

·综述 General review·

颅内夹层动脉瘤血管内治疗进展

李 辉, 段传志, 何旭英, 李西锋, 张 烁, 刘彦超

【摘要】 夹层动脉瘤是颅内血管病变少见疾病之一。它是指病理性夹层发生在动脉中膜层内或中膜和外膜之间造成动脉壁膨出,发生的动脉瘤样扩张。其动脉瘤壁破裂引起的蛛网膜下腔出血是导致患者致残、致死的主要原因。由于颅内夹层动脉瘤各自不同的临床特点,尚无统一的治疗方案。目前国内外对颅内夹层动脉瘤的治疗方式主要有闭塞载瘤动脉、支架辅助弹簧圈栓塞等,两者长期随访研究结果显示缺血及出血事件无明显差异。目前国内外更为关注的是载瘤动脉的重建。一些新的治疗理念如多支架重叠重建载瘤动脉等越来越得到多数学者的推崇。本文就其血管内治疗进展予以综述,为临床治疗提供理论参考。

【关键词】 夹层动脉瘤; 血管内治疗; 支架

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2015)-01-0087-04

Endovascular treatment of intracranial dissecting aneurysms: recent progress in clinical research LI Hui, DUAN Chuan-zhi, HE Xu-ying, LI Xi-feng, ZHANG Xin, LIU Yan-chao. Department of Neurosurgery, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510282, China

Corresponding author: DUAN Chuan-zhi, E-mail: doctorduanzj@163.com

【Abstract】 Intracranial dissecting aneurysm is a rare intracranial vascular diseases. It refers to the pathological dissection which occurs within arterial media layer or between media layer and adventitia when there is a tear in the wall, resulting in the local protrusion of arterial wall and localized aneurismal dilatation. Subarachnoid hemorrhage caused by the rupture of the aneurysm is the main reason to cause disability and death. Because different dissecting aneurysms have different clinical characteristics, there is no uniform therapeutic regimen in clinical practice so far. At present, the main treatments for intracranial dissecting aneurysm both at home and abroad are destructive therapy (occlusion of the parent artery) and reconstructive therapy (stent-assisted coil embolization). Although no obvious differences in the occurrence of ischemia and bleeding events in the long-term follow-up observation exist between the two therapies, nowadays physicians both at home and abroad have paid more attention to stent-supported reconstructive technique of parent artery. Some new therapeutic concepts such as stent-within-a-stent technique (stent-overlapping technique) for the reconstruction of parent artery have been recommended by more and more experts. This paper aims to make a comprehensive review concerning the recent progress in the endovascular treatment of intracranial dissecting aneurysm so as to provide a theoretical reference for the clinical management. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 87-90)

【Key words】 dissecting aneurysm; endovascular treatment; stent

颅内夹层动脉瘤是动脉瘤的一种特殊类型,其导致的蛛网膜下腔出血及缺血性脑卒中已逐渐被临床医师所认识。动脉瘤一旦出血,其再出血率可达 30%,再出血后病死率高达 46%以上^[1]。因此,早

期治疗对降低该疾病的病死率尤为重要。颅内夹层动脉瘤的治疗方法主要包括保守治疗、血管介入治疗和外科手术治疗。夹层动脉瘤的血管内治疗可分为非重建手术和重建手术两类。前者主要包括采用球囊或弹簧圈闭塞动脉瘤及载瘤动脉、近端闭塞载瘤动脉等,其结果是载瘤动脉的血流得以阻断,减少了夹层动脉瘤复发出血的可能性。重建手术是通过保留载瘤动脉,重建血管管腔,避免了深穿支的

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.01.021

作者单位: 510282 广州 南方医科大学珠江医院神经外科, 广东神经外科研究所, 广东省脑功能修复与再生重点实验室

通信作者: 段传志 E-mail: doctorduanzj@163.com

阻塞,降低缺血性脑卒中的发病率。主要包括单纯支架植入术、支架辅助弹簧圈栓塞技术、覆膜支架及血流导向支架技术等。

1 栓塞载瘤动脉

自最早采用乳胶球囊经血管内闭塞载瘤动脉治疗颅内动脉瘤以来,目前临床上多采用电解弹簧圈致密栓塞动脉瘤及载瘤动脉治疗夹层动脉瘤。该技术通过阻断近端血流进入瘤腔,避免了瘤壁破裂出血,同时瘤腔内血栓机化及纤维化导致夹层动脉瘤壁皱缩,可有效缓解动脉瘤引起的压迫症状。主要适用于颈内动脉颅内段、后循环巨大夹层动脉瘤及无法行瘤腔内栓塞的夹层动脉瘤。Wang 等^[2]报道采用此技术治疗 1 例大脑后动脉夹层动脉瘤,术后随访夹层动脉瘤完全闭塞患者,预后良好。Albuquerque 等^[3]报道 21 例椎动脉夹层动脉瘤患者行载瘤动脉闭塞术,14 例预后良好,5 例遗留神经功能缺损,2 例死亡。闭塞载瘤动脉前虽常规进行球囊闭塞试验观察对侧血流的代偿情况,代偿良好方可进行栓塞治疗,然而术后脑缺血的并发症仍不容忽视。黄伟等^[4]认为对于双侧椎动脉发育不全、位于供血优势侧、累及小脑后下动脉的夹层动脉瘤,由于缺乏足够的血供代偿,闭塞一侧载瘤动脉可能造成脑缺血等严重并发症。另外,对于椎动脉夹层动脉瘤,闭塞一侧载瘤动脉,对侧血流会逆行进入瘤腔,造成动脉瘤的扩大甚至破裂出血,同时对侧椎动脉由于血流动力学的改变,具有潜在夹层风险的对侧椎动脉很容易形成新的夹层动脉瘤,影响手术的疗效。

2 载瘤动脉重建

为降低闭塞载瘤动脉引起的脑缺血事件的发生率,目前国内外多数学者主张重建载瘤动脉治疗夹层动脉瘤。单纯支架植入术作为一种“血流重建”技术,通过血流动力学的改变闭塞夹层动脉瘤并且保留了载瘤动脉,因此单纯支架植入术更适用于优势血流侧的椎动脉夹层动脉瘤和小脑后下动脉相关的夹层动脉瘤。该技术原理在于植入支架减缓甚至改变了动脉瘤腔内的血流,促进动脉瘤腔内血栓形成;同时支架释放的张力压迫内膜瓣,关闭假腔,并通过支架新生内皮修复血管内皮,达到解剖愈合。Ahn 等^[5]报道治疗 10 例椎动脉夹层动脉瘤,术后随访,完全栓塞 4 例,不完全栓塞 5 例,1 例患者遗留头痛,其余患者未出现手术并发症。Park 等^[6]报

道 29 例椎基底夹层动脉瘤,10 例采用单一支架,18 例采用双支架治疗,术后随访 1 例死亡,其余患者预后良好。然而,有实验研究单纯的支架植入术并不能有效的改变瘤腔的血流动力学,促进腔内血栓的形成,从而导致动脉瘤的复发。Zenteno 等^[7]报道 20 例后循环动脉瘤患者采用单一支架治疗,1 例死于 2 周后的复发出血。另外单纯支架术后造影显示夹层动脉瘤难以达到致密栓塞以及术后需要常规给予抗凝治疗,延缓了瘤腔内血栓的形成,都限制了其广泛应用。

3 支架辅助弹簧圈栓塞治疗

支架辅助弹簧圈栓塞治疗也是保留载瘤动脉治疗椎基底动脉夹层动脉瘤的一种手术方式。对于宽颈、梭型的及载瘤动脉严重狭窄的夹层动脉瘤,支架辅助弹簧圈技术可有效避免单纯弹簧圈无法稳定栓塞瘤腔的问题。同时支架可以跨过动脉瘤颈改变瘤腔内的血流模式,促进瘤腔内血栓的形成,从而达到闭塞夹层动脉瘤的目的。相比较单纯支架植入,支架辅助栓塞既可防止弹簧圈突入载瘤血管,又可提高动脉瘤内弹簧圈填塞致密度,从而加速瘤内血栓形成。Lylyk 等^[8]曾报道使用支架及弹簧圈栓塞技术治疗椎动脉夹层动脉瘤,取得良好疗效。Lü 等^[9]报道 19 例夹层患者,17 例采用此技术栓塞夹层动脉瘤,术后无明显手术并发症,患者恢复良好。曲怀谦等^[10]报道 7 例椎动脉夹层动脉瘤患者采用此技术治疗,6 例患者术后即刻造影显示瘤腔致密栓塞,随访未见复发出血。Wilkinson 等^[11]报道采用分期支架辅助弹簧圈技术治疗 1 例双侧椎动脉夹层动脉瘤患者,术后随访造影显示夹层动脉瘤完全栓塞,但遗留支架狭窄。该技术主要不足之处在于栓塞过程中的支架移位,另外自膨式支架支撑力不强,栓塞过程中支架可能塌陷,而且微弹簧圈植入时,仍有可能经支架网眼钻出,因此术中需仔细观察弹簧圈的位置,达到致密栓塞的效果^[12]。杨鹏飞等^[13]采用支架半释放技术成功治疗复杂动脉瘤 19 例,未出现再出血等并发症。在支架半释放过程中,支架可以将弹簧圈压入动脉瘤体,减少其突入载瘤动脉的可能性,明显提高了动脉瘤致密栓塞程度,但其疗效还需大规模的临床实验进一步验证。

4 覆膜支架的应用

近年来,覆膜支架的应用为颅内夹层动脉瘤的

治疗提供了新的方法。覆膜支架临床上可用于治疗动静脉瘘、梭型或夹层动脉瘤,与裸支架相比,覆膜支架可以使得动脉瘤与载瘤动脉隔绝,从而起到闭塞夹层动脉瘤的目的,同时又保留了载瘤动脉的通畅,现已成为研究的热点。He 等^[14]报道覆膜支架治疗 6 例椎动脉夹层动脉瘤,5 例获得良好疗效,1 例由于血管痉挛手术失败。Ding 等^[15]治疗 4 例椎动脉夹层动脉瘤,动脉瘤完全栓塞,术后无复发出血。林耀波等^[16]报道覆膜支架治疗 5 例椎动脉夹层动脉瘤,效果良好,随访未见复发及颅内出血。但是由于支架释放后有闭塞病变动脉发出的穿支动脉的可能,故带膜支架仅适用于无重要侧支发出的动脉节段,如颈内动脉岩段、海绵窦段、床突上段和椎动脉颅外段或小脑后下动脉与小脑前下动脉之间的椎基底动脉。覆膜支架的顺应性较差,对于迂曲的血管支架难以到位,以及术后抗血小板治疗不规范导致的迟发性支架内狭窄都是限制其广泛应用的因素。因此质地柔软、易于输送和具有良好生物相容性的颅内专用覆膜支架将是今后研制的主要方向。

5 液体栓塞剂的应用

新型液体栓塞剂 Onyx 胶其主要成分为乙烯、乙烯醇共聚物、二甲基亚砷和钨粉。与血液接触后,可迅速发生沉淀直至完全固化,有较强的聚合性,但不黏附导管,在治疗动静脉畸形及动脉瘤的临床效果已经有文献报道证实。因其具备液态流动性,理论上可以完全致密填塞动脉瘤腔和封堵瘤颈,重建血管管腔,取得良好的栓塞疗效。La Barge 等^[17]报道采用 Onyx 胶成功栓塞梭型及夹层动脉瘤 3 例,取得良好效果。Oh 等^[18]治疗 1 例椎动脉夹层动脉瘤,未出现栓塞并发症及复发出血。对于一些难以单独使用 Onyx 胶栓塞的复杂动脉瘤,Onyx 结合弹簧圈栓塞不失为一种新的方法。近年来这种栓塞方法已被应用于临床,并被证实此方法致密栓塞率明显高于单独应用弹簧圈栓塞,而且此种方法可增加术后栓塞剂的稳定性。Cekirge 等^[19]用 Onyx 结合弹簧圈的栓塞方法治疗 20 例单纯利用弹簧圈或 Onyx 栓塞困难的颅内复杂动脉瘤,效果显著,但在治疗颅内夹层动脉瘤上鲜有报道,其疗效的可靠性尚需大宗病例报道证实。需要注意的是,由于 Onyx 胶有较强的弥散性,在栓塞过程中有可能导致载瘤动脉及其细小血管穿通支的闭塞。另外,Onyx 胶中 DMSO 成分具有血管毒性,可引起炎性反应或血管痉挛,可能导致对比剂的外渗,引发不良后果。

6 血流导向支架的应用

血流导向支架作为新的颅内动脉夹层动脉瘤治疗方法已应用于临床。对于累及小脑后下动脉起始部,及位于优势侧椎动脉的夹层动脉瘤,采用此技术可重建管腔,保证载瘤动脉的通畅,避免了细小穿支闭塞引起的脑干梗死。Narata 等^[20]报道其应用血流导向支架治疗椎动脉破裂出血的夹层动脉瘤,术后未出现动脉瘤的再通和出血,患者恢复良好。Ducruet 等^[21]报道 1 例优势侧椎动脉夹层动脉瘤,患者神经症状得到明显改善。常规支架致密金属表面积比率一般在 6.5% ~ 9%,而血流导向支架则在 30% ~ 35%,其良好的导航性及低孔隙率使其在治疗夹层动脉瘤呈现出巨大优势,与常规支架相比,该支架能够明显减少出入瘤腔的血流,促进瘤腔内血栓的形成,同时在更大程度上促进瘤颈内膜的修复。然而大宗病例的动脉瘤治疗显示术后造影绝大部分出现明显的对比剂滞留,即刻造影动脉瘤完全闭塞并不多见。另外支架移位、短缩,血栓形成仍是影响其疗效的重要因素,Byrne 等^[22]报道术后与血流导向支架相关的并发症可高达 33%。为解决血流导向支架内血栓及血管内皮的过度增生,肝素化涂层支架及放射性支架已经应用于临床,并取得了一定效果。

7 支架重叠技术

近年,支架重叠技术治疗夹层动脉瘤被越来越多的临床医师所接受。支架重叠技术理论上可以进一步降低支架的孔隙率,改变载瘤动脉的曲度,导致动脉瘤腔内更显著的血流动力学改变,加速瘤腔血栓的形成。孔隙率是影响血流动力学的重要因素,孔隙率越小,对血流动力学的影响越大。Mehta 等^[23]报道 3 例椎动脉夹层患者采用支架重叠技术,术后恢复良好。Suh 等^[24]报道 9 例患者动脉瘤完全闭塞,1 例部分闭塞,随访未出现支架狭窄及穿支闭塞等并发症。对于破裂的夹层动脉瘤,在致密栓塞动脉瘤的同时行 3 个重叠支架可明显减少腔内血流,促进瘤颈处内膜修复,相比较单支架辅助可有效避免其复发再出血。未破裂的夹层动脉瘤采用双重支架结合动脉瘤非致密填塞即可有效降低瘤腔压力,防止动脉瘤破裂。

随着栓塞器材的不断进步,血管内介入治疗夹层动脉瘤将会呈现出越来越大的技术优势。目前动脉瘤治疗的理念已逐渐从腔内栓塞动脉瘤向血管重建方向发展,因此今后血管内治疗系统的主要发

展方向之一在于尽可能保留载瘤动脉的通畅,降低支架相关并发症的发生。另外实现生物活性材料(胶原、活细胞、内皮生长因子、转化生长因子)的运送,通过生物活性材料特殊效应闭塞动脉瘤也将是以后研究的重点。

[参 考 文 献]

- [1] Mizutani T, Aruga T, Kirino T, et al. Recurrent subarachnoid hemorrhage from untreated ruptured vertebrobasilar dissecting aneurysms[J]. *Neurosurgery*, 1995, 36: 905 - 911.
- [2] Wang H, Du R, Stry J, et al. Dissecting aneurysms of the posterior cerebral artery: current endovascular/surgical evaluation and treatment strategies [J]. *Neurosurgery*, 2012, 70: 1581 - 1588.
- [3] Albuquerque FC, Fiorella DJ, Han PP, et al. Endovascular management of intracranial vertebral artery dissecting aneurysms [J]. *Neurosurg Focus*, 2005, 18: E3.
- [4] 黄 伟, 刘建民, 许 亦, 等. 血管内治疗椎基底动脉夹层动脉瘤 (附 45 例分析)[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2008, 13: 307 - 309.
- [5] Ahn JY, Han IB, Kim TG, et al. Endovascular treatment of intracranial vertebral artery dissections with stent placement or stent-assisted coiling[J]. *AJNR*, 2006, 27: 1514 - 1520.
- [6] Park SI, Kim BM, Kim DI, et al. Clinical and angiographic follow-up of stent-only therapy for acute intracranial vertebro-basilar dissecting aneurysms[J]. *AJNR*, 2009, 30: 1351 - 1356.
- [7] Zenteno MA, Santos-Franco JA, Freitas-Modenese JM, et al. Use of the sole stenting technique for the management of aneurysms in the posterior circulation in a prospective series of 20 patients[J]. *J Neurosurg*, 2008, 108: 1104 - 1118.
- [8] Lylyk P, Ceratto R, Hurlitz D, et al. Treatment of a vertebral dissecting aneurysm with stents and coils: technical case report [J]. *Neurosurgery*, 1998, 43: 385 - 388.
- [9] Lü X, Li Y, Xinjian Y, et al. Results of endovascular treatment for intracranial wide-necked saccular and dissecting aneurysms using the Enterprise stent: a single center experience [J]. *Eur J Radiol*, 2012, 81: 1179 - 1183.
- [10] 曲怀谦, 缪中荣, 张鸿祺, 等. 血管内治疗椎动脉夹层动脉瘤 18 例[J]. *中国脑血管病杂志*, 2004, 1: 298 - 302.
- [11] Wilkinson DA, Wilson TJ, Stetler WR, et al. Subarachnoid haemorrhage with bilateral intracranial vertebral artery dissecting aneurysms treated by staged endovascular stenting[J]. *BMJ Case Rep*, 2013.
- [12] 刘爱华, 吴中学, 李佑祥, 等. 血管内支架技术治疗颅内椎动脉动脉瘤[J]. *中国医学影像技术*, 2005, 21: 450 - 452.
- [13] 杨鹏飞, 刘建民, 洪 波, 等. 支架半释放技术辅助栓塞颅内复杂动脉瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18: 723 - 726.
- [14] He M, Zhang H, Lei D, et al. Application of covered stent grafts for intracranial vertebral artery dissecting aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2009, 110: 418 - 426.
- [15] Ding H, He M, You C, et al. Application of endovascular covered stent for treating vertebral dissecting aneurysm and carotid-cavernous fistula [J]. *Zhongguo Xue Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2009, 23(2): 215 - 218.
- [16] 林耀波, 谭少华. 带膜支架治疗椎动脉夹层动脉瘤的疗效分析[J]. *中国临床实用医学*, 2010, 4: 102 - 103.
- [17] La Barge DV, Ng PP, Stevens EA, et al. Extended intracranial applications for ethylene vinyl alcohol copolymer (Onyx): mycotic and dissecting aneurysms. Technical note [J]. *J Neurosurg*, 2009, 111: 114 - 118.
- [18] Oh DC, Hirsch JA, Yoo AJ. Novel use of onyx for treatment of intracranial vertebral artery dissection [J]. *J Neurointerv Surg*, 2012, 4: 31 - 33.
- [19] Cekirge HS, Saatci I, Geyik S, et al. Intrasaccular combination of metallic coils and onyx liquid embolic agent for the endovascular treatment of cerebral aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2006, 105: 706 - 712.
- [20] Narata AP, Yilmaz H, Schaller K, et al. Flow-diverting stent for ruptured intracranial dissecting aneurysm of vertebral artery [J]. *Neurosurgery*, 2012, 70: 982 - 988.
- [21] Ducruet AF, Crowley RW, Albuquerque FC, et al. Reconstructive endovascular treatment of a ruptured vertebral artery dissecting aneurysm using the Pipeline embolization device[J]. *J Neurointerv Surg*, 2013, 5: e20.
- [22] Byrne JV, Beltechi R, Yarnold JA, et al. Early experience in the treatment of intra-cranial aneurysms by endovascular flow diversion: a multicentre prospective study[J]. *PLoS One*, 2010, 5.
- [23] Mehta B, Burke T, Kole M, et al. Stent-within-a-stent technique for the treatment of dissecting vertebral artery aneurysms[J]. *AJNR*, 2003, 24: 1814 - 1818.
- [24] Suh SH, Kim BM, Park SI, et al. Stent-assisted coil embolization followed by a stent-within-a-stent technique for ruptured dissecting aneurysms of the intracranial vertebrobasilar artery. Clinical article[J]. *J Neurosurg*, 2009, 111: 48 - 52.

(收稿日期:2014-03-30)

(本文编辑:俞瑞纲)