·综述·

累及小脑后下动脉椎动脉夹层动脉瘤的治疗进展

王俊宏,厉华,杨洪宽,陈如东,于加省
华中科技大学同济医学院附属同济医院神经外科,湖北 武汉 430000

摘　要:颅内椎动脉夹层动脉瘤是导致蛛网膜下腔出血及后循环缺血的原因之一,其致残率和致死率较高。在各种类型的椎动脉夹层动脉瘤中,以累及小脑后下动脉的椎动脉夹层动脉瘤治疗难度最大。其主要的治疗方式包括开颅手术治疗和血管内介入治疗、内科保守治疗。该文就累及小脑后下动脉椎动脉夹层动脉瘤的临床表现、影像学特点、诊断治疗现状综述如下。

关键词:夹层动脉瘤;椎动脉;小脑后下动脉;开颅手术治疗;介入治疗

中图分类号:R732.21　　**DOI**:10.16636/j.cnki.jinn.2020.05.012

Advances in treatment of vertebral artery dissecting aneurysms involving the posterior inferior cerebellar artery

WANG Jun-Hong, LI Hua, YANG Hong-Kuan, CHEN Ru-Dong, YU Jia-Sheng. Department of Neurosurgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei, 430000, *China.*

Corresponding author: Prof. YU Jia-Sheng, Department of Neurosurgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei Province, 430000, *P. R. China. Tel*: 027-83662490, *Email*: *yujiasheng2000@sina.com*

Abstract: Intracranial vertebral artery dissecting aneurysms are one of the main causes of subarachnoid hemorrhage and posterior circulation ischemia, with high disability rate and mortality rate. Among the various types of vertebral artery dissecting aneurysms, vertebral artery dissecting aneurysms involving the posterior inferior cerebellar artery has the greatest difficulties in treatment. Major treatment modalities include craniotomy, endovascular treatment, and conservative medical treatment. This article reviews the clinical manifestations, imaging features, diagnosis, and treatment of vertebral artery dissecting aneurysms involving the posterior inferior cerebellar artery.

Key words: dissecting aneurysm; vertebral artery; posterior inferior cerebellar artery; craniotomy; interventional treatment

椎动脉夹层(vertebral artery dissecting, VAD)是指各种原因导致的病理性夹层发生在椎动脉内膜和中膜之间或者中膜与外膜之间,血液经破口进入到动脉壁,导致动脉管腔狭窄或动脉瘤样扩张。VAD 是后循环缺血和出血的重要病因之一。VAD 约占 45 岁以下缺血卒中患者的 20%[1]。椎动脉夹层动脉瘤致蛛网膜下腔出血患者占全部蛛网膜下腔出血患者的 3%[2]。破裂的椎动脉夹层动脉瘤往往预后不良,据文献报道其再出血率可高达 71.4%,再出血患者死亡率约 46.7%[3]。所以,椎动脉夹层动脉瘤的早期治疗对于患者的预后是至关重要的。小脑后下动脉(posterior inferior cerebellar artery, PICA)是椎动脉的重要分支,其近端发出供应延髓的穿支血管,远端发出供应小脑半球的分支血管,PICA 闭塞可以造成延髓及小脑半球的缺血或梗死,甚至导致患者死亡。因此,累及到 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤治疗起来极具有挑战性。其治疗的核心是维持 PICA 的正常血液供应,尽可能孤立或致密栓塞夹层动脉瘤,预防其复发和破裂出血。

基金项目:国家自然科学基金(81601008);湖北省自然科学基金(2018CFB458)
收稿日期:2020-08-20;**修回日期**:2020-09-08
作者简介:王俊宏(1993-),男,研究生,主要从事脑脊髓血管病的研究。Email:wjh039@126.com。
通信作者:于加省(1972-),男,主任医师,医学博士,主要从事脑脊髓血管疾病方向研究。电话:027-83662490。Email:yujiasheng2000@sina.com。

1 流行病学

椎动脉夹层动脉瘤约占颅内夹层动脉瘤的28%,约占颅内动脉瘤的3.2%,年发病率1.0~1.5/10万,可发生在任何年龄段,发病无明显性别差异[4]。

2 临床表现

累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤的起病方式主要有3种。①蛛网膜下腔出血:VDA累及血管中膜和外膜时,在持续血流冲击或者壁间血肿的压迫下动脉壁向外突出,外膜破裂后形成蛛网膜下腔出血,患者可以表现为突发性剧烈头痛、呕吐甚至进行性加重的意识障碍。②TIA或者脑梗塞:可能是由于局部血栓形成后栓子脱落,也有可能是受夹层动脉瘤影响导致椎基底动脉或者PICA缺血。临床可表现为眩晕、呕吐、眼球震颤、感觉障碍、共济失调、Horner综合征、吞咽困难等延髓背外侧综合征(Wallenberg综合征)。③占位效应:夹层动脉瘤在血流的冲击下体积逐渐增大压迫周围组织,引起头痛或者脑干受压的症状。

3 影像学表现

椎动脉夹层动脉瘤的诊断方法多样:①头颅CT平扫可以显示蛛网膜下腔出血或脑室内出血,夹层动脉瘤较大时也可在脑干前方见到外径增大及新月形的椎动脉。②MRI平扫对椎动脉夹层动脉瘤的诊断特异性较高,T1加权成像可以显示动脉真腔、增厚动脉壁及壁间血肿,T2加权成像可以显示内膜瓣,其中内膜瓣是诊断夹层动脉瘤的直接证据。高分辨MRI可以通过增强序列来显示动脉壁的重塑过程,对其稳定性进行评估,以达到指导治疗和评估预后的作用[5]。③数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)为诊断累及PICA椎动脉夹层动脉瘤的金标准[6],典型的影像学为载瘤动脉呈串珠状、线征、双腔征、玫瑰状、梭形膨大。DSA可以显示夹层动脉瘤和PICA的关系、瘤囊的形态特征、双椎优势供血情况、PICA供血范围、搭桥血管的评估,这对于手术风险的评估及方案的设计至关重要。

4 治疗方式

4.1 开颅手术治疗

累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤,行椎动脉夹层动脉瘤孤立术+PICA搭桥术是降低夹层动脉瘤复发风险的最确切方法。但是此手术方式不适用于患侧椎动脉为优势侧椎动脉或者对侧椎动脉不足以代偿供血的患者,因此术前需要对患者椎动脉进行血流动力学评估。①枕动脉-PICA搭桥术:根据影像学资料和经颅多普勒确定枕动脉走行,枕动脉位置较深,在颈部肌肉间穿行,并且分支较多,所以在分离的过程中动作要轻柔,游离出足够长度的枕动脉后在病变侧小脑扁桃体下方找到PICA的尾攀,行枕动脉与PICA搭桥术。搭桥术后依次夹闭夹层动脉瘤近端、PICA起始部、夹层动脉瘤远端。夹闭夹层动脉瘤两侧的椎动脉时,尽可能靠近夹层动脉瘤,避免损伤穿支血管。由于吻合口位置较深,周围有很多重要结构,并且枕动脉搭桥后需要穿行硬膜,对术者显微外科技术要求较高。术中牵拉小脑半球时注意对后组颅神经的保护,避免术后出现后组颅神经麻痹的症状。Wang[7]等报道了使用枕动脉-PICA搭桥术的病例,患者预后良好。②PICA-PICA搭桥术:Abla[8]等报道了10例累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤,所有患者均采用双侧PICA搭桥术,术后均取得良好效果。术中精准操作、对小脑半球轻微牵拉、吻合口缝合均匀等熟练的显微手术技巧是手术成功的基本条件。③旁路移植后PICA搭桥术:如果累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤体积过大、夹层动脉瘤近端和远端闭塞后,PICA长度不足以和椎动脉进行搭桥,而枕动脉和对侧PICA不适合作为搭桥血管时,可以考虑取移植血管,如颞浅动脉或桡动脉,然后行PICA-移植血管-椎动脉搭桥术。Hamada[9]等于2002年报道了4例累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤病例,患者采用颞浅动脉作为移植血管,行PICA-颞浅动脉-椎动脉搭桥术。Czabanka[10]等报道了2例桡动脉作为移植血管,行PICA-桡动脉-椎动脉搭桥术,患者预后良好。除了上述描述的方法之外,Lee[11]等报道了使用动脉瘤包裹术治疗累及PICA的椎动脉夹层动脉瘤病例,虽然取得了良好的效果,但是此治疗策略的安全性存在争议,所以目前应用较少。

4.2 血管内介入治疗

4.2.1 *载瘤动脉重建术* 随着支架技术的应用,载瘤动脉重建术的治疗策略包括:单纯支架置入术和支架辅助弹簧圈栓塞术。①单支架置入术:临床上使用较多的是自膨式支架,一方面具有较好的顺应性,易于通过迂曲的血管,不易在血管内造成过高的张力,另一方面具有缓慢扩张的特性,可对夹层形成持续挤压,有助于夹层动脉瘤的愈合。但是

单支架治疗所面临的问题是：支架网眼过大，置入后瘤腔内血流动脉学变化不明显、支架表面内膜增生较慢。②多重支架置入术：为了解决单支架治疗过程中所面临的问题，多重支架为载瘤动脉重建提供了新的治疗思路。多重支架可更好的降低支架的孔隙率，提高金属覆盖率，改变血流方向，加速瘤腔内血栓形成[12]。多重支架所形成的高金属覆盖率会使支架内血栓形成的风险升高，所以围手术期及术后需要给予抗血小板治疗，但是对于已破裂动脉瘤的患者，其安全性存在争议。③血流导向装置：Pipeline 或者 Tubridge 血流导向装置在治疗此类疾病中取得较好效果，Pipeline 血流导向装置一方面通过引导血流流经支架腔，绕过动脉瘤瘤颈部，从而减少进入瘤腔内的血流，诱导瘤腔内血栓形成，另一方面 Pipeline 血流导向装置的更为致密裸金属结构可以促进瘤颈部内皮细胞的增生，从而促进夹层动脉瘤的愈合，并且 Pipeline 血流导向装置可以保持 PICA 的血液灌注，减少 PICA 供血区出现缺血并发症[13]。④支架辅助弹簧圈栓塞术：弹簧圈置入术后，通过改变夹层动脉瘤内血流动力学从而使血液在瘤腔内减慢或者停滞，血栓形成后可以加速夹层动脉瘤的愈合，并且支架可以避免弹簧圈突入载瘤动脉内，从而保持载瘤动脉的通畅性。Shin[14] 等于 2015 年报道了 8 例采用支架辅助弹簧圈治疗累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤病例，PICA 根部稀疏填塞，其余夹层动脉瘤部位尽可能致密栓塞，尤其是瘤壁上危险破裂点，术后患者取得良好效果。但是也有学者报道了术后动脉瘤复发破裂出血的病例，给患者带来灾难性后果[15]。

4.2.2　载瘤动脉闭塞术　载瘤动脉闭塞术适用于患侧椎动脉为非优势侧椎动脉或者对侧椎动脉可以完全代偿供血的患者。①近端载瘤动脉闭塞术：使用球囊或者弹簧圈闭塞夹层动脉瘤近端椎动脉，夹层动脉瘤内及 PICA 的血流来源于对侧椎动脉的倒灌，减少了正向血流的直接冲击[16]。对于清醒的患者采用此方法时需要行球囊闭塞试验评估对侧椎动脉的代偿情况，对侧的血流倒灌后可以维持病变侧 PICA 的正常血液供应，术后出现并发症的风险才较低。Kobayashie[17] 等于 2004 年报道了 2 例累及 PICA 的破裂夹层动脉瘤，行近端载瘤动脉闭塞术的病例，均取得了良好的效果。由于未处理夹层动脉瘤，尽管减少了直接血流对夹层动脉瘤的冲击，但是对侧椎动脉的血流逆行充盈夹层动脉瘤，因此仍有再出血的风险。Takai[18] 和 Kawamata[19] 等报道了相同的病例，术后患者夹层动脉瘤破裂出血，所以此方法是一种姑息治疗，术后有动脉瘤复破裂出血的风险。②病变段椎动脉及夹层动脉瘤闭塞术 + 椎动脉-PICA 支架置入术：Cho[20] 等于 2019 年报道了 4 例累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤的病例，其中 3 例为破裂夹层动脉瘤，1 例未破裂。首先支架导管放置于 PICA 内，栓塞导管置于夹层动脉瘤内，选择合适的弹簧圈栓塞夹层动脉瘤及载瘤动脉，避免弹簧圈栓塞 PICA 开口处，之后将支架定位于 PICA 和正常椎动脉管腔内释放。术后复查造影显示夹层动脉瘤均未显影，但是 1 例患者术后出现支架内血栓，磁共振提示小脑大面积梗死。根据 PICA 和夹层动脉瘤的位置关系，决定选顺行支架植入术或是逆行支架置入术[21]。③双向导管技术：1 根导管顺行置入夹层动脉瘤内，另外 1 根导管经过对侧椎动脉逆行置入夹层动脉瘤内，首先逆行导管输出第 1 枚弹簧圈成篮，保证弹簧圈不覆盖 PICA 起始部，不解脱弹簧圈，保证弹簧圈的位置稳定。之后顺行导管内置入弹簧圈，在填塞的过程中，反复造影确认弹簧圈的位置，夹层动脉瘤和载瘤动脉致密栓塞的同时保持 PICA 通畅[21]。

4.3　内科保守治疗

对于累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤，如果患者无症状或偶发缺血性卒中，并且夹层动脉瘤累及范围比较局限、体积较小，可以通过抗凝和抗血小板药物予以保守治疗，调节患者血压，预防后循环梗死。如果经过正规的药物治疗，患者缺血症状仍进行性加重或 DSA 提示动脉瘤体积持续扩张、形状不规则破裂出血的高风险征象，都应进行积极干预治疗。目前单纯保守治疗较少，主要用于累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤的辅助治疗。

综上所述，对于累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤的治疗均需进行综合分析，包括动脉瘤是否破裂，夹层动脉瘤是否在优势侧椎动脉，对侧椎动脉是否合并夹层动脉瘤，前循环向后循环代偿情况等因素，而后制定个体化治疗方案。

参　考　文　献

[1] Leys D, Bandu L, Hénon H, et al. Clinical outcome in 287 consecutive young adults (15 to 45 years) with ischemic stroke[J]. Neurology, 2002, 59(1): 26-33.

[2] Caplan LR. Dissections of brain-supplying arteries[J]. Nat Clin Pract Neurol, 2008, 4(1): 34-42.

[3] Debette S, Compter A, Labeyrie MA, et al. Epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and management of intracranial artery dissection[J]. Lancet Neurol, 2015, 14(6): 640-654.

[4] Mangiafico S, Padolecchia R, Cellerini M, et al. Rebleeding and ischemia after acute endovascular treatment of ruptured dissecting subarachnoid vertebral artery aneurysms[J]. Interv Neuroradiol, 2003, 9(2): 205-212.

[5] 李静伟, 卞立松, 李桂林, 等. 高分辨率核磁共振在椎-基底动脉夹层动脉瘤诊治中的作用[J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14(7): 340-344.

[6] 杨博文, 许岗勤. 椎基底动脉夹层动脉瘤诊断与治疗研究进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2015, 29(5): 432-434.

[7] Wang C, Shi XE, Wang J, et al. Long-term outcomes of trapping vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery dissecting aneurysms after revascularization[J]. Neurol India, 2014, 62(1): 15-18.

[8] Abla AA, McDougall CM, Breshears JD, et al. Intracranial-to-intracranial bypass for posterior inferior cerebellar artery aneurysms: options, technical challenges, and results in 35 patients[J]. J Neurosurg, 2016, 124(5): 1275-1286.

[9] Hamada J, Todaka T, Yano S, et al. Vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery bypass with a superficial temporal artery graft to treat aneurysms involving the posterior inferior cerebellar artery[J]. J Neurosurg, 2002, 96(5): 867-871.

[10] Czabanka M, Ali M, Schmiedek P, et al. Vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery bypass using a radial artery graft for hemorrhagic dissecting vertebral artery aneurysms: surgical technique and report of 2 cases[J]. J Neurosurg, 2011, 114(4): 1074-1079.

[11] Lee JW, Jung JY, Kim YB, et al. Spontaneous dissecting aneurysm of the intracranial vertebral artery: management strategies[J]. Yonsei Med J, 2007, 48(3): 425-432.

[12] Mehta B, Burke T, Kole M, et al. Stent-within-a-stent technique for the treatment of dissecting vertebral artery aneurysms[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2003, 24(9): 1814-1818.

[13] Fang YB, Wen WL, Yang PF, et al. Long-term outcome of tubridge flow diverter(S) in treating large vertebral artery dissecting aneurysms-a pilot study[J]. Clin Neuroradiol, 2017, 27(3): 345-350.

[14] Shin GW, Jeong HW. Endovascular treatment of intracranial vertebral artery dissecting aneurysms: follow up angiographic and clinical results of endovascular treatment in serial cases[J]. Neurointervention, 2015, 10(1): 14-21.

[15] Suzuki S, Kurata A, Iwamoto K, et al. Endovascular surgery using stents for vertebral artery dissecting aneurysms and a review of the literature[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2008, 51(4): 193-198.

[16] 曾庆威. 椎动脉夹层动脉瘤的介入治疗进展[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2018, 21(15): 1629-1633.

[17] Kobayashi S, Karasudani H, Koguchi Y, et al. Endovascular treatment for ruptured VA dissecting aneurysm involving the origin of PICA[J]. Interv Neuroradiol, 2004, 10(Suppl 1): 173-179.

[18] Takai N, Ezuka I, Sorimachi T, et al. Vertebral artery dissecting aneurysm rebleeding after proximal occlusion--case report[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 1993, 33(11): 765-768.

[19] Kawamata T, Tanikawa T, Takeshita M, et al. Rebleeding of intracranial dissecting aneurysm in the vertebral artery following proximal clipping[J]. Neurol Res, 1994, 16(2): 141-144.

[20] Cho DY, Choi JH, Kim BS, et al. Comparison of clinical and radiologic outcomes of diverse endovascular treatments in vertebral artery dissecting aneurysm involving the origin of PICA[J]. World Neurosurg, 2019, 121: e22-e31.

[21] 何川, 张鹏, 张鸿祺. 累及小脑后下动脉椎动脉夹层动脉瘤的血管内介入治疗效果[J]. 中国脑血管病杂志, 2015, 12(12): 651-655.