

## 颈动脉斑块及狭窄与缺血性脑卒中患者认知功能障碍的相关性

张玉树<sup>1</sup>, 王为强<sup>2</sup>

1. 安徽医科大学附属宿州医院(宿州市立医院)超声医学科, 安徽 宿州 234000; 2. 安徽医科大学附属宿州医院(宿州市立医院)全科医学科, 安徽 宿州 234000

**【摘要】目的:**初步探讨颈动脉斑块及狭窄与缺血性脑卒中患者认知功能障碍的相关性。**方法:**回顾性分析44例颈动脉斑块及狭窄合并缺血性脑卒中认知功能障碍患者的资料,采用简易精神状态量表(MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评估认知功能,根据颈动脉狭窄程度及部位分为颈动脉轻度、中度及重度狭窄组与左侧、右侧及双侧颈动脉狭窄组,分析各组患者认知功能障碍的差异。**结果:**颈动脉斑块各组患者的MMSE、MoCA评分差异显著( $P<0.05$ ),尤其是重度颈动脉狭窄和左侧颈动脉狭窄患者。**结论:**颈动脉斑块及狭窄与缺血性脑卒中患者认知功能障碍关系密切。

**【关键词】**颈动脉斑块;颈动脉狭窄;缺血性脑卒中;认知功能

**【中图分类号】**R445.1;R743.3

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2022)02-0236-05

## Correlation of carotid plaque and stenosis to cognitive dysfunction in patients with ischemic stroke

ZHANG Yushu<sup>1</sup>, WANG Weiqiang<sup>2</sup>

1. Department of Ultrasound, Suzhou Hospital of Anhui Medical University (Suzhou Municipal Hospital), Suzhou 234000, China;  
2. Department of General Practice, Suzhou Hospital of Anhui Medical University (Suzhou Municipal Hospital), Suzhou 234000, China

**Abstract: Objective** To preliminarily discuss the correlation of carotid plaque and stenosis to cognitive dysfunction in patients with ischemic stroke. **Methods** The clinical data of 44 patients suffering from carotid plaque and stenosis with cognitive dysfunction after ischemic stroke were analyzed retrospectively. The cognitive function was evaluated by mini-mental state examination (MMSE) and Montreal cognitive assessment scale (MoCA). After grouping the patients into mild, moderate, severe stenosis groups according to the degree of carotid stenosis, and left, right, bilateral carotid stenosis groups according to the site of carotid stenosis, the differences in cognitive dysfunction among different groups were analyzed. **Results** The MMSE and MoCA scores in different groups were significantly different ( $P<0.05$ ), especially in patients with severe carotid stenosis and left carotid stenosis. **Conclusion** Carotid plaque and stenosis are closely related to cognitive dysfunction in patients with ischemic stroke.

**Keywords:** carotid plaque; carotid stenosis; ischemic stroke; cognitive function

### 前言

近年来,随着环境改变和人们生活压力的不断增加,颈动脉病变发生率也在逐步升高,尤其是颈动脉粥样硬化性狭窄已经成为一种常见的血管病变。国外研究显示颈动脉斑块及狭窄是引起缺血性脑卒

中的主要原因之一<sup>[1]</sup>。量化动脉粥样硬化程度及评估患者卒中风险的方法之一就是检测动脉粥样硬化性斑块,研究发现动脉粥样硬化性斑块的某些特点已经成为预测缺血性卒中风险的独立危险因素<sup>[2]</sup>,颈动脉内膜中层厚度(IMT)增厚及斑块与狭窄也被认为是认知功能障碍的危险因素之一<sup>[3]</sup>。近年来的研究发现缺血性脑卒中合并颈动脉粥样硬化斑块患者的预后较单纯性缺血性脑卒中患者明显变差<sup>[4]</sup>,认知功能障碍的发生率达到将近一半甚至更高<sup>[5]</sup>。本研究通过回顾性分析初步探讨颈动脉斑块及狭窄与缺血性脑卒中患者认知功能障碍的相关性,为临床早期治疗该病提供分析数据。

**【收稿日期】**2021-09-21

**【基金项目】**安徽医科大学科研基金(2019xkj241)

**【作者简介】**张玉树,副主任医师,主要研究方向:腹部、浅表及颈动脉超声诊断,E-mail: 43324478@qq.com

**【通信作者】**王为强,博士,主任医师,主要研究方向:神经内科及医学心理,E-mail: wwq007@126.com

1 资料与方法

1.1 资料

选取安徽医科大学附属宿州医院近3年住院诊治的缺血性脑卒中患者,同时合并颈动脉IMT增厚或斑块的44例病人,男性27例,女性17例,年龄55~83岁,体质量指数超标28例,高血压24例,血脂升高26例,血糖升高27例,吸烟5年以上28例,饮酒5年以上25例。本组研究的44例缺血性脑卒中患者符合以下标准:①均符合全国第4届脑血管病学术会议诊断标准且经CT或MRI检查证实;②均合并颈动脉IMT增厚或颈动脉斑块;③均无意识障碍;④临床资料均完整;⑤均进行血同型半胱氨酸(HCY)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、血浆超敏C-反应蛋白(CRP)检测;⑥住院期间均经过简易精神状态量表(MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)进行认知功能评估,均有认知功能障碍;⑦不伴有甲状腺功能异常、恶性肿瘤、免疫类疾病、严重肝肾功能障碍、严重心血管疾病、既往严重认知功能障碍、严重颅脑创伤或精神类疾病等;⑧经医院伦理委员会批准并经家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 超声颈动脉检测 采用飞利浦HD11、GE E8或迈瑞昆仑7等彩色多普勒超声诊断仪,探头频率7~12 MHz,患者取仰卧位,检查时头部后仰略偏向对侧,便于探测颈动脉全程,观察颈动脉IMT增厚、斑块及狭窄情况,特殊患者采用胸锁乳突肌后方检查。依据美国2003年放射年会超声会议及2009年中国超声诊断指南<sup>[6]</sup>:一般在颈总动脉远端距分叉1.5~2.0 cm处测量IMT厚度,IMT≥1.0 mm属增厚,IMT≥1.5 mm属斑块形成,斑块形成时需要判断颈动脉狭窄程度。超声检测狭窄处峰值流速(PSV)和舒张末期流速(EDV)以及颈内动脉(ICA)PSV与双侧颈总动脉(CCA)PSV比值( $PSV_{ICA}/PSV_{CCA}$ ),将其程度分为:①轻度狭窄:<50%, $PSV<125\text{ cm/s}$ , $EDV<40\text{ cm/s}$ , $PSV_{ICA}/PSV_{CCA}<2.0$ ;②中度狭窄:50%~69%, $125\text{ cm/s}<PSV<230\text{ cm/s}$ , $40\text{ cm/s}<EDV<100\text{ cm/s}$ , $2.0<PSV_{ICA}/PSV_{CCA}<4.0$ ;③重度狭窄:70%~99%, $PSV>230\text{ cm/s}$ , $EDV>100\text{ cm/s}$ , $PSV_{ICA}/PSV_{CCA}>4.0$ ;④完全闭塞:斑块完全充填管腔,无血流信号。颈动脉轻度、中度、重度狭窄超声血流动力学表现见图1。

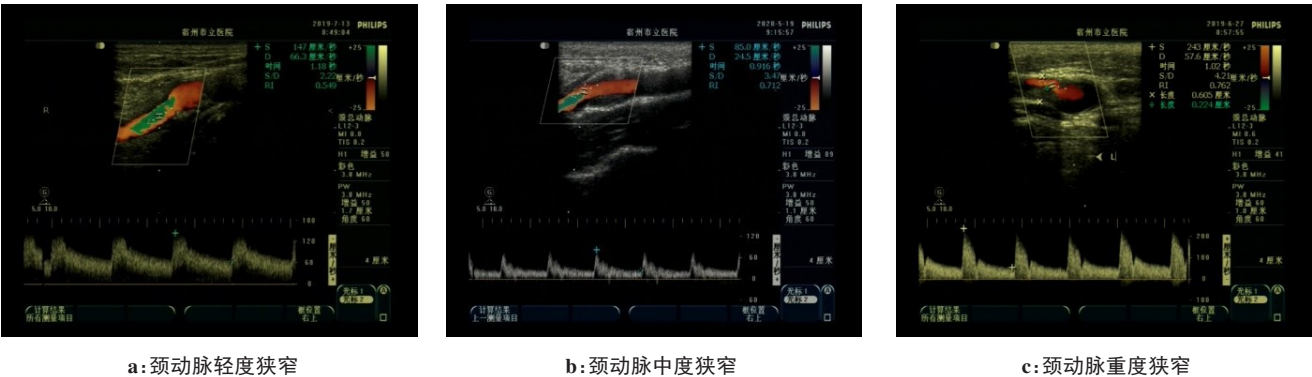


图1 颈动脉不同程度狭窄超声血流动力学表现

Figure 1 Manifestations of ultrasonic hemodynamics in patients with different degrees of carotid stenosis

1.2.2 血清学指标检测 为保证结果具有较好的一致性,所有患者于神经心理学评测当天早晨空腹抽取肘静脉血2~3 mL,半小时内送检,进行同型半胱氨酸(HCY)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、血浆超敏C-反应蛋白(CRP)检测。

1.2.3 认知功能评价 应用MMSE和MoCA量表对44例缺血性脑卒中合并颈动脉斑块患者进行认知功能进行评分,依据高明月等<sup>[7]</sup>修改后的MMSE简易量表主要包括以下几个方面:定向力(5个)、1 min食物数目(1个)、记忆力(3个)、注意力和计算力(5个)、回忆能力(7个)、语言能力(9个)等,每正确回答1题记1分,满分30分,≥27分为正常,≤26分为认知功能障碍,修改后的量

表适应老年患者的一致性更好。MoCA量表采用国内运用最广泛的北京2006修订版本<sup>[8]</sup>,总分30分,按照量表表格及评分指导标准打分,常包含以下方面:空间执行能力(4分)、注意力(6分)、命名(3分)、定向力(6分)、抽象思维(2分)、语言流畅性(3分)、延迟记忆(6分),一般要校正受教育程度偏倚,分界值为26分,依据文化程度≤12年总分加1分,得分越高认知功能越好。一般MMSE和MoCA量表评分在15 min内完成。

1.3 统计学分析 采用SPSS19.0软件进行数据分析,计量资料用均数±标准差表示,采用t检验比较组间资料, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 颈动脉狭窄不同程度患者认知功能障碍比较

轻度狭窄(<50%)25人;中度狭窄(50%~69%)13

人;重度狭窄(70%~99%)6人。轻、中度狭窄组(含单纯IMT增厚患者)MMSE和MoCA评分显著高于重度狭窄组( $P<0.05$ )。详见表1。

表1 44例不同程度颈动脉狭窄患者认知功能障碍比较( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 1 Comparison of cognitive dysfunction in 44 patients with different degrees of carotid stenosis (Mean±SD)

组别	n	MMSE	MoCA	MoCA各项评分						
				空间执行力	注意力	命名	定向力	抽象思维	语言流畅	延迟记忆
轻度	25	26.44±0.87	24.96±1.24	3.80±0.58	4.72±0.54	2.88±0.33	4.80±0.58	1.80±0.41	2.76±0.44	4.24±0.44
中度	13	25.23±0.60	21.08±0.86	2.92±0.49	4.15±0.38	2.46±0.52	4.15±0.55	1.69±0.48	2.23±0.44	3.46±0.52
重度	6	21.83±1.17	18.33±1.03	2.50±0.55	3.17±0.75	2.33±0.52	3.83±0.41	1.67±0.52	2.17±0.41	2.67±0.52
P <sub>1</sub> 值		0.000	0.000	0.001	0.004	0.025	0.041	0.611	0.363	0.001
P <sub>2</sub> 值		0.000	0.007	0.175	0.014	1.000	0.203	1.000	1.000	0.012

P<sub>1</sub>值为轻度狭窄组与重度狭窄组相比较,P<sub>2</sub>值为中度狭窄组与重度狭窄组相比较

### 2.2 颈动脉狭窄不同部位患者认知功能障碍比较

分为左侧颈动脉狭窄、右侧狭窄以及双侧狭窄3组。右侧颈动脉狭窄组患者认知功能MMSE和

MoCA评分显著高于左侧和双侧颈动脉狭窄组,双侧颈动脉狭窄患者认知功能低于左侧颈动脉狭窄组( $P<0.05$ )。详见表2。

表2 44例不同部位颈动脉狭窄患者认知功能障碍比较( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2 Comparison of cognitive dysfunction in 44 patients with carotid stenosis at different sites (Mean±SD)

组别	n	MMSE	MoCA	MoCA各项评分						
				空间执行力	注意力	命名	语言流畅	抽象思维	延迟记忆	定向力
右侧	13	27.08±0.64	25.46±1.61	4.00±0.58	4.92±0.49	2.77±0.44	2.77±0.44	1.92±0.28	4.38±0.65	4.77±0.73
左侧	19	25.16±1.57	22.31±2.03	3.26±0.56	4.17±0.71	2.74±0.45	2.42±0.51	1.68±0.48	3.63±0.50	4.53±0.61
双侧	12	24.33±1.72	21.08±2.84	2.83±0.72	4.07±0.72	2.50±0.52	2.37±0.48	1.67±0.49	3.42±0.79	4.08±0.51
P <sub>1</sub> 值		0.000	0.000	0.001	0.005	0.039	0.104	0.039	0.002	0.000
P <sub>2</sub> 值		0.000	0.008	0.039	0.504	0.039	0.438	1.000	0.053	0.005
P <sub>3</sub> 值		0.000	0.000	0.012	0.001	1.000	0.273	0.190	0.027	1.000

P<sub>1</sub>值为右侧狭窄组与双侧狭窄组相比较,P<sub>2</sub>值为左侧狭窄组与双侧狭窄组相比较,P<sub>3</sub>值为左侧狭窄组与右侧狭窄组相比较

### 2.3 颈动脉斑块及狭窄与患者血清学标志物比较

患者颈动脉斑块及狭窄程度越严重,血清学标志物升高越明显,由表1可知相对应的认知功能障碍越严重,三者之间是比较一致的(表3)。

## 3 讨论

有文献报道脑卒中的发生与颈动脉狭窄关系较为密切,且彩色多普勒超声检查对颈部血管IMT增厚、斑块和狭窄的诊断正确性较高<sup>[9-10]</sup>。国内外临床研究显示颈动脉粥样硬化是一种慢性进展性血管病变,斑块形成或狭窄对患者认知功能有损害<sup>[11-13]</sup>。因此加强颈动脉超声检查有助于对老年认知功能障碍的早期发现。有研究认为高血压、糖尿病等与患者

表3 44例颈动脉斑块及狭窄患者血清学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 3 Comparison of serum markers of carotid plaque in 44 patients (Mean±SD)

组别	n	血清学指标		
		HCY/ $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	NSE/ $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	CRP/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$
轻度	25	18.44±2.27	35.75±2.38	6.49±1.65
中度	13	23.25±1.84	43.25±4.36	14.55±4.62
重度	6	34.05±3.51	64.45±6.36	34.92±5.98
P <sub>1</sub> 值		0.000	0.000	0.000
P <sub>2</sub> 值		0.001	0.000	0.000

P<sub>1</sub>值为轻度与重度狭窄组比较,P<sub>2</sub>值为中度与重度狭窄组比较



认知功能损害密切相关<sup>[14]</sup>。目前颈动脉斑块或狭窄导致认知功能障碍的机制还不完全明确,可能与缺血性脑卒中患者脑血流低压灌注和脑部微血管栓塞有关<sup>[15]</sup>。血管系统功能的变化可能参与了认知功能障碍过程,狭窄的颈动脉最终改变了脑部血流供应,使得脑组织处于低血流灌注状态和局部缺血,从而导致一系列脑组织代谢障碍,引起神经递质和神经元功能损坏,长期积累,最终导致微小腔隙性梗死灶形成,从而引起缺血性脑卒中患者认知功能损害。

狭窄程度组研究显示,颈动脉斑块引起的重度狭窄的缺血性脑卒中患者认知功能在MMSE评分和MoCA总分中空间执行能力、注意力、命名能力、延迟记忆及定向力方面显著低于轻度狭窄组,在注意力、延迟记忆等方面显著低于中度狭窄组,重度狭窄组是缺血性脑卒中患者认知功能障碍最显著的人群,说明颈动脉狭窄与认知功能障碍密切相关,颈动脉斑块引起的狭窄程度越重,患者认知功能障碍越明显。郑晓东等<sup>[16]</sup>研究认为可能是脑组织末梢灌注压下降引起末梢低血流灌注而导致脑梗死或造成脑白质损害,以及颈动脉狭窄时伴有的无症状微小栓子堵塞远端血管形成小梗死灶影响皮下系统功能,从而导致患者认知功能损害。

不同部位狭窄组研究显示,缺血性脑卒中患者认知功能在不同颈动脉狭窄部位方面亦存在明显差异,双侧颈动脉狭窄患者在MMSE评分和MoCA总分中认知功能低于左侧颈动脉狭窄组,在空间执行能力、命名、延迟记忆及定向力方面,双侧颈动脉狭窄组认知功能显著低于右侧狭窄组,左侧颈动脉狭窄组在空间执行能力、注意力、延迟记忆方面显著低于右侧狭窄组,高于双侧颈动脉狭窄组。双侧颈动脉狭窄组是认知功能障碍最明显的一组,左侧狭窄组患者认知功能障碍重于右侧狭窄组,说明颈动脉斑块的部位不同,患者认知功能障碍程度也不同,可能与同侧大脑半球为同侧颈动脉供血相关,本组病例有限,需要大样本深入研究。

患者血清学指标研究显示,HCY、NSE、CRP均随患者颈动脉斑块与狭窄的程度增加而增加,再结合患者的认知功能损害(MoCA评分)情况可知,HCY、NSE、CRP的升高可能在一定程度上与患者的颈动脉斑块及狭窄与认知功能损害密切相关,Sachdev<sup>[17]</sup>研究认为HCY升高与脑深部白质改变相关,从而对认知功能产生损害。尹博文等<sup>[18]</sup>研究表明NSE升高与血管性认知功能有相关性,表明NSE越高,MoCA评分越低,认知功能受损越严重。邓长林<sup>[19]</sup>研究表明卒中后认知功能损害患者,随着CRP浓度水平升高,其MoCA评分呈下降趋势,表示认知

功能损害越严重。本组病例较少,但一定程度上与以上研究结果相似,颈动脉斑块及狭窄程度与以上血清学指标和患者的认知功能障碍程度基本上是一致的,三者关系较为密切。

综上所述,超声检测可以明确颈动脉斑块的部位与狭窄程度,而不同部位与狭窄程度的缺血性脑卒中患者的认知功能障碍明显不同,这说明颈动脉斑块及狭窄与缺血性脑卒中患者的认知功能障碍密切相关,因此可以加强对缺血性脑卒中患者颈动脉超声检测,再结合患者临床血清学指标,尽早评价患者的认知功能损害情况,早期给予临床干预,对早期治疗缺血性脑卒中患者认知功能障碍具有重大意义。

## 【参考文献】

- [1] MOZAFFRIAN D, BENJAMIN E J, GOA S, et al. Heart disease and stroke statistics 2015 update: a report form the American Heart Association[J]. Circulation, 2015, 131(4): 29-32.
- [2] 杨兴东, 曾一君, 唐晓梅, 等. 腔隙性脑梗死认知功能障碍与颈动脉粥样硬化性斑块关系的研究[J]. 中国卒中杂志, 2019, 14(5): 422-426. YANG X D, ZENG Y J, TANG X M, et al. Relationship between cognitive impairment in lacunar infarction and carotid atherosclerotic plaque[J]. Chinese Journal of Stroke, 2019, 14(5): 422-426.
- [3] GARDENER H, CAUNCA M R, DONG C, et al. Ultrasound markers of carotid atherosclerosis and cognition: the northern Manhattan study[J]. Stroke, 2017, 48(7): 1855-1861.
- [4] 李新萍. 急性脑梗死患者血清内脂素含量的变化及对颈动脉粥样硬化斑块形成和稳定性的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(3): 103-104. LI X P. Changes of serum visfatin in patients with acute cerebral infarction and its effect on the formation and stability of carotid atherosclerotic plaque[J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2016, 19(3): 103-104.
- [5] 徐磊, 高春岭, 刘玉洁, 等. 无症状脑梗死认知障碍的相关危险因素分析[J]. 重庆医学, 2016, 45(4): 481-483. XU L, GAO C L, LIU Y J, et al. Analysis of related risk factors for cognitive impairment in patients with silent cerebral infarction[J]. Chongqing Medicine, 2016, 45(4): 481-483.
- [6] 康钦, 王豪, 宋嫣, 等. 彩色多普勒超声检测颈动脉内中膜厚度、斑块及颈动脉狭窄对缺血性脑卒中的诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 14(23): 43-45. KANG Q, WANG H, SONG Y, et al. Value of color Doppler ultrasound for detections of carotid artery intima-media thickness, plaque and carotid artery stenosis in diagnosis of ischemic stroke[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2019, 14(23): 43-45.
- [7] 高明月, 杨珉, 况伟宏, 等. 简易精神状态量表得分的影响因素和正常值的筛查效度评价[J]. 北京大学学报(医学版), 2015, 47(3): 443-449. GAO M Y, YANG M, KUANG W H, et al. Factors and validity analysis of mini-mental state examination in Chinese elderly people[J]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2015, 47(3): 443-449.
- [8] 刘忠玲, 朱香玲, 李安民. 北京版蒙特利尔认知评估量表在白银市地区筛查轻度认知功能障碍的分界值[J]. 中国老年学杂志, 2019, 17(39): 4271-4274. LIU Z L, ZHU X L, LI A M. Application of Beijing version of Montreal cognitive assessment in screening mild cognitive impairment[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2019, 17(39): 4271-4274.
- [9] 钟海燕, 牛淑珍, 沈梅, 等. 中老年缺血性脑卒中患者颈部血管彩色多普勒超声检查的临床价值[J]. 全科医学临床与教育, 2018, 6(16): 670-672. ZHONG H Y, NIU S Z, SHEN M, et al. The clinical value of color Doppler ultrasonography in neck of middle and old patients with

- ischemic stroke[J]. Clinical Education of General Practice, 2018, 6 (16): 670-672.
- [10] 舒娜. 颈部血管彩色多普勒超声检查与缺血性脑卒中患者的相关性[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(1): 110-111.  
SHU N. Correlation between color Doppler ultrasonography of cervical vessels and patients with ischemic stroke [J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2016, 19(1): 110-111.
- [11] 费敏, 柴常运. 血管性认知功能障碍与颈动脉粥样硬化斑块及血尿酸水平的相关性研究[J]. 临床医药实践, 2017, 26(3): 204-205.  
FEI M, CHAI C Y. Relationship between vascular cognitive impairment and carotid atherosclerotic plaque and serum uric acid level [J]. Proceeding of Clinical Medicine, 2017, 26(3): 204-205.
- [12] 李东野, 赵锡海, 沈君. 多血管床动脉粥样硬化斑块与脑血管事件相关性研究进展[J]. 中国卒中杂志, 2020, 15(2): 190-194.  
LI D Y, ZHAO X H, SHEN J. Advances in the association between atherosclerotic plaques in multiple vascular bed and cerebrovascular events[J]. Chinese Journal of Stroke, 2020, 15(2): 190-194.
- [13] TALELLI P, ELLUL J, TERZIS G, et al. Common carotid artery intima media thickness and post-stroke cognitive impairment[J]. J Neurol Sci, 2004, 223(2): 129.
- [14] 李丽娜, 蔡莉莉, 李敬会. 老年高血压、糖尿病、颈动脉粥样硬化性狭窄患者认知功能障碍研究[J]. 实用老年医学, 2016, 30(8): 687-690.  
LI L N, CAI L L, LI J H. Correlation analysis of hypertension, diabetes mellitus, carotid atherosclerotic stenosis with cognitive dysfunction in elderly patients[J]. Practical Geriatrics, 2016, 30(8): 687-690.
- [15] 刘闻莺, 韩瑾, 孙琪, 等. 不同颈动脉狭窄程度、部位对老年颈动脉狭窄病人认知功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(3): 458-461.
- LIU W Y, HAN J, SUN Y, et al. Effect of different degree and location of carotid artery stenosis on cognitive function of elderly patients with carotid artery stenosis[J]. Chinese Journal of Integrative Medicine on Cardio-/Cerebrovascular Disease, 2019, 17(3): 458-461.
- [16] 郑晓东, 李俊, 谢江, 等. 颈动脉斑块形态及狭窄程度对脑梗死患者认知功能障碍的影响[J]. 长江大学学报(自科版), 2018, 15(12): 10-13.  
ZHENG X D, LI J, XIE J, et al. Effect of carotid plaque morphology and stenosis on cognitive dysfunction in patients with cerebral infarction[J]. Journal of Yangtze University (Natural Science Edition), 2018, 15(12): 10-13.
- [17] SACHDEV P S. Homocysteine and brain atrophy [J]. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry, 2005, 29(7): 1152-1161.
- [18] 尹博文, 尹立勇, 吴磊, 等. 腔隙性脑梗死患者血清NSE及CRP与血管性轻度认知功能障碍的相关性[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(7): 847-850.  
YIN B W, YIN L Y, WU L, et al. Relationship between cognitive impairment in lacunar infarction and carotid atherosclerotic plaque[J]. Journal of Hebei Medical University, 2019, 40(7): 847-850.
- [19] 邓长林, 杜泰川. 非痴呆型血管性认知功能损害与血同型半胱氨酸、C-反应蛋白及卒中部位的相关性分析[J]. 宁夏医学杂志, 2010, 32 (5): 397-399.  
DENG C L, DU Q C. Study of the correlation between plasma homocysteine, C-reactive protein, locus of cerebral stroke and vascular cognitive impairment [J]. Ningxia Medical Journal, 2010, 32(5): 397-399.

(编辑:黄开颜)