



(OSID 码)

· 论 著 ·

椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的影响因素研究

黄志志, 梁柯, 李绍发, 李登星, 黄桂忠

【摘要】 背景 血管内支架植入术是目前临床治疗椎动脉狭窄的主要方式之一, 但患者术后椎动脉再狭窄发生率为 10%~48%, 严重影响其预后。目前关于椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的机制尚未完全明确, 且鲜有报道其影响因素的研究。**目的** 分析椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的影响因素, 以为制定相关临床预防措施提供参考。**方法** 选取 2012 年 12 月—2018 年 12 月百色市人民医院收治的行椎动脉介入治疗的椎动脉狭窄患者 300 例, 根据术后门诊随访 6 个月原病变部位血管狭窄程度分为再狭窄组 96 例和未再狭窄组 204 例。比较两组患者的临床资料, 并采用多因素 Logistic 回归分析椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素。**结果** 两组患者吸烟率、植入支架类型、椎动脉原始内径、椎动脉狭窄长度、术前椎动脉狭窄率、合并严重钙化者所占比例、术后低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 水平比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 吸烟 [$OR=1.832$, 95% CI (1.106, 3.036)]、植入金属裸支架 [$OR=2.016$, 95% CI (1.213, 3.352)]、椎动脉原始内径 <3.5 mm [$OR=2.129$, 95% CI (1.526, 4.139)]、合并严重钙化 [$OR=2.350$, 95% CI (1.894, 4.647)] 是椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的独立危险因素 ($P<0.05$)。**结论** 吸烟、植入金属裸支架、椎动脉原始内径 <3.5 mm、合并严重钙化是椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的独立危险因素。

【关键词】 椎底动脉供血不足; 介入治疗; 再狭窄; 危险因素

【中图分类号】 R 743.9 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.08.010

黄志志, 梁柯, 李绍发, 等. 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的影响因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28 (8): 53-56. [www.syxnf.net]

HUANG Z Z, LIANG K, LI S F, et al. Influencing factors of restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28 (8): 53-56.

Influencing Factors of Restenosis after Interventional Therapy in Patients with Vertebral Artery Stenosis HUANG

Zhizhi, LIANG Ke, LI Shaofa, LI Dengxing, HUANG Guizhong

Department of Neurology, People's Hospital of Baise, Baise 533000, China

Corresponding author: HUANG Zhizhi, E-mail: zhizhi9900@163.com

【Abstract】 **Background** Intravascular stent implantation is one of the main clinical methods in the treatment of vertebral artery stenosis, but the incidence of restenosis after surgery is 10%~48%, which will seriously affect their prognosis. At present, the mechanism of restenosis in patients with vertebral artery stenosis after intervention therapy is not completely clear, and there are few reports on its influencing factors. **Objective** To analyze the influencing factors of restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis, to provide reference for clinical prevention. **Methods** From December 2012 to December 2018, 300 patients with vertebral artery stenosis who treated with vertebral artery intervention in People's Hospital of Baise were selected, and they were divided into restenosis group ($n=96$) and non-restenosis group ($n=204$) according to the degree of vascular stenosis in the original lesion site was followed-up for 6 months after operation. Clinical data were compared between the two groups, and the influencing factors of restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis were analysed by multivariate Logistic regression analysis. **Results** There were statistically significant differences in smoking rate, type of stent, original inner diameter of vertebral artery, vertebral artery stenosis length, preoperative vertebral artery stenosis rate, incidence of severe calcification, and postoperative LDL-C level between the two groups ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis results showed that, smoking [$OR=1.832$, 95% CI (1.106, 3.036)], bare metal stents were implanted [$OR=2.016$, 95% CI (1.213, 3.352)], original inner diameter of vertebral artery <3.5 mm [$OR=2.129$, 95% CI (1.526, 4.139)], combined with severe calcification [$OR=2.350$, 95% CI (1.894, 4.647)]

基金项目: 百色市科学研究与技术开发计划项目 (20110526)

533000 广西壮族自治区百色市人民医院神经内科

通信作者: 黄志志, E-mail: zhizhi9900@163.com

were risk factors for restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis ($P<0.05$). **Conclusion**

Smoking, bare metal stents were implanted, original inner diameter of vertebral artery <3.5 mm, combined with severe calcification are risk factors for restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis.

【Key words】Vertebrobasilar insufficiency; Interventional treatment; Restenosis; Risk factor

椎动脉狭窄是由动脉粥样硬化、斑块形成等导致椎动脉管腔狭窄的一种脑血管病变,患者主要表现为头晕、呕吐、平衡失调等,可导致相应区域的脑组织供血不足,是导致缺血性脑卒中的常见病因^[1]。研究表明,10%~30%的椎动脉狭窄患者可发生缺血性脑卒中^[2]。介入治疗指在数字减影血管造影机、超声心动图、磁共振成像等影像设备引导下应用介入器材通过微小创口将指定器材植入人体病变部位进行微创治疗的一系列技术的总称^[3]。近年随着介入治疗技术的快速发展,临床主要采用支架植入术治疗椎动脉狭窄,该技术虽能有效降低患者血管管腔狭窄程度,但患者术后再狭窄发生率仍较高^[4]。目前临床关于椎动脉狭窄介入治疗后再狭窄的影响因素鲜有报道。本研究旨在分析椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的影响因素,以为临床制定相关预防措施提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2012年12月—2018年12月百色市人民医院收治的行椎动脉介入治疗的椎动脉狭窄患者300例,均符合《椎动脉起始部粥样硬化性狭窄诊断标准》中的椎动脉狭窄诊断标准^[5]。纳入标准:(1)临床资料完整;(2)具备介入治疗适应证^[6];(3)成功植入支架。排除标准:(1)围术期出现神经系统相关并发症者;(2)脑出血者;(3)失访者。本研究经百色市人民医院医学伦理委员会审核批准,患者及其家属对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 血管狭窄程度评估及分组 参考北美症状性颈动脉内膜切除术试验协作组制定的《椎动脉起始部粥样硬化性狭窄诊断标准》评估椎动脉狭窄程度^[5],计算公式为:狭窄率=(原管腔直径-狭窄处剩余管腔直径)/原管腔直径 $\times 100\%$,将原病变部位血管狭窄率 $\geq 50\%$ 视为再狭窄。根据术后门诊随访6个月原病变部位血管狭窄程度将所有患者分为再狭窄组96例和未再狭窄组204例。

1.3 临床资料 比较两组患者的临床资料,包括年龄、性别、合并症(包括高血压、糖尿病)、吸烟、植入支架类型(包括金属裸支架、药物支架)、植入支架长度、椎动脉原始内径、椎动脉狭窄长度及术前椎动脉狭窄率、残余椎动脉狭窄率、椎动脉狭窄合并严重钙化、术后低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平。

1.4 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件进行数据处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料以相对数表示,组间比较采用

χ^2 检验;椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素采用多因素Logistic回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素的单因素分析 两组患者吸烟率、植入支架类型、椎动脉原始内径、椎动脉狭窄长度、术前椎动脉狭窄率、合并严重钙化者所占比例、术后LDL-C水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者年龄、性别、高血压发生率、糖尿病发生率、植入支架长度、残余椎动脉狭窄率比较,差异无统计学意义($P>0.05$,见表1)。

表1 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素的单因素分析
Table 1 Univariate analysis of influencing factors for restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis

指标	再狭窄组(n=96)	未再狭窄组(n=204)	$\chi^2(t)$ 值	P值
年龄[n(%)]			1.898	0.168
≥60岁	72(75.00)	167(81.86)		
<60岁	24(25.00)	37(18.14)		
性别(男/女)	56/40	134/70	1.520	0.218
高血压[n(%)]	68(70.83)	138(67.65)	0.308	0.579
糖尿病[n(%)]	38(39.58)	74(36.27)	0.305	0.580
吸烟[n(%)]	41(42.71)	59(28.92)	5.584	0.018
植入支架类型[n(%)]			7.426	0.006
金属裸支架	65(67.71)	104(50.98)		
药物支架	31(32.29)	100(49.02)		
植入支架长度($\bar{x} \pm s$, mm)	14.9 $\pm$ 2.7	15.1 $\pm$ 2.8	0.518 ^a	0.605
椎动脉原始内径($\bar{x} \pm s$, mm)	3.4 $\pm$ 0.4	3.6 $\pm$ 0.5	3.801 ^a	<0.001
椎动脉狭窄长度($\bar{x} \pm s$, mm)	15.1 $\pm$ 0.4	14.9 $\pm$ 0.5	3.283 ^a	0.001
术前椎动脉狭窄率($\bar{x} \pm s$, %)	91.1 $\pm$ 5.7	89.5 $\pm$ 4.4	2.625 ^a	0.009
残余椎动脉狭窄率($\bar{x} \pm s$, %)	16.3 $\pm$ 3.3	15.9 $\pm$ 2.9	1.305 ^a	0.192
合并严重钙化[n(%)]			5.334	0.021
是	16(16.67)	16(7.84)		
否	80(83.33)	188(92.16)		
术后LDL-C(mmole/L)	2.27 $\pm$ 0.38	2.02 $\pm$ 0.34	5.718 ^a	<0.001

注: ^a为 t 值; LDL-C=低密度脂蛋白胆固醇

2.2 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素的多因素Logistic回归分析 以表1中差异有统计学意义的指标为自变量,介入治疗后再狭窄情况为因变量(变量赋值见表2)进行多因素Logistic回归分析,结果显示,吸烟、植入金属裸支架、椎动脉原始内径 <3.5 mm、合并严重钙化是椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的独立危险因素($P<0.05$,见表3)。

表2 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素的变量赋值

Table 2 Variable assignment of influencing factors for restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis

变量	赋值
吸烟	否=0, 是=1
植入支架类型	药物支架=0, 金属裸支架=1
椎动脉原始内径	≥ 3.5 mm=0, <3.5 mm=1
椎动脉狭窄长度	<15 mm=0, ≥ 15 mm=1
术前椎动脉狭窄率	$<90\%$ =0, $\geq 90\%$ =1
合并严重钙化	无=0, 有=1
术后 LDL-C 水平	<2.1 mmol/L=0, ≥ 2.1 mmol/L=1
再狭窄	否=0, 是=1

表3 椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors for restenosis after interventional therapy in patients with vertebral artery stenosis

变量	β	SE	Wald χ^2 值	OR (95%CI)	P 值
吸烟	0.605	0.258	5.519	1.832 (1.106, 3.306)	0.019
植入金属裸支架	0.701	0.259	7.310	2.016 (1.213, 3.352)	0.007
椎动脉原始内径 <3.5 mm	0.756	0.317	5.684	2.129 (1.526, 4.139)	0.013
椎动脉狭窄长度 ≥ 15 mm	0.691	0.400	2.984	1.596 (0.948, 3.547)	0.084
术前椎动脉狭窄率 $\geq 90\%$	0.753	0.405	3.458	2.123 (0.960, 4.315)	0.063
合并严重钙化	0.854	0.389	4.816	2.350 (1.894, 4.647)	0.024
术后 LDL-C 水平 ≥ 2.1 mmol/L	0.587	0.300	3.829	1.799 (0.999, 3.238)	0.050

3 讨论

椎动脉介入治疗能够恢复血管正常管径、改善脑灌注、缓解缺血症状等,具有微创性、安全性等优点^[7]。研究表明,椎动脉介入治疗后再狭窄发生率为10%~48%,分析其原因为血管平滑肌细胞的大量增殖、血管的弹性回缩、血栓形成等均可能导致椎动脉介入治疗后再狭窄发生^[8]。

本研究结果显示,吸烟、植入金属裸支架、椎动脉原始内径 <3.5 mm、合并严重钙化是椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的独立危险因素,分析原因可能为:(1)活性氧是一种能够调节血管结构及功能的因子,不仅能够抑制血管平滑肌细胞增殖及迁移,还能够抑制血管内皮细胞增殖,而吸烟可降低患者体内活性氧含量,导致活性氧对血管平滑肌细胞增殖及血管内膜增生的抑制作用不足,使得患者易产生血管内皮功能紊乱,进而导致椎动脉再狭窄^[9]。因此,医护人员应向患者及其家属宣教椎动脉介入治疗后吸烟的危害,并劝诫患者术后不要吸烟。(2)植入金属裸支架后会损伤血管,导致血管内膜增生,且金属裸支架无法抑制因血管损伤而导致的内膜增生,从而增加椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄发生风险^[10];药物支架表面涂有抗过敏、抗增生、抗炎等药物,植入

体内后可使药物缓慢、持续地对受损血管产生作用,不仅可抑制血管平滑肌细胞的快速增殖及迁移,还能抑制内膜过度增生,进而有效降低椎动脉介入术后再狭窄发生率^[11]。研究表明,采用药物支架的椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄发生率低于20%^[12]。因此,应在临床上大力推广药物支架的使用,避免支架材料导致介入治疗后椎动脉再狭窄。(3)椎动脉原始内径较小时,仅可植入直径较小的支架,且增生的内膜会导致管腔进一步变窄,使得管腔血流动力学发生改变,导致局部发生动脉粥样硬化,进而增加患者椎动脉介入治疗后再狭窄发生风险^[13]。齐一侠等^[14]研究显示,椎动脉原始内径 <3.5 mm 的椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄发生率高达40%,而椎动脉原始内径 ≥ 3.5 mm 的椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄发生率约为25%,本研究结果与之相似。(4)血管钙化会增加支架植入难度,且不易扩张成形,进而增加患者残余椎动脉狭窄率^[15]。另外,发生钙化的椎动脉采用支架扩张后,血管的弹性回缩幅度增加,血管管腔变窄,进而增加椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄发生风险^[16]。因此,应选择管径大、支撑力好的支架植入椎动脉。

综上所述,吸烟、植入金属裸支架、椎动脉原始内径 <3.5 mm、合并严重钙化是椎动脉狭窄患者介入治疗后再狭窄的独立危险因素。因此,劝诫椎动脉狭窄患者术后禁止吸烟,并大力推广使用药物支架,尽量采用管径大、支撑力好的支架。但本研究仍存在样本量较小、随访时间较短、未对植入的金属裸支架和药物支架进行详细分类等不足,导致结果存在一定偏倚,因此在今后研究中需扩大样本量、延长随访时间、细分支架类型等进一步验证结论。

作者贡献:黄志志进行文章的构思与设计,数据收集、整理、分析,结果分析与解释,论文的撰写与修订,负责文章的质量控制及审校,并对文章整体负责、监督管理;黄志志、梁柯、李绍发、李登星进行研究的实施与可行性分析。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 李景植, 华扬, 刘然, 等. 血管结构对椎动脉支架术后再狭窄的影响研究[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16(11): 574-580.
- LI J Z, HUA Y, LIU R, et al. Impact of vascular structure on in-stent restenosis after vertebral artery stenting [J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2019, 16(11): 574-580.
- [2] 李藏妥, 姚绍鑫, 曹宏霞, 等. 宽心合剂对颈动脉狭窄支架植入术后卒中影响研究[J]. 中华中医药学刊, 2016, 34(11): 2691-2693. DOI: 10.13193/j.issn.1673-7717.2016.11.037.
- LI Z T, YAO S X, CAO H X, et al. Influence of kuanxin heji on carotid artery stenting of cerebral apoplexy [J]. Chinese Archives

- of Traditional Chinese Medicine, 2016, 34 (11): 2691-2693. DOI: 10.13193/j.issn.1673-7717.2016.11.037.
- [3] 赵冬婧, 汤玮, 曹树军, 等. 院内+居家续贯式心脏康复模式在急性心肌梗死急诊冠状动脉介入治疗术后患者中的应用效果研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23 (16): 2034-2039. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.058.
- ZHAO D J, TANG W, CAO S J, et al. Application of intra-hospital+home-based continuous cardiac rehabilitation model in patients with acute myocardial infarction after emergency coronary intervention [J]. Chinese General Practice, 2020, 23 (16): 2034-2039. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.058.
- [4] KOHTA M, FUJITA A, YAMASHITA S, et al. Ultrasonographically-guided stent placement at the vertebral artery origin without contrast medium: a case report [J]. Journal of Clinical Ultrasound, 2020, 48 (6): 362-366. DOI: 10.1002/jcu.22839.
- [5] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators, BARNETT H J M, TAYLOR D W, et al. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis [J]. N Engl J Med, 1991, 325 (7): 445-453. DOI: 10.1056/NEJM199108153250701.
- [6] 朱楠, 鲁东, 吕维富, 等. 侧支循环在 Budd-Chiari 综合征诊疗中的研究进展[J]. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16 (4): 238-241. DOI: 10.13929/j.1672-8475.201807004.
- ZHU N, LU D, LYU W F, et al. Progress of collateral circulation in diagnosis and treatment of Budd-Chiari syndrome [J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2019, 16 (4): 238-241. DOI: 10.13929/j.1672-8475.201807004.
- [7] 张庆荣, 张鑫, 吴琪, 等. 支架辅助技术在出血性椎动脉夹层动脉瘤治疗中的应用[J]. 医学研究生学报, 2018, 31 (3): 249-253. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2018.03.006.
- ZHANG Q R, ZHANG X, WU Q, et al. Stent-assisted technique for the management of subarachnoid hemorrhage caused by ruptured vertebral artery dissecting aneurysm [J]. Bulletin of Medical Postgraduate, 2018, 31 (3): 249-253. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2018.03.006.
- [8] 李霞, 杜汉军, 乔淑冬, 等. 椎动脉起始段支架置入术后再狭窄的危险因素分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2019, 21 (3): 282-285. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2019.03.015.
- LI X, DU H J, QIAO S D, et al. Risk factors for in-stent restenosis after vertebral artery origin stenting [J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2019, 21 (3): 282-285. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2019.03.015.
- [9] 倪贵华, 赵卫东, 田向阳, 等. 症状性椎动脉开口处狭窄支架成形术后再狭窄的影响因素分析[J]. 临床神经病学杂志, 2016, 29 (2): 146-148.
- NI G H, ZHAO W D, TIAN X Y, et al. Analysis of influence factors of restenosis after stenting of vertebral artery origin symptomatic Stenosis [J]. Journal of Clinical Neurology, 2016, 29 (2): 146-148.
- [10] 冯明陶, 戴琳孙, 唐海双, 等. 不同类型支架治疗椎动脉中重度狭窄的疗效分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2018, 15 (8): 393-397. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2018.08.001.
- FENG M T, DAI L S, TANG H S, et al. Treatment of moderate to severe vertebral artery stenosis with different types of stents: an efficacy analysis [J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2018, 15 (8): 393-397. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2018.08.001.
- [11] 田云涛, 冯伟, 胡育英, 等. 同种和不同种药物洗脱支架治疗冠状动脉药物洗脱支架内再狭窄有效性的系统评价[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25 (1): 71-77.
- TIAN Y T, FENG W, HU Y Y, et al. Systematic review of the effectiveness of the same and different drug-eluting stents in the treatment of coronary drug-eluting stent restenosis [J]. Chinese Journal of Arteriosclerosis, 2017, 25 (1): 71-77.
- [12] 孙明敏, 王连生, 赵俊. 冠心病患者介入治疗应用进口和国产药物洗脱支架的成本-效果分析[J]. 江苏医药, 2013, 39 (8): 944-946. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2013.08.026.
- SUN M M, WANG L S, ZHAO J. Cost-effectiveness analysis of domestic and imported drug-eluting stents implanted in patients with coronary heart disease [J]. Jiangsu Medical Journal, 2013, 39 (8): 944-946. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2013.08.026.
- [13] 谢书睿, 朱迎君, 孙旭, 等. 舒脉胶囊对介入术后下肢动脉再狭窄模型大鼠下肢动脉内膜增生的影响[J]. 中医杂志, 2018, 59 (6): 513-517. DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2018.06.016.
- XIE S R, ZHU Y J, SUN X, et al. Impact of shumai jiaonang on lower extremity artery intimal hyperplasia in lower extremity artery postoperative restenosis model rats [J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2018, 59 (6): 513-517. DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2018.06.016.
- [14] 齐一侠, 崔世军, 郭建明, 等. 药物球囊治疗椎动脉狭窄2例[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27 (9): 852-853. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.09.010.
- QI Y X, CUI S J, GUO J M, et al. Successful treatment of vertebral artery Stenosis with drug-coated balloon: report of 2 cases [J]. Journal of Interventional Radiology, 2018, 27 (9): 852-853. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.09.010.
- [15] 周峰, 马黎, 傅国萍, 等. 椎动脉支架置入术的临床长期随访[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20 (5): 517-521. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.05.017.
- ZHOU F, MA L, FU G P, et al. Long-term clinical follow-up outcome of patients after vertebral artery stenting [J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2018, 20 (5): 517-521. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.05.017.
- [16] 陈丹丹, 王秀. 支架置入与药物治疗椎动脉起始部狭窄的疗效观察[J]. 天津医药, 2018, 46 (2): 187-190. DOI: 10.11958/20170935.
- CHEN D D, WANG X. Clinical observation of the stenting and medication for vertebral artery origin Stenosis [J]. Tianjin Medical Journal, 2018, 46 (2): 187-190. DOI: 10.11958/20170935.

(收稿日期: 2020-05-03; 修回日期: 2020-07-07)

(本文编辑: 李越娜)