

# 单发皮质下小梗死部位与早期神经功能恶化的相关性

王红霞 刘欣 吕娜 崔明愚 李皓 李小刚

100190 北京市中关村医院神经内科(王红霞、刘欣、吕娜、崔明愚、李皓); 100191 北京大学第三医院神经内科(李小刚)

通信作者: 李小刚, Email: xgangli2002@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.06.008

**【摘要】** 目的 探讨单发皮质下小梗死(SSSI)不同病变部位与早期神经功能恶化的关系。方法 回顾性连续纳入2017年6月至2019年6月于北京市中关村医院神经内科住院的SSSI患者122例,根据病变部位分为近端SSSI组(52例)和远端SSSI组(70例)。比较2组患者临床资料和实验室资料、影像特征、早期神经功能恶化发生率及预后,采用多因素Logistic回归分析影响远端SSSI发生的影响因素。结果 与近端SSSI组比较,远端SSSI组早期神经功能恶化发生率高[14.3(10/70)比0,  $\chi^2=8.092$ ,  $P=0.005$ ],舒张压[ $94.14 \pm 17.29$  mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)比 $88.35 \pm 13.16$  mmHg,  $t=-2.201$ ,  $P=0.046$ ],舒张压 $\geq 100$  mmHg [40.0%(28/70)比19.2%(10/52),  $\chi^2=6.001$ ,  $P=0.018$ ],甘油三酯[ $1.79 \pm 1.06$  mmol/L比 $1.39 \pm 0.78$  mmol/L,  $t=-2.310$ ,  $P=0.023$ ]及不稳定斑块发生率[68.6%(48/70)比53.8%(28/52),  $\chi^2=4.695$ ,  $P=0.049$ ]均高于近端SSSI组,差异有统计学意义。不稳定斑块( $OR=3.345$ , 95%CI: 1.123~9.965,  $P=0.030$ )及高水平低密度脂蛋白( $OR=2.954$ , 95%CI: 1.492~5.848,  $P=0.002$ )是远端SSSI的独立危险因素。结论 SSSI患者梗死部位不同,临床特征及早期神经功能恶化发生率不同。积极控制血压、改善脂代谢紊乱及稳定动脉粥样硬化斑块等治疗可有效预防远端SSSI。

**【关键词】** 脑梗死, 皮质下; 磁共振成像; 恶化

## Relationship between lesions of single small subcortical infarctions and early neurological deterioration

Wang Hongxia, Liu Xin, Lyu Na, Cui Mingyu, Li Hao, Li Xiaogang

Department of Neurology, Zhongguancun Hospital of Beijing, Beijing 100190, China (Wang HX, Liu X, Lyu N, Cui MY, Li H); Department of Neurology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China (Li XG)

Corresponding author: Li Xiaogang, Email: xgangli2002@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the relationship between different lesion sites of single small subcortical infarction (SSSI) and early neurological deterioration. **Methods** A total of 122 patients with SSSI admitted to the Department of Neurology of Zhongguancun Hospital of Beijing from June 2017 to June 2019 were enrolled retrospectively, and divided into proximal SSSI group ( $n=52$ ) and distal SSSI group ( $n=70$ ) according to the lesion sites. The clinical and laboratory data, imaging features, incidence of early neurological deterioration and prognosis were compared between the two groups. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of distal SSSI. **Results** Compared with the proximal group, the incidence of early neurological deterioration in the distal infarction group was higher [14.3(10/70) vs 0,  $\chi^2=8.092$ ,  $P=0.005$ ], as well as diastolic blood pressure [ $94.14 \pm 17.29$  mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) vs  $88.35 \pm 13.16$  mmHg,  $t=-2.201$ ,  $P=0.046$ ], diastolic blood pressure  $\geq 100$  mmHg [40.0% (28/70) vs 19.2% (10/52),  $\chi^2=6.001$ ,  $P=0.018$ ], triglycerol [ $1.79 \pm 1.06$  mmol/L vs  $1.39 \pm 0.78$  mmol/L,  $t=-2.310$ ,  $P=0.023$ ], and unstable plaque [68.6% (48/70) vs 53.8% (28/52),  $\chi^2=4.695$ ,  $P=0.049$ ]. All the differences were statistically significant. Unstable plaque ( $OR=3.345$ , 95%CI: 1.123~9.965,  $P=0.030$ ) and LDL ( $OR=2.954$ , 95%CI: 1.492~5.848,  $P=0.002$ ) are independent risk factors for distal infarction. **Conclusions** The infarction site, clinical features and early neurological deterioration rate of SSSI patients are different. The control of hypertension, lipid metabolism disorder and the improvement of atherosclerosis by stabilizing plaque can effectively prevent the distal SSSI.

**【Key words】** Cerebral infarction, subcortical; Magnetic resonance imaging; Deterioration

一般认为,发生在深穿支分布区直径 $\leq 20$  mm的小梗死,特别是孤立的脑梗死由小血管病变所致,主要病理改变为微粥样斑块形成或小动脉脂质透明样变<sup>[1-2]</sup>。近期研究结果表明,大脑中动脉狭窄和穿支动脉本身病变均可造成深穿支供血区单发皮质下小梗死(single small subcortical infarctions, SSSI),仅仅根据影像学病灶具体位置及大小并不能区分潜在的血管病变类型<sup>[2]</sup>。SSSI预后一般较好,但仍有12%~36%的患者发生早期神经功能恶化<sup>[3]</sup>。本研究通过分析SSSI不同病变部位的临床及影像学特征,进一步探讨皮质下小梗死的发病机制及预后。

### 一、对象与方法

1. 研究对象:回顾性连续纳入2017年6月至2019年6月北京市中关村医院神经内科住院的大脑中动脉供血区SSSI患者122例。根据头部MR扩散加权成像上梗死灶是否累及基底节最底层面,分为近端SSSI组(即累及第1或第2层面)和远端SSSI组(未累及以上层面)<sup>[1]</sup>。

纳入标准:(1)脑梗死诊断按照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》<sup>[4]</sup>的标准;(2)急性起病( $< 72$  h);(3)头部MR扩散加权成像显示为大脑中动脉供血区SSSI,梗死灶直径 $\leq 20$  mm。排除标准:(1)患侧大脑中动脉狭窄;(2)心房颤动、3周内发生过心肌梗死;(3)合并其他部位梗死。本研究方案获得中关村医院医院伦理委员会批准。

2. 临床资料收集:(1)记录患者一般临床资料,如性别,年龄,糖尿病、冠心病、高血压病、卒中史,吸烟、饮酒史。吸烟定义为 $\geq 10$ 支/d,连续2年以上。饮酒定义为饮酒量 $\geq 2$ 个标准/d,持续2年以上,1个标准量相当于120 ml葡萄酒、360 ml啤酒或45 ml白酒<sup>[5]</sup>。(2)入院时收缩压及舒张压。(3)神经功能的评价:对患者入院时及入院后5 d重复进行美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分。(4)短期预后评估:发病2周进行改良Rankin量表(mRS)评分,mRS评分 $\geq 3$ 分(严重残障及死亡)为短期预后不良。(5)入院后次日进行常规生化检验,包括空腹血糖、糖化血红蛋白、胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、甘油三酯。(6)早期神经功能恶化<sup>[6]</sup>:入院5 d内NIHSS评分较入院时增加 $\geq 2$ 分。

3. 影像学评价:(1)梗死灶直径:发病72 h内行颅脑MR检查,记录扩散加权成像轴面上梗死灶最大直径,脑梗死病灶大小定义为扩散加权成像上所显示脑梗死病灶面积最大层面的病灶直径<sup>[7]</sup>。(2)动脉狭窄情况:以MR血管成像或CT血管成像评

估大脑中动脉及颅内其他动脉有无狭窄或闭塞。(3)脑白质疏松程度:脑白质疏松程度应用Fazekas量表评分<sup>[1]</sup>。根据MRI检查结果中脑室周围和深层白质部分在T2加权像及T2液体反转恢复序列上的高信号具体表现进行评分,两者评分相加确定分级。脑室周围:未见明显异常(0分);图像表现为斑点样改变(1分);图像表现为融合病灶(2分);图像表现为大片融合病灶(3分)。深层白质:未见明显异常(0分);图像呈现铅笔样或帽样改变(1分);图像呈现月晕状改变(2分);图像呈现不规则改变并且延伸至深部白质(3分)。Fazekas评分 $\geq 2$ 分定义为严重脑白质疏松。(4)不稳定斑块:应用颈动脉彩色多普勒超声评价颅外动脉粥样硬化,具有下列影像学特征的动脉粥样硬化斑块定义为不稳定斑块:①斑块内部信号不均匀,高低信号混杂;②斑块内出血;③斑块强化<sup>[8]</sup>。所有影像学图像均由2名神经科医师进行盲法评估。

4. 统计学方法:采用SPSS 20.0软件包进行数据分析与处理。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组比较采用秩和检验。计数资料以例数和百分比(率)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。将单因素分析中 $P < 0.10$ 的因素纳入多因素Logistic回归分析中。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 二、结果

最终纳入SSSI患者122例,近端SSSI组52例,远端SSSI组70例。其中男80例,女42例;年龄29~88岁,平均( $58.36 \pm 11.21$ )岁。既往吸烟68例,饮酒28例,高血压病74例,糖尿病12例,冠心病12例,卒中22例。

1. 两组一般资料比较:远端SSSI组舒张压、舒张压 $\geq 100$  mmHg患者比例、甘油三酯及神经功能恶化发生率高于近端SSSI组,两组比较差异具有统计学意义(均 $P < 0.05$ )。两组性别、年龄、高血压病、糖尿病、卒中、吸烟、饮酒、收缩压、空腹血糖、糖化血红蛋白、胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、预后不良比例比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),见表1。

2. 两组影像学特征比较:远端SSSI组颈动脉不稳定斑块发生率高于近端SSSI组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组梗死灶直径、同侧颅内其他动脉狭窄、对侧颅内动脉狭窄、对侧颅外动脉狭窄、脑白质疏松、严重脑白质疏松发生率比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),见表2。

表1 两组单发皮质下小梗死患者一般资料比较

因素	近端 SSSI组(n=52)	远端 SSSI组(n=70)	$\chi^2/t/Z$ 值	P 值
男性[例(%)]	34(65.4)	46(65.7)	0.001	1.000
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	60.54 ± 11.92	56.74 ± 10.44	1.869 <sup>a</sup>	0.064
高血压病[例(%)]	30(57.7)	44(62.9)	0.334	0.580
糖尿病[例(%)]	6(11.5)	6(8.6)	0.296	0.760
冠心病[例(%)]	8(15.4)	4(5.7)	3.146	0.122
卒中[例(%)]	12(23.1)	10(14.3)	1.560	0.240
吸烟[例(%)]	32(61.5)	36(51.4)	1.236	0.276
饮酒[例(%)]	14(26.9)	14(20.0)	0.809	0.391
收缩压(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	155.00 ± 23.65	153.51 ± 25.07	0.332	0.741
舒张压(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	88.35 ± 13.16	94.14 ± 17.29	-2.201	0.046
收缩压 ≥ 180 mmHg[例(%)] <sup>[8]</sup>	4(7.7)	10(14.3)	1.277	0.390
舒张压 ≥ 100 mmHg[例(%)] <sup>[8]</sup>	10(19.2)	28(40.0)	6.001	0.018
空腹血糖(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	6.11 ± 2.07	6.12 ± 3.20	-0.030	0.976
糖化血红蛋白(% , $\bar{x} \pm s$ )	6.19 ± 1.08	6.41 ± 2.77	-0.535	0.594
TC(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	4.41 ± 1.14	4.21 ± 1.09	0.976	0.331
TG(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.39 ± 0.78	1.79 ± 1.06	-2.310	0.023
LDL(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	3.04 ± 0.87	2.77 ± 0.84	1.752	0.082
HDL(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	1.10 ± 0.24	1.06 ± 0.26	0.752 <sup>a</sup>	0.454
入院时NIHSS[分, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	5.5(3, 8)	5.0(2, 6)	1.104 <sup>b</sup>	0.269
入院5 d内NIHSS[分, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	4.0(0, 7)	4.0(2, 9)	1.022 <sup>b</sup>	0.307
早期神经功能恶化[例(%)]	0(0.0)	10(14.3)	8.092	0.005
发病2周mRS评分[分, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	2(1, 3)	2(0, 4)	0.032 <sup>b</sup>	0.975
短期预后不良[例(%)]	22(42.3)	32(45.7)	0.140	0.717

注: TC 总胆固醇; TG 甘油三酯; LDL 低密度脂蛋白; HDL 高密度脂蛋白; 1 mmHg=0.133 kPa; <sup>a</sup>t 值; <sup>b</sup>Z 值

表2 两组单发皮质下小梗死患者影像学特征比较

因素	近端 SSSI组(n=52)	远端 SSSI组(n=70)	$\chi^2/t$ 值	P 值
梗死灶直径(mm, $\bar{x} \pm s$ )	13.35 ± 4.24	14.66 ± 3.44	-1.885 <sup>a</sup>	0.062
同侧颅内其他动脉狭窄[例(%)]	12(23.1)	28(40.0)	3.877	0.054
对侧颅内动脉狭窄[例(%)]	10(19.2)	22(31.4)	2.294	0.149
对侧颅外动脉狭窄[例(%)]	8(15.4)	14(20.0)	0.430	0.636
脑白质疏松[例(%)]	36(69.2)	52(74.3)	0.078	0.836
严重脑白质疏松[例(%)]	30(57.7)	44(62.9)	0.334	0.580
不稳定斑块[例(%)]	28(53.8)	48(68.6)	4.696	0.049

注: <sup>a</sup>t 值

3. 多因素 Logistic 回归分析: 以远端梗死为因变量, 将单因素分析中  $P < 0.10$  的变量作为自变量纳入多因素 Logistic 回归模型, 结果显示, 不稳定斑块及高水平低密度脂蛋白是远端梗死的独立危险因素, 见表3。

**讨论** SSSI是位于大脑深部白质穿支动脉供血区域的梗死灶, 直径一般  $< 20$  mm, 多见于基底节、内囊、半卵圆中心、放射冠、丘脑、脑干等部位的孤立性小梗死<sup>[9]</sup>。其发病机制可以是载体动脉粥样硬化斑块或血栓堵塞了穿支动脉, 也可以是穿支动脉本身病变所致。

Jeong 等<sup>[10]</sup>对 587 例 SSSI 患者研究发现, 早期

表3 影响单发皮质下远端梗死发生的多因素 Logistic 回归分析

因素	$\beta$ 值	P 值	OR 值	95%CI
舒张压	0.031	0.314	1.031	0.971 ~ 1.094
甘油三酯	-0.732	0.025	0.481	0.253 ~ 0.914
不稳定斑块	1.208	0.030	3.345	1.123 ~ 9.965
年龄	0.008	0.735	1.008	0.961 ~ 1.057
低密度脂蛋白	1.083	0.002	2.954	1.492 ~ 5.848
梗死灶直径	-0.132	0.058	0.876	0.764 ~ 1.005
同侧颅内其他动脉狭窄	1.035	0.078	2.815	0.890 ~ 8.903

神经功能恶化发生率 13.5%, NIHSS 评分增加(2.3 ± 1.4)分, 进展性卒中患者 3 个月后预后不良比例可达 49%, 载体动脉狭窄及穿支动脉粥样硬化是进展

性卒中的独立危险因素。本研究中患者均进行规范抗栓、强化降脂等治疗,结果显示,SSSI进展发生率为8.2%(10/122),预后不良比例为44.3%(54/122),与Jeong等<sup>[10]</sup>研究结果相符。以上研究均提示SSSI患者进展发生率高,预后不良比例高。曹树刚等<sup>[8]</sup>对142例幕上皮质下梗死患者进行分析,结果显示,基线收缩压 $\geq 180$  mmHg以及放射冠部位梗死、不稳定性斑块和大脑中动脉病变均为进展性运动神经功能缺损重要的预测因素。本研究结果表明,远端梗死较近端梗死更易发生早期神经功能缺损进展,分析可能机制:(1)远端梗死多位于后部侧脑室旁、放射冠,此部位由大脑中动脉深穿支供血,侧支循环较少,发生动脉闭塞后病变范围易扩大导致病情加重。(2)侧脑室旁皮质脊髓束运动纤维分布密集,易发生运动神经功能缺损加重。

本研究结果显示,远端SSSI患者舒张压、舒张压 $\geq 100$  mmHg比例及甘油三酯水平高于近端梗死组,高水平低密度脂蛋白是远端SSSI的独立危险因素。既往研究表明,SSSI的发病机制为以下几类:(1)载体动脉粥样硬化闭塞穿支动脉;(2)穿支动脉与载体动脉交界处斑块延伸引起穿支动脉闭塞;(3)广泛性载体动脉粥样硬化闭塞穿支动脉;(4)穿支动脉远端脂质玻璃样变性;(5)穿支动脉近端粥样硬化性闭塞<sup>[9]</sup>。本研究提示远端SSSI发病机制主要是穿支动脉远端脂质玻璃样变性及穿支动脉粥样硬化性闭塞。控制高血压病及脂代谢紊乱对于预防远端SSSI尤为重要。

Saba等<sup>[11]</sup>研究结果表明,易损斑块可预测卒中的发生,颈动脉血管内粥样斑块异常脱落可导致微小梗死灶。本研究结果显示,远端梗死组不稳定斑块发生率高,不稳定斑块是远端梗死的独立危险因素。动脉粥样硬化斑块纤维帽不稳定或斑块内出血可引发斑块破裂、脱落,随血流堵塞远端穿支动脉导致远端梗死<sup>[12]</sup>。MRI尤其是高分辨MRI可准确鉴别易损斑块成分特征,较好地判定易损斑块分型及纤维帽完整性。许玉园和徐蔚海<sup>[7]</sup>对107例大脑中动脉重度狭窄患者高分辨率MRI研究认为,新发斑块内出血与同侧的卒中相关。因此,早期对斑块成分进行分析并检出易损斑块尤为重要,可有效预防SSSI的发生。

Gao等<sup>[13]</sup>对远端SSSI研究发现,病灶较小的患者严重脑白质病变发生率高,病灶较大的患者冠心病等动脉粥样硬化疾病发生率高,提示远端SSSI发病机制与病灶大小有关。陈蓓蕾等<sup>[14]</sup>通过高分

辨率MR对78例SSSI研究显示,近端SSSI与远端SSSI在病因分型上差异无统计学意义,43.5%远端梗死为大动脉粥样硬化性,40.0%为穿支动脉病变。Helenius等<sup>[15]</sup>研究发现,严重脑白质疏松与SSSI患者90 d预后不良相关。本研究结果显示,近端梗死组与远端梗死组梗死病灶直径、脑白质疏松发生率及严重程度、颅内大动脉粥样硬化差异均无统计学意义,与以上研究不一致,考虑与研究对象入选标准不同有关,仍需进一步探讨。

总之,SSSI患者梗死部位不同,临床特征及早期神经功能恶化发生率不同,远端SSSI更易早期神经功能恶化。控制高血压病、脂代谢紊乱及稳定斑块改善动脉粥样硬化等治疗可有效预防远端SSSI。本研究为小样本单中心研究,研究结果存在一定的局限性。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 构思与设计为王红霞、李小刚,研究准备、数据搜集为崔明愚、李皓,数据整理及分析为刘欣、吕娜,论文撰写、论文修订、绘制图表为王红霞、李小刚,王红霞审校

## 参 考 文 献

- [1] Duan ZW, Fu CH, Chen B, et al. Lesion patterns of single small subcortical infarct and its association with early neurological deterioration[J]. *Neurol Sci*, 2015, 36(10): 1851-1857. DOI: 10.1007/s10072-015-2267-1.
- [2] Chen X, Wang J, Shan Y, et al. Cerebral small vessel disease: neuroimaging markers and clinical implication[J]. *J Neurol*, 2019, 266(10): 2347-2362. DOI: 10.1007/s00415-018-9077-3.
- [3] 段作伟,孙文,黄志新,等.孤立性皮质下小梗死的形态学特征与早期神经功能恶化的联系[J]. *中华神经科杂志*, 2013, 46(11): 735-738. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2013.11.004. Duan ZW, Sun W, Huang X, et al. Relationship between lesion patterns of isolated small subcortical infarction and early neurological deterioration[J]. *Chin J Neurol*, 2013, 46(11): 735-738.
- [4] 彭斌,吴波.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004. Peng B, Wu B. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. *Chin J Neurol*, 2018, 51(9): 666-682.
- [5] 王红霞,刘欣,王丽娟,等.不同年龄脑桥梗死患者危险因素和病因分型及预后分析研究[J]. *中国全科医学*, 2018, 21(26): 3190-3193. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2018.00.243. Wang HX, Liu X, Wang LJ, et al. Age-specific Analysis of Risk Factors, Etiological Type and Prognosis of Pontine Infarction Patients[J]. *Chinese General Practice*, 2018, 21(26): 3190-3193.
- [6] Halleivi H, Chernyshev OY, El Khoury R, et al. Intracranial atherosclerosis is associated with progression of neurological deficit in subcortical stroke[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2012, 33(1): 64-68. DOI: 10.1159/000333388.

- [ 7 ] 许玉园, 徐蔚海. 高分辨磁共振血管壁成像在大脑中动脉粥样硬化疾病诊断中的应用 [ J ]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(4): 304-306. DOI: 10.7504/nk2016030302.  
Xu YY, Xu WH. Clinical use of high-resolution magnetic resonance imaging for atherosclerosis of middle cerebral artery [ J ]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine, 2016, 36(4): 304-306.
- [ 8 ] 曹树刚, 徐文安, 赵昊, 等. 幕上皮质下梗死后进展性运动功能缺损的预测因素 [ J ]. 中国脑血管病杂志, 2012, 9(10): 519-524. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2012.10.004.  
Cao SG, Xu WA, Zhao H, et al. Predictors of progressive motor deficits after supratentorial subcortical infarcts [ J ]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2012, 9(10): 519-524.
- [ 9 ] 乔雪竹, 杨春晓. 单发性皮质下小梗死的早期神经功能恶化的研究进展 [ J ]. 卒中与神经疾病, 2017, 24(2): 147-149. DOI: 10.3969/j.issn.1007-0478.2017.02.01.
- [ 10 ] Jeong HG, Kim BJ, Yang MH, et al. Neuroimaging markers for early neurologic deterioration in single small subcortical infarction [ J ]. Stroke, 2015, 46(3): 687-691. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.007466.
- [ 11 ] Saba L, Saam T, Jäger HR, et al. Imaging biomarkers of vulnerable carotid plaques for stroke risk prediction and their potential clinical implications [ J ]. Lancet Neurol, 2019, 18(6): 559-572. DOI: 10.1016/S1474-4422(19)30035-3.
- [ 12 ] Xu L, Nguyen JV, Lehar M, et al. Repetitive mild traumatic brain injury with impact acceleration in the mouse: multifocal calaxonopathy, neuroinflammation, and neurodegeneration in the visual system [ J ]. Exp Neurol, 2016, 275 Pt 3: 436-449.
- [ 13 ] Gao Y, Song B, Yong Q, et al. Pathogenic heterogeneity of distal single small subcortical lenticulostriate infarctions based on lesion size [ J ]. Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(1): 7-14. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.08.026.
- [ 14 ] 陈蓓蕾, 李威, 杨柳, 等. 高分辨率磁共振指导下的孤立皮质下梗死的CISS分型及相关临床研究 [ J ]. 中风与神经疾病杂志, 2019, 36(3): 242-247.  
Chen BL, Li W, Yang L, et al. CISS and clinical study of single subcortical infarction based on high resolution magnetic resonance imaging [ J ]. J Apoplexy and Nervous Diseases, 2019, 36(3): 242-247.
- [ 15 ] Helenius J, Mayasi Y, Henninger N. White matter hyperintensity lesion burden is associated with the infarct volume and 90-day outcome in small subcortical infarcts [ J ]. Acta Neurol Scand, 2017, 135(5): 585-592. DOI: 10.1111/ane.12670.

(收稿日期: 2020-05-08)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

## 欢迎订阅2020年《神经疾病与精神卫生》杂志

《神经疾病与精神卫生》杂志是神经、精神科学及精神卫生领域的学术性期刊, 国内外公开发行, 2006年被中国科学技术信息研究所收录为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。本刊坚持党的出版方针和卫生工作方针, 遵循学科发展规律、适应市场需求规律, 以提高杂志质量、扩大社会效益为使命, 及时反映科学研究的重大进展, 更好地促进国内外学术交流。主要读者对象为广大神经科学、精神科学及精神卫生领域中从事基础、临床医学、教学、科研的工作者及学生。报道内容包括相关各学科领先的教学、科研成果及临床诊疗经验。主要栏目有专家论坛(述评)、论著、英文原著、学术交流、短篇报道、综述、会议纪要、国内外学术动态等。

《神经疾病与精神卫生》杂志国内邮发代号为82-353, 由北京市邮政局发行; 国外发行代号BM1690, 由中国国际图书贸易总公司发行。每期定价15.00元, 全年180.00元。欢迎直接通过本社订阅。

银行汇款: 开户行: 中国建设银行建华支行 户名: 《神经疾病与精神卫生》杂志社

账号: 23001626251050500949

联系电话: (010)83191160 传真: (010)83191161