

· 论著 ·

脑动脉夹层所致急性脑梗死 / 短暂性脑缺血发作患者的临床及影像学特征研究

张晓, 杨伊姝, 刘占东

【摘要】 目的 探讨脑动脉夹层所致急性脑梗死 / 短暂性脑缺血发作 (TIA) 患者的临床及影像学特征。方法 选取 2013 年 6 月—2018 年 5 月北京友谊医院神经内科收治的脑动脉夹层所致急性脑梗死 / TIA 患者 18 例, 回顾性分析其临床资料, 包括性别、年龄、夹层类型、夹层部位、夹层动脉瘤发生情况、脑血管病高危因素、临床表现、梗死部位、梗死机制、影像学表现、治疗方法及预后等。**结果** (1) 18 例患者中男 14 例, 女 4 例; 年龄 32~78 岁, 平均年龄 (60.7 ± 14.2) 岁; 夹层类型: 自发性脑动脉夹层 17 例, 创伤性脑动脉夹层 1 例; 夹层部位: 颈动脉夹层 10 例, 椎-基底动脉夹层 8 例; 发生夹层动脉瘤 3 例; 16 例有脑血管病高危因素。(2) 临床表现: 2 例 TIA 患者以头痛起病, 16 例急性脑梗死患者发病前无任何先兆症状; 16 例急性脑梗死患者中出现肢体无力 9 例, 头晕 8 例, 肢体麻木 6 例, 构音障碍 6 例, 吞咽障碍 2 例, 头痛 2 例, 意识障碍 2 例, 视力障碍 1 例。(3) 梗死部位: 16 例急性脑梗死患者中前循环梗死 9 例, 后循环梗死 7 例; 梗死机制: 栓塞性梗死 9 例, 穿支闭塞性梗死 4 例, 血流动力性梗死 3 例。(4) 影像学表现: 18 例患者中 14 例行头颈部 CT 血管成像 (CTA) 检查, 11 例行数字减影血管造影 (DSA) 检查, 2 例行磁共振血管成像 (MRA) 检查; 共发现狭窄 6 例, 闭塞 5 例, “新月征” 5 例, “动脉瘤” 样改变 3 例, 典型“鼠尾征” 2 例, “双腔征” 1 例, “串珠” 样改变 1 例。(5) 治疗方法: 18 例患者中 15 例采用抗血小板治疗, 1 例采用抗凝治疗, 1 例采用动静脉联合溶栓治疗, 1 例采用动脉溶栓治疗; 预后: 2 例患者死亡, 余 16 例患者随访 3~6 个月, 其中 1 例椎动脉夹层患者出现复发性脑梗死。**结论** 脑动脉夹层所致急性脑梗死 / TIA 以青中年多见, 以自发性脑动脉夹层为主并常伴有脑血管病危险因素, 但无特异性临床表现, 起病初期可无临床症状或仅表现为单纯头颈部疼痛, 影像学表现以闭塞及狭窄最常见, 一般采用积极抗凝或抗血小板治疗, 预后较好。

【关键词】 卒中; 脑缺血; 动脉瘤, 夹层; 疾病特征

【中图分类号】 R 743 R 543.16 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.09.y01

张晓, 杨伊姝, 刘占东. 脑动脉夹层所致急性脑梗死 / 短暂性脑缺血发作患者的临床及影像学特征研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2018, 26 (9): 33-37. [www.syxnf.net]

ZHANG X, YANG Y S, LIU Z D. Clinical and imaging features of acute cerebral infarction/transient ischemic attack caused by cerebral artery dissection [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2018, 26 (9): 33-37.

Clinical and Imaging Features of Acute Cerebral Infarction/Transient Ischemic Attack Caused by Cerebral Artery Dissection ZHANG Xiao, YANG Yi-shu, LIU Zhan-dong

Department of Neurology & Medical Insurance Center, Beijing Friendship Hospital of Capital Medical University, Beijing 100050, China

Corresponding author: LIU Zhan-dong, E-mail: 13651365416@163.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical and imaging features of acute cerebral infarction/transient ischemic attack (TIA) caused by cerebral artery dissection. **Methods** From June 2013 to May 2018, medical records of 18 patients with acute stroke or TIA caused by cerebral artery dissection were retrospectively analyzed in the Department of Neurology, Beijing Friendship Hospital of Capital Medical University, including gender, age, types of dissection, location of dissection, incidence of dissection aneurysm, high risk factors of cerebrovascular disease, clinical manifestations, location of infarction, mechanism of infarction, imaging findings, therapeutic methods and prognosis. **Results** (1) The mean age of the 18 patients was (60.7 ± 14.2) years, including 14 men and 4 women. There were 17 cases of spontaneous cerebral artery dissection, 1 case of traumatic cerebral artery dissection; 10 cases of carotid artery dissection, 8 cases of vertebral-basilar artery dissection;

3 cases of dissection aneurysm; 16 cases with high risk factors of cerebrovascular disease. (2) 2 patients with TIA were onset of headache, 16 patients with acute cerebral infarction without any precursory symptoms; among the 16 patients with acute cerebral infarction, 9 cases performed as limb weakness, 8 cases performed as dizziness, 6 cases performed as limb numbness, 6 cases performed as dysarthria, 2 cases performed as dysphagia, 2 cases performed as headache, 2 cases performed as disturbance of consciousness, and 1 case performed as visual impairment. (3) Among the 16 patients with acute cerebral infarction, there were 9 cases of anterior circulation infarction, 7 cases of posterior circulation infarction; 9 cases of embolic infarction, 4 cases of perforative and occlusive infarction, and 3 cases of hemodynamic infarction. (4) Of the 18 patients, 14 cases were examined by CTA of head and neck, 11 cases by DSA, 2 cases by MRA. There were 6 cases of stenosis, 5 cases of occlusion, 5 cases of crescent sign, 3 cases of aneurysmal change, 2 cases of typical rat-tail sign, 1 case of double lumen signs and 1 case of beads sign. (5) Among the 18 patients, 15 were treated with anti-platelet therapy, 1 with anticoagulant therapy, 1 with arteriovenous thrombolysis, and 1 with arterial thrombolysis. 2 patients died, and the remaining 16 patients were followed up for 3-6 months, and recurrent cerebral infarction occurred in 1 patient with vertebral artery dissection. **Conclusion** Acute cerebral infarction/TIA caused by cerebral artery dissection is common in middle-aged and young adults, spontaneous cerebral artery dissection is the main type and often accompanied by high risk factors of cerebrovascular disease; however, there is no specific clinical manifestation. At the initial stage of onset, there may be no clinical symptoms or only manifestations of simple headache and neck pain. Obstruction and stenosis are the most common imaging manifestations. Active anti-coagulation or anti-platelet therapy is often used and has better prognosis.

【Key words】 Stroke; Brain ischemia; Aneurysm, dissecting; Disease attributes

脑动脉夹层是一种器质性损伤,是指多种原因导致动脉内膜撕脱、血液成分通过破损的动脉内膜进入血管壁内并形成壁内血肿所造成的动脉狭窄、闭塞或假性动脉瘤形成等^[1]。据统计,1%~2%的急性脑梗死是由脑动脉夹层导致的,而在45岁以下青年急性脑梗死患者中10%~25%由脑动脉夹层导致^[2]。近年来,随着检查技术进步、临床医生对脑动脉夹层认识提高,脑动脉夹层所致急性脑梗死检出率明显升高。本研究收集了北京友谊医院近5年收治的18例脑动脉夹层所致急性脑梗死/短暂性脑缺血发作(TIA)患者的临床资料,并系统分析其临床及影像学特征,以期临床早期诊断及治疗脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA提供参考,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2013年6月—2018年5月北京友谊医院神经内科收治的脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA患者18例,均经CT血管成像(CTA)、数字减影血管造影(DSA)或磁共振血管成像(MRA)检查确诊为脑动脉夹层,经颅脑磁共振成像(MRI)诊断为急性脑梗死16例,TIA 2例,并排除可由其他原因解释的脑动脉夹层或急性脑梗死/TIA。

1.2 脑动脉夹层诊断标准 符合以下CTA或DSA征象中的1项并排除其他原因所致血管狭窄或闭塞即可诊断为脑动脉夹层:(1)主要影像学表现为局部动脉不规则狭窄,并出现“双腔征”或“内膜瓣”等直接征象,或管腔完全闭塞;(2)出现“线样征”“鼠尾征”“新月征”“火焰征”及动脉瘤等间接征象^[3]。

1.3 脑动脉夹层所致急性脑梗死机制 (1) 栓塞性梗

死:颈总动脉或颈内动脉颅外段供血区出现皮质梗死、多发性梗死;椎-基底动脉部位以远供血区出现梗死,特别是小脑、枕叶、颞叶内下部梗死;(2)血流动力学梗死:分水岭区梗死^[4];(3)穿支闭塞性梗死:颅内夹层部位穿支动脉供血区梗死。

1.4 方法 回顾性分析18例脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA患者的临床资料,包括性别、年龄、夹层类型、夹层部位、夹层动脉瘤发生情况、脑血管病高危因素、临床表现、梗死部位、梗死机制、影像学表现、治疗方法及预后等。

2 结果

2.1 性别、年龄 18例患者中男14例,女4例;年龄32~78岁,平均年龄(60.7±14.2)岁。

2.2 夹层类型、夹层部位及夹层动脉瘤发生情况 (1) 夹层类型:自发性脑动脉夹层17例,创伤性脑动脉夹层1例。(2) 夹层部位:颈动脉夹层10例,其中颈内动脉夹层8例、颈总动脉夹层2例;椎-基底动脉夹层8例,其中椎动脉夹层5例、基底动脉夹层3例。(3) 发生夹层动脉瘤3例,其中基底动脉夹层动脉瘤2例、椎动脉夹层动脉瘤1例。

2.3 脑血管病高危因素 18例患者中16例有脑血管病高危因素,其中有高血压者13例,有高同型半胱氨酸血症者11例,有糖尿病患者6例,有冠心病者4例,有陈旧性脑梗死者4例,有高脂血症者3例。

2.4 临床表现 2例TIA患者以头痛起病,16例急性脑梗死患者发病前无任何先兆症状;16例急性脑梗死患者中出现肢体无力9例,头晕8例,肢体麻木6例,构音障碍6例,吞咽障碍2例,头痛2例,意识障碍2例,

视力障碍 1 例。

2.5 梗死部位 16 例急性脑梗死患者中前循环梗死 9 例, 其中 2 例为左侧基底核、放射冠区梗死, 2 例为右侧额顶叶梗死, 1 例为左侧额叶颞叶、基底核、放射冠区梗死, 1 例为左侧顶叶梗死, 1 例为右侧额中回、中央后回梗死, 1 例为右侧额顶枕叶、放射冠区梗死, 1 例为右侧基底核、放射冠区梗死; 后循环梗死 7 例, 其中 1 例为右侧延髓背外侧综合征, 1 例为脑桥梗死, 1 例为右侧顶叶及左侧枕叶、脑桥梗死, 1 例为双侧丘脑、枕叶、小脑梗死, 1 例为左侧丘脑、枕叶、海马梗死, 1 例为右侧小脑半球、左侧枕叶梗死, 1 例为左侧丘脑、中脑、双侧小脑梗死。

2.6 梗死机制 16 例急性脑梗死患者中栓塞性梗死 9 例, 其中颈动脉夹层 4 例、椎动脉夹层 3 例、基底动脉夹层 2 例; 穿支闭塞性梗死 4 例, 其中颈动脉夹层 2 例、基底动脉夹层 1 例、椎动脉夹层 1 例; 血流动力性梗死 3 例, 均为颈动脉夹层。

2.7 影像学特征 18 例患者中 14 例行头颈部 CTA 检查, 11 例行 DSA 检查, 2 例行 MRA 检查; 共发现狭窄 6 例, 闭塞 5 例, “新月征” 5 例, “动脉瘤” 样改变 3 例, 典型“鼠尾征” 2 例, “双腔征” 1 例, “串珠” 样改变 1 例, 详见图 1。

2.8 治疗方法及预后 治疗方法: 18 例患者中 15 例采用抗血小板治疗 (其中 4 例联合行支架植入术, 2 例联合抗凝治疗), 1 例采用抗凝治疗, 1 例采用动静脉联合溶栓治疗, 1 例采用动脉溶栓治疗。预后: 2 例患者死亡, 其中 1 例为基底动脉夹层动脉溶栓治疗后死亡, 1 例因颈内动脉夹层支架植入术后脑出血死亡; 余 16 例患者随访 3~6 个月, 其中 1 例椎动脉夹层患者出现复发性脑梗死, 复查头颈 CTA 示支架处无再狭窄。

3 讨论

3.1 发病年龄 脑动脉夹层可导致急性脑梗死、蛛网膜下腔出血甚至死亡, 但部分患者并无典型临床症状。研究表明, 脑动脉夹层各年龄段均可发病, 以 35~50 岁人群最多见^[5], 且颈动脉夹层患者发病年龄 (约 46 岁) 要大于椎动脉夹层患者 (约 40 岁)^[6]。本组 18 例患者年龄为 32~78 岁, 平均年龄为 (60.7 ± 14.2) 岁, 由于本研究样本量较小、存在选择偏倚等而未行假设检验, 有待后续进一步收集相关病例以分析不同部位夹层动脉瘤患者的发病年龄差异。

3.2 发病机制 目前, 脑动脉夹层的确切病因尚未明确, 文献报道的脑动脉夹层常见危险因素包括遗传因素、微小创伤、偏头痛、妊娠和产后、近期感染及炎症、结缔组织疾病、颈部创伤、高血压等^[7-11], 其中微小创伤包括坐过山车、潜水、伸展活动、颈椎按摩等^[3], 约 40% 的自发性颅外颈部动脉夹层患者有微小创伤史^[12],

本组 18 例患者中 1 例为颈部按摩后发病。有研究表明, 脑动脉夹层所致急性脑梗死患者同型半胱氨酸水平与动脉粥样硬化所致急性脑梗死患者相比轻度升高, 提示高同型半胱氨酸血症可能与脑动脉夹层的发生有关, 但具体机制尚不清楚^[13]。本组 18 例患者中 11 例有高同型半胱氨酸血症。有研究表明, 动脉粥样硬化并不增加脑动脉夹层发生风险^[11]。本组 18 例患者中 13 例有高血压, 6 例有糖尿病, 4 例有冠心病, 4 例有陈旧性脑梗死, 3 例有高脂血症, 存在急性脑梗死危险因素及动脉粥样硬化证据, 但由于本研究样本量较小且为回顾性研究, 因此动脉粥样硬化是否会增加脑动脉夹层发生风险等仍需进一步研究证实。

3.3 临床表现 脑动脉夹层患者临床表现多种多样, 不同部位夹层患者临床表现存在一定差异: 颈内动脉夹层患者常见临床表现包括 Horner 征、单侧头颈部疼痛、脑及视网膜缺血^[14]; 椎动脉夹层患者常见临床表现包括头颈部疼痛、头晕、共济失调等, 且椎动脉夹层患者头颈部疼痛发生率约是颈内动脉夹层患者的 2 倍^[15], 因此临床发现无脑血管病危险因素的年轻急性单侧头痛患者时应高度警惕脑动脉夹层的发生。本组 2 例 TIA 患者以头痛起病, 16 例急性脑梗死患者发病前无任何先兆症状, 主要临床表现包括肢体无力、头晕、肢体麻木、构音障碍等, 未见 Horner 征、视网膜缺血等, 分析其原因主要与本研究样本量较小有关。有研究表明, 栓塞是脑动脉夹层所致急性脑梗死患者的主要梗死机制^[16], 本组 18 例患者中 9 例为栓塞性梗死。需要指出的是, 部分脑动脉夹层患者会出现无关联的临床症状、体征, 如非特异性头痛、轻度脑神经麻痹、延髓梗死及其所致呼吸抑制等, 临床应加以甄别并注意完善相关影像学检查。

3.4 影像学特征 随着神经影像学发展尤其是 DSA、CTA 的广泛应用, 近年来临床脑动脉夹层诊断水平明显提高。NEBELSIECK 等^[17] 研究表明, 颈动脉超声诊断颈部血管夹层的灵敏度为 92%, 并对鉴别假腔内血栓与反转血流信号具有独特的优势, 可作为高度怀疑脑动脉夹层者的首选检查手段。对于脑动脉夹层患者, MRI 检查可清晰显示动脉狭窄、动脉壁间血肿 (呈“新月征”)、内膜瓣, MRA 可清晰显示偏心性狭窄或“双腔征”, CTA 经强化可清晰显示动脉狭窄及其位置、长度, 发现“双腔征”时可明确脑动脉夹层的诊断^[18]。DSA 是目前临床诊断脑动脉夹层的“金标准”, 其能动态观察病变血管血流和管腔结构, 评价血管狭窄程度, 特征性表现为“双腔征”和内膜瓣, 但特征性表现检出率不超过 10%, 而约 65% 的脑动脉夹层会出现“线样征”“鼠尾征”“火焰征”“波纹征”及动脉瘤等间接征象^[19]。本组 18 例患者中共发现狭窄 6 例, 闭塞 5 例, “新月征” 5



注：A 为数字减影血管造影（DSA）检查结果，示基底动脉夹层、重度狭窄（箭头所指处）；B 为基底动脉支架后再通（箭头所指处）；C 为 CT 血管成像（CTA）检查结果，示基底动脉夹层、“新月征”（箭头所指处）；D 为 DSA 检查结果，示右侧颈内动脉夹层、“鼠尾征”（箭头所指处）；E 为 DSA 检查结果，示基底动脉夹层动脉瘤（箭头所指处）；F 为 CTA 检查结果，示右侧颈内动脉夹层、“双腔征”（箭头所指处）

图 1 脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA 患者影像学特征

Figure 1 Imaging findings of acute cerebral infarction/TIA caused by cerebral artery dissection

例，“动脉瘤”样改变 3 例，典型“鼠尾征” 2 例，“双腔征” 1 例，“串珠”样改变 1 例。

3.5 治疗及预后 脑动脉夹层患者通常具有良好的临床转归，约 30% 的夹层动脉会在 8 d 内再通，63%~88% 的动脉管壁异常会在 1~3 个月内消失，总体血管再通率为 55%~78%^[19]。对于脑动脉夹层，治疗的主要目的是减少急性脑梗死的发生、防治栓塞及血流动力学异常引起的并发症等，常用治疗方法包括抗凝和抗血小板治疗，部分患者需行血管内介入治疗及手术治疗，具备溶栓治疗指征者应行静脉或动脉溶栓治疗^[20-21]。目前，抗凝还是抗血小板治疗脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA 更具优势尚无文献证据，但脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA 的复发率较低，有研究表明，脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA 患者 3~6 个月复发率为 1.4%^[22]。本组 18 例患者中 15 例采用抗血小板治疗，1 例采用抗凝治疗，1 例采用动静脉联合溶栓治疗，1 例采用动脉溶栓治疗；后 2 例患者死亡，16 例存活患者中随访 3~6 个月只有 1 例患者出现复发性脑梗死。

综上所述，脑动脉夹层所致急性脑梗死/TIA 以青中年多见，以自发性脑动脉夹层为主并常伴有脑血管病危险因素，但无特异性临床表现，起病初期可无临床症状或仅表现为单纯头颈部疼痛，影像学表现以闭塞及狭窄最常见，一般采用积极抗凝或抗血小板治疗，必要时可给予静脉溶栓及血管内支架或手术治疗，预后较好。临床发现无脑血管病危险因素的年轻头痛及急性脑梗死患者时应高度警惕脑动脉夹层，及时完善影像学检查，DSA 发现典型“新月征”“鼠尾征”“双腔征”及“动脉瘤”样改变时有助于明确诊断。

参考文献

- [1] ROBERTSON J J, KOYFMAN A. Extracranial Cervical Artery Dissections [J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2017, 35 (4): 727-741. DOI: 10.1016/j.emc.2017.06.006.
- [2] 林子群, 程道宾. 脑动脉夹层流行病学、临床诊断及治疗研究新进展 [J]. *临床医学进展*, 2018, 8 (2): 264-273. DOI: 10.12677/acm.2018.82045.
- [3] ROBERTSON J J, KOYFMAN A. Cervical Artery Dissections: A

- Review [J]. *J Emerg Med*, 2016, 51 (5): 508-518. DOI: 10.1016/j.jemermed.2015.10.044.
- [4] CHEN H, HONG H, XING S, et al. Intracranial versus extracranial artery dissection cases presenting with ischemic stroke [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2015, 24 (4): 852-859. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.12.008.
- [5] PATEL R R, ADAM R, MALDJIAN C, et al. Cervical carotid artery dissection: current review of diagnosis and treatment [J]. *Cardiol Rev*, 2012, 20 (3): 145-152. DOI: 10.1097/CRD.0b013e318247cd15.
- [6] SCHIEVINK W I, MOKRI B, O'FALLON W M. Recurrent spontaneous cervical-artery dissection [J]. *N Engl J Med*, 1994, 330 (6): 393-397.
- [7] HOTAIT M, SAWAYA R. Spontaneous bilateral vertebral artery dissection secondary to PAI-1, MTHFR C677T and ACE gene mutations in a young man [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2013, 35 (2): 182-183.
- [8] RIST P M, DIENER H C, KURTH T, et al. Migraine, migraine aura, and cervical artery dissection: a systematic review and meta-analysis [J]. *Cephalalgia*, 2011, 31 (8): 886-896. DOI: 10.1177/0333102411401634.
- [9] MUJTABA M, KELSEY M D, SAEED M A. Spontaneous carotid artery dissection: a rare cause of stroke in pregnancy and approach to diagnosis and management [J]. *Conn Med*, 2014, 78 (6): 349-352.
- [10] GIOSSI A, RITELLI M, COSTA P, et al. Connective tissue anomalies in patients with spontaneous cervical artery dissection [J]. *Neurology*, 2014, 83 (22): 2032-2037. DOI: 10.1212/WNL.0000000000001030.
- [11] DEBETTE S, METSO T, PEZZINI A, et al. Association of vascular risk factors with cervical artery dissection and ischemic stroke in young adults [J]. *Circulation*, 2011, 123 (14): 1537-1544. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.000125.
- [12] ENGELTER S T, GROND-GINSBACH C, METSO T M, et al. Cervical artery dissection: trauma and other potential mechanical trigger events [J]. *Neurology*, 2013, 80 (21): 1950-1957. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318293e2eb.
- [13] BENNINGER D H, HERRMANN F R, GEORGIADIS D, et al. Increased prevalence of hyperhomocysteinemia in cervical artery dissection causing stroke: a case-control study [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2009, 27 (3): 241-246.
- [14] SHIMIZU Y, YAGI M. Pulsatile tinnitus and carotid artery dissection [J]. *Auris Nasus Larynx*, 2018, 45: 175-177. DOI: 10.1016/j.anl.2016.12.004.
- [15] THOMAS L C, RIVETT D A, ATTIA J R, et al. Risk factors and clinical features of craniocervical arterial dissection [J]. *Man Ther*, 2011, 16: 351-356. DOI: 10.1016/j.math.2010.12.008.
- [16] MOREL A, NAGGARA O, TOUZÉ E, et al. Mechanism of ischemic infarct in spontaneous cervical artery dissection [J]. *Stroke*, 2012, 43 (5): 1354-1361. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.643338.
- [17] NEBELSIECK J, SENDELHOFF C, NASSENSTEIN I, et al. Sensitivity of neurovascular ultrasound for the detection of spontaneous cervical artery dissection [J]. *J Clin Neurosci*, 2009, 16 (1): 79-82. DOI: 10.1016/j.jocn.2008.04.005.
- [18] MEHDI E, ARALASMAK A, TOPRAK H, et al. Craniocervical Dissections: Radiologic Findings, Pitfalls, Mimicking Diseases: A Pictorial Review [J]. *Curr Med Imaging Rev*, 2018, 13 (999): 1. DOI: 10.2174/1573405613666170403102235.
- [19] DEBETTE S, COMPTER A, LABEYRIE M A, et al. Epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and management of intracranial artery dissection [J]. *Lancet Neurology*, 2015, 14 (6): 640-654. DOI: 10.1016/S1474-4422 (15) 00009-5.
- [20] MEDEL R M, STARKE R M, VALLE-GILER E P, et al. Diagnosis and treatment of arterial dissections [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2014, 14 (1): 419. DOI: 10.1007/s11910-013-0419-3.
- [21] CAPPELLARI M, BOVI P. Direct oral anticoagulants in patients with cervical artery dissection and cerebral venous thrombosis. A case series and review of the literature [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 244: 282-284. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.06.006.
- [22] YAGHI S, MAALOUF N, KEYROUZ S G. Cervical artery dissection: risk factors, treatment, and outcome; a 5-year experience from a tertiary care center [J]. *Int J Neurosci*, 2012, 122 (1): 40-44. DOI: 10.3109/00207454.2011.622453.

(收稿日期: 2018-06-25; 修回日期: 2018-09-16)

(本文编辑: 鹿飞飞)