复合物 circulating immune complex(CIC)

循环肿瘤DNA circulating tumor DNA(ctDNA)

烟雾病 moyamoya disease(MMD)

药物性肝损伤 drug-induced liver injury(DILI)

乙酰胆碱受体 acetylcholine receptor(AChR)

乙型肝炎病毒 hepatitis B virus(HBV)

乙型肝炎表面抗体 hepatitis B surface antibody(HBsAb)

乙型肝炎表面抗原 hepatitis B surface antigen(HBsAg)

乙型肝炎核心抗体 hepatitis B core antibody(HBcAb)

乙型肝炎e抗体 hepatitis B e antibody(HBeAb)

乙型肝炎e抗原 hepatitis B e antigen(HBeAg)

异柠檬酸脱氢酶 isocitrate dehydrogenase(IDH)

异硫氰酸荧光素 fluorescein isothiocyanate(FITC)