

·综述·

颈内动脉血泡样动脉瘤的治疗现状

王泽易, 张文才, 马 钢, 岑键昌, 吴 钧, 赵 楠

(昆明市第一人民医院神经外科, 云南 昆明 650000)

摘要:血泡样动脉瘤(BBA)临床上较为罕见,多起源于颈内动脉床突上段前壁,其发病机制尚不明确,临床上诊断、治疗比较困难,且其出血、复发及病死致残的风险较高。目前临床治疗该病的方法多种多样,主要包括开颅夹闭术、血管内介入及介入杂交手术,但尚无统一方案,且其疗效存在争议。为此,本文就国内外 BBA 的治疗方法进行综述,旨在探讨各种治疗方法的效果,为临床选择适宜治疗方式提供参考。

关键词:血泡样动脉瘤;开颅夹闭术;血管内介入治疗;介入杂交手术

中图分类号:R743

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2020.15.009

文章编号:1006-1959(2020)15-0022-04

Treatment Status of Internal Carotid Blood Alveolar Aneurysm

WANG Ze-yi, ZHANG Wen-cai, MA Gang, CEN Jian-chang, WU Jun, ZHAO Nan

(Department of Neurosurgery, Kunming First People's Hospital, Kunming 650000, Yunnan, China)

Abstract: Blood alveolar aneurysms (BBA) are relatively rare in clinical practice. They mostly originate from the anterior wall of the upper clinoid process of the internal carotid artery. The pathogenesis is not clear. It is difficult to diagnose and treat clinically, and its bleeding, recurrence, death and disability the risk is higher. At present, there are various methods for clinical treatment of the disease, including craniotomy, intravascular intervention, and interventional hybrid surgery. However, there is no uniform plan, and its efficacy is controversial. For this reason, this article reviews the treatment methods of BBA at home and abroad, aiming to explore the effects of various treatment methods and provide references for clinical selection of suitable treatment methods.

Key words: Blood alveolar aneurysm; Craniotomy and clipping; Endovascular interventional therapy; Interventional hybrid surgery

血泡样动脉瘤(blood blister-like aneurysm, BBA)是指多位于颈内动脉床突段的微小动脉瘤,其特点是体积小,血管造影下呈穹隆状,术中肉眼呈血泡样外观,因具有极其脆弱的瘤壁,故破裂出血的可能性极高。BBA 通常可出现在颅内动脉任何部位,临床上发现其多位于颈内动脉(ICA)的前内侧壁,在所有颅内动脉瘤中占 0.3%~1%,在 ICA 动脉瘤中占 0.9%~6.5%,在所有破裂动脉瘤中占 1.0%^[1,2]。Lee SU 等^[3]认为血流动力学应激与拥有正常或薄的血管外膜可能是 BBA 的主要原因,也有报道^[4]认为 BBA 可能与动脉粥样硬化血管病变,血流动力学改变及高血压病史相关。研究表明^[5],BBA 是非囊性动脉瘤,血管壁缺少内膜、弹力层和中层,而仅由外膜和纤维构造构成,故被认为是特殊的假性动脉瘤或夹层动脉瘤,容易破裂导致严重弥漫性的蛛网膜下腔出血。目前治疗 BBA 的方法主要包括开颅手术及血管内介入治疗,无论选择手术开颅或血管内介入,其目的均是闭塞动脉瘤腔,保证血流通畅。手术夹闭动脉瘤易导致术中动脉瘤破裂、出血和血管壁裂伤,血管内介入治疗则易增加再出血风险,造成缺血性并发症^[6]。因此目前国内外对于 BBA 的治疗方式

尚存在争议,基于此,本文对目前 BBA 的临床治疗方式进行综述,旨在为临床选择适宜治疗方式提供参考。

1 BBA 的治疗

鉴于 BBA 的生理特点,Bojanowski MW^[7]等提出了关于 ICA 的 BBA 的 4 种分型:Ⅰ型:单纯 BBA,存在一个局部小隆起;Ⅱ型:类似囊状动脉瘤,累及部分 ICA 动脉壁,当Ⅰ型和Ⅱ型 BBA 被夹闭时,往往需要夹闭正常的一部分动脉壁。Ⅲ型:累及颈内动脉较大一部分,则一般需要同时使用 2 个瘤夹。Ⅳ型:几乎涵盖整个颈内动脉,破裂风险最高,一旦发现需立即处理,临床上通常选择包绕后瘤夹。形态特征分型有助于指导治疗,但目前对于各类型颈内 BBA 的治疗方式仍存争议,治疗的方法主要包括开颅夹闭术及血管内介入治疗,前者包括直接夹闭、动脉瘤夹闭联合包裹术、动脉瘤孤立联合颅外血管搭桥术等术式,后者则涵盖单纯颈内动脉球囊永久闭塞术、单纯弹簧圈栓塞术、支架辅助弹簧圈栓塞术、覆膜支架置入术及血流导向装置(FD)置入术等术式。

2 开颅夹闭术

2.1 直接夹闭术 颅内动脉瘤夹闭术目的是阻断动脉瘤的血流供应,避免再次出血,保证供血动脉通畅,因分离困难稍大,往往需要借助神经显微内镜,即使目前显微神经技术已经普及,开颅夹闭术已成

基金项目:云南省卫生计划项目(编号:2017NS086,2018NS0168)

作者简介:王泽易(1992.8-),男,四川彭州人,硕士研究生,主要从事颅脑损伤研究

通讯作者:赵楠(1978.12-),男,河北唐山山人,博士,副主任医师,硕士生导师,主要从事脑血管及颅脑损伤研究

为治疗 BBA 的一种有效手段,但仍然被认为风险很高,主要是动脉瘤术中破裂和误夹其他正常的小血管,且术中动脉瘤破裂,颈动脉撕裂出血可能较大^[6]。对载瘤动脉条件好的 BBA 理论可以直接夹闭,但术中及术后的缺血风险较大,而伴有载瘤动脉严重硬化的动脉瘤,直接夹闭会相对困难^[9]。李强^[10]等对 3 例 BBA 患者反复多次尝试颈内动脉塑形夹闭动脉瘤,但都因 BBA 术中破裂、颈内动脉塑形对血流的干扰而无法夹闭等因素失败。因此 BBA 直接夹闭仅可作为治疗尝试,在动脉瘤瘤颈存在、瘤体较小的情况下,直接夹闭 BBA 重塑载瘤动脉成功可能性大。另有研究^[11]统计了直接选择手术夹闭的 ICA 的 BBA 患者,在 10 例成功夹闭患者中,9 例术后结果良好,1 例轻度致残,而另外 12 例夹闭后撕裂或撕脱 BBA 的患者中,术后 BBA 侧的 ICA 动脉发生闭塞,9 例患者死亡,1 例严重致残,1 例持续营养状态,1 例在旁路再手术后死亡。因此对于好发于 ICA 的 BBA,外科直接手术夹闭风险很大,已不提倡作为首选术式。

2.2 动脉瘤夹闭联合包裹术 夹闭联合包裹术是目前治疗 BBA 的首要方式,方法是夹闭动脉瘤瘤颈的同时夹闭一部分正常颈动脉壁,包裹神经片、肌肉片及筋膜等人工材料,可加强脆弱的动脉瘤壁,特别对于 BBA 这种瘤壁薄弱的动脉瘤。对于Ⅲ型和Ⅳ型 BBA,因瘤壁极其纤薄和脆弱,直接夹闭可能会撕裂动脉瘤基底部。夹闭联合包裹术则可以促进整个颈动脉壁的强化,并为再出血和病变进展提供相应保护,产生有利的长期效果^[12]。Meling TR 等^[13]研究了 6 例破裂的 ICABAA 患者,6 例患者的动脉瘤全采取夹闭包裹术,术中均无动脉瘤破裂,术后随访也没有出现再破裂、延迟梗死或死亡,在长达 57 个月的随访中,所有患者预后均良好(MRS 评分 0~2),没有复发征象。何麟等^[14]对 9 例 BAA 患者同样采用夹闭联合包裹术,术中情况稳定,均未出现动脉瘤破裂,术后常规随访 6 个月,未发现动脉瘤出血和复发。可见夹闭联合包裹术可大幅度降低术后出血率及复发率,其对于 ICABBA 的治疗安全且有效,是较理想的处理操作。

2.3 动脉瘤孤立术联合颅外血管搭桥术 该手术方式操作相对复杂,常在其他治疗方式无效时使用。术前应先行球囊闭塞试验(balloon occlusion test, BOT)评估脑组织对阻断的耐受情况,以进一步评估大脑供血部位侧支循环代偿条件,根据侧支循环代偿条件明确是否行单纯动脉瘤孤立术或联合颅内外血管搭桥术。但即使经 BOT 评估后侧支循环代偿良好,由于脑血管痉挛发生,孤立术后仍易导致大面积

脑梗死^[15]。李进等^[16]对 4 例 BBA 患者进行回访,其均行 ICA 孤立,且术前 BOT 均能耐受,术后有 2 例发生了大面积脑梗死,该研究认为如果需要 ICA 孤立,尽量行搭桥减少后期缺血的风险。血管搭桥后载瘤动脉孤立是目前临床通行 BBA 手术治疗方案。Kikkawa Y 等^[17]报道,在 BBA 破裂早期行高流量搭桥(颈外动脉-大脑中动脉)联合颈内动脉孤立治疗的 18 例患者中,术后 3 年随访,14 例患者预后良好,无动脉瘤再出血或影像学复发。可见,动脉瘤孤立术联合颅外血管搭桥术在选择时需充分结合患者实际情况慎重考虑。

3 血管内介入治疗

3.1 单纯颈内动脉球囊永久闭塞术 此操作需要在全身抗凝下进行,以数字减影血管造影(DSA)为指导,在微导丝引导下,通过导引管将可脱球囊送入到载瘤侧颈内动脉瘤腔中,缓慢充盈动脉瘤腔,永久阻断载瘤动脉血流,彻底阻止瘤体生长及破裂出血。有学者^[18]认为此操作术前应尽可能实施球囊闭塞试验以评估患者 Willis 血流代偿,Willis 环完整患者实施此方式导致的缺血风险较低。另有认为^[19]报道虽然颈内动脉球囊永久闭塞术后可取得良好的效果,但瘤体可能靠近脉络膜前动脉,无法完成载瘤动脉阻断,围术期诱发脑血管痉挛再次出血可能性大,目前此治疗方式一般不作为优先考虑。

3.2 单纯弹簧圈栓塞术 弹簧圈栓塞动脉瘤关键在于需将动脉瘤腔完整致密填塞,同时完全覆盖瘤体颈,除了需要良好的填塞物及精湛的技术,动脉瘤的性质,形态及瘤体瘤颈的比例也十分重要,由于 BBA 生理特性,直接弹簧圈栓塞风险较高,弹簧圈推入动脉瘤时弹簧圈可能会穿通 BBA 瘤壁导致出血。且 BBA 大部分为小宽颈动脉瘤,无法稳定安放弹簧圈,无法致密栓塞,术后动脉瘤易复发及再出血。部分学者^[19,20]认为 BBA 不适合采用弹簧圈直接栓塞,而需支架辅助弹簧圈、多重支架置入、覆膜支架等材料和技术,同时术后复发率高,难以避免误栓颈内动脉分支,临床上关于使用单纯弹簧圈栓塞 BBA 的报道不多。

3.3 支架辅助弹簧圈栓塞术 应用支架辅助弹簧圈栓塞动脉瘤,主要针对于较小的宽颈动脉瘤,解决了单纯栓塞不能稳定安放弹簧圈的问题,在支架辅助下栓塞效果较好,但术中弹簧圈可能刺破动脉瘤,且术前及术中应用抗凝药物也会增加再出血风险。随着目前介入技术和材料的进步,支架辅助弹簧圈栓塞已广泛用于治疗动脉瘤。LVIS 支架为一种常用支架,是自膨式单丝编织支架,金属覆盖率高,可发挥较好血流导向作用,促进血管内皮修复,提高治愈

率,有报道^[21]对 16 例 BBA 患者均采用单枚 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗,术后患者临床效果均较好,术后出现并发症患者经积极处理症状明显改善,证明了支架辅助弹簧圈栓塞的可行性。闫文涛等^[22]研究认为基于多支架套叠辅助囊内弹簧圈栓塞的血管内治疗是破裂 BBA 的有效治疗方法,但对于合并颅内血肿、出血量大甚至脑疝倾向时,外科手术可能更有利。另有学者^[23]认为处理基底动脉后壁的血泡样动脉瘤时应注意穿孔分支的损伤。近期有文献^[24]统计了 10 例使用支架辅助弹簧圈栓塞术治疗的颈内动脉血泡样动脉瘤患者,发现对于急性出血期 BBA 的治疗,支架辅助动脉瘤栓塞术是安全有效的,明显降低了再出血的情况,并保留了载瘤动脉,复发时可继续治疗。

3.4 覆膜支架置入术 近年来,专门为颅内应用而设计的 Willis 覆盖支架在动脉瘤治疗中较其他方式取得了相对显著进展。从以前可用的支架模型中得到了更多改进,具有较高的灵活性,能通过更曲折的颅内血管,特别是 ICA 的颈动脉虹吸段。有研究^[25]报道,13 例出现破裂的 BBA 患者采用 Willis 覆盖支架治疗,所有患者均成功放置覆盖支架,术后血管造影显示 12 例患者完全动脉瘤闭塞,1 例患者显示轻度内漏,后期血管造影随访未见动脉瘤复发。唐耀龙等^[26]回顾了 9 例 Willis 覆膜支架系统治疗的 BBA 患者,其中 7 例患者均一次成功置入支架,成功率 77.78%,1 例置入支架后出现内漏,再置入 1 枚支架后 DSA 造影显示动脉瘤消失,还有 1 例因血管迂曲致支架脱落,换用较短的覆膜支架成功置入,术后患者的神经功能均得到明显改善。术后随访 1 年,患者的 NIHSS 评分与术后比较无差异,说明了 Willis 覆膜支架能够治疗 BBA 安全性高,远期效果好,能够完善实现动脉瘤与载瘤动脉隔绝,再出血风险和复发率低,理论为 BBA 理想的选择,但因通过性较差和覆盖侧支血管容易引起缺血并发症等问题,需谨慎考虑。

3.5 血流导向装置(FD)置入术 FD 是一种密编网孔支架,其可通过密编支架重塑血管壁,将载瘤动脉内冲击血流导向远端血管,从而有效避免血流对瘤壁的冲击,有利于控制动脉瘤腔内血流速度,同时可促进血栓形成和内皮细胞生长。但血流导向装置治疗 BBA 时,为了减少血栓的发生(支架内血栓和远端血栓栓塞),双抗的使用是必要的,而且手术前需提前使用。目前临床的血流导向装置主要为 SFD、PED、suipass 装置、Tubbridge 装置等新型装置。相关研究^[27]报告了 BBA 破裂患者应用 PED 支架后的情况,92.3%的患者在术后半年后临床预后优良(mRS

评分 ≤ 2 分),未见复发及出血,载瘤动脉通畅,由此可见血流导向装置对 BBA 进行血管内治疗是可行且有效的。其他相关报道^[28, 29]也证明了对于 ICA 的 BBA,包括复发动脉瘤,血流导向装置多可获得较好的临床效果,但由于目前临床病例样本数偏少,FD 治疗 BBA 的安全性和有效性还需进一步论证。

4 介入杂交手术

介入杂交手术又称 DSA 辅助开颅动脉瘤夹闭术,在动脉瘤的处理上,选择外科手术夹闭抑或血管内介入治疗都有一个共同的缺点,栓塞不充分或夹闭不充分,使动脉瘤残留,且外科夹闭时误夹风险大,拥有杂交手术室后,能够在 DSA 造影下清楚显示动脉瘤夹闭后的效果,避免误夹、漏夹等情况,大程度提高了手术成功率。目前应用 BBA 的杂交手术案例还很少,杜希剑等^[30]发现对于微小血泡样宽颈动脉瘤,采取介入杂交手术后可成功致密堵塞瘤颈,有效防止术后复发或再破裂,说明介入杂交技术对于 BBA 是有效可行,但还需进一步研究证实其安全性及可靠性。

5 总结

BBA 是脑血管外科一种罕见且极具挑战性的病变,开颅夹闭手术治疗和血管内介入治疗各有利弊,目前尚无定论,外科手术治疗术中破裂风险高,血管内介入治疗难以完全填塞,术后复发率高,常需再次手术并改变治疗策略,介入杂交目前开展的较少,病例数不足,安全有效性需要进一步评估。临床上需要结合患者实际情况作出正确的判断,制定最佳治疗方案,才能保证治疗的有效与安全。无论是选择开颅夹闭手术,血管内介入治疗或介入杂交治疗,BBA 往往需要多种治疗联合,随着未来技术提高及材料的改进,相信 BBA 患者能得到更有效、更安全的治疗。

参考文献:

- [1]Mokin M,Chinea A,Primiani CT,et al.Treatment of blood blister aneurysms of the internal carotid artery with flow diversion[J].J Neurointerv Surg,2018,10(11):1074-1078.
- [2]Pahl FH,De Oliveira MF,Teles Gomes Mde Q,et al.Blister-Like aneurysms:report of successful surgical treatment of consecutive cases and review of the literature[J].World Neurosurg,2016 (89):376-381.
- [3]Lee SU,Kwak Y,Oh CW,et al.Pathogenesis of dorsal internal carotid artery wall aneurysms based on histopathologic examination and microscopic configuration [J].J Clin Neurosci,2018(58): 181-186.
- [4]Ji T,Guo Y,Huang X,et al.Current status of the treatment of blood blister-like aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery:a review[J].Int J Med Sci,2017,14(4):390-402.

- [5] Matsubara N, Miyachi S, Tsukamoto N, et al. Endovascular coil embolization for saccular-shaped blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2011, 153 (2): 287-294.
- [6] Cezar-Junior AB, Vitorino U, Vieira De Carvalho EJ, et al. Blister aneurysms of the internal carotid artery: surgical treatment and management outcome from a single center experience [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2019(182): 136-141.
- [7] Bojanowski MW, Weil AG, McLaughlin N, et al. Morphological aspects of blister aneurysms and nuances for surgical treatment [J]. *Journal of Neurosurgery*, 2015, 123(5): 1156-1165.
- [8] Joo S, Kang MH, Lim T, et al. Iatrogenic rupture of undiagnosed blood blister-like aneurysm during aneurysmal neck clipping [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2014, 67(Suppl): S108-S110.
- [9] 陈善文, 邢安凤, 王硕. 颈内动脉血泡样动脉瘤的显微夹闭术效果评价 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018, 23(4): 228-231.
- [10] 李强, 王朝华, 贺民, 等. 孤立术或载瘤动脉闭塞治疗颈内动脉血泡样动脉瘤治疗体会 (附 8 例报道) [J]. *四川医学*, 2018, 39 (5): 596-598.
- [11] Liu Z, Zhang S, Wang S, et al. Management of blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery: lessons learned from direct clipping in 22 cases [J]. *World Neurosurg*, 2017(108): 618-626.
- [12] Safavi-Abbasi S, Moron F, Sun H, et al. Techniques and outcomes of gore-tex clip-wrapping of ruptured and unruptured cerebral aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2016(90): 281-290.
- [13] Meling TR, Patet G. Clip-wrapping of ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. *Neurosurg Rev*, 2019.
- [14] 何麟, 蔡洪, 赵春勤, 等. 球囊辅助夹闭联合包裹技术治疗颈内动脉血泡样动脉瘤中的临床应用 [J]. *中国医师进修杂志*, 2017, 40(8): 728-731.
- [15] 向守卫, 徐丁, 王朝华, 等. 20 例颈内动脉血泡样动脉瘤血管内治疗分析 [J]. *四川大学学报 (医学版)*, 2017, 48(1): 158-161.
- [16] 李进, 刘翼, 李浩, 等. 颈内动脉血泡样动脉瘤的手术治疗: 单中心 10 年经验 [J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2016, 42(10): 601-604.
- [17] Kikkawa Y, Ikeda T, Takeda R, et al. Results of early high-flow bypass and trapping for ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. *World Neurosurg*, 2017 (105): 470-477.
- [18] 黎劭学, 陈锦华, 张燕婷, 等. 球囊闭塞试验在颈内动脉永久闭塞术决策中的参考作用 [J]. *局解手术学杂志*, 2016, 25(8): 603-605.
- [19] Causin F, Pascarella R, Pavesi G, et al. Acute endovascular treatment (<48 hours) of uncoilable ruptured aneurysms at non-branching sites using silk flow-diverting devices [J]. *Interventional Neuroradiology*, 2011, 17(3): 357-364.
- [20] Consoli A, Nappini S, Renieri L, et al. Treatment of two blood blister-like aneurysms with flow diverter stenting [J]. *Neurointerv Surg*, 2012, 4(3): E4.
- [21] 程建杰, 张昌伟, 何吉福, 等. LVIS 支架辅助弹簧圈治疗颈内血泡样动脉瘤 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2019, 16(4): 253-255.
- [22] 闫文涛, 李修珍, 周忠清, 等. 颈内动脉床突上段破裂血泡样动脉瘤治疗效果的初步分析 [J]. *中国脑血管病杂志*, 2019, 16 (6): 310-315.
- [23] Morinaga Y, Nii K, Eto A, et al. Overlapping stent-assisted coil embolization for ruptured blood blister-like aneurysms of basilar trunk: two case reports [J]. *Journal of Neuroendovascular Therapy*, 2019, 13(4): 174-182.
- [24] 王亮. 支架辅助弹簧圈栓塞术治疗颈内动脉血泡样动脉瘤的临床分析 [D]. 吉林大学, 2017.
- [25] Fang C, Tan HQ, Han HJ, et al. Endovascular isolation of intracranial blood blister-like aneurysms with willis covered stent [J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(10): 963-968.
- [26] 唐耀龙, 李成林, 叶原森. Willis 覆膜支架系统治疗血泡样动脉瘤的效果 [J]. *中国当代医药*, 2019, 26(13): 77-80.
- [27] 孟庆勇, 姚自同, 张龙, 等. Pipeline 支架血流导向治疗颈内动脉血泡样动脉瘤临床分析 [J]. *武警后勤学院学报 (医学版)*, 2019, 28(2): 27-31.
- [28] Hellstern V, Aguilar-Perez M, Almatter M, et al. Microsurgical clipping and endovascular flow diversion of ruptured anterior circulation blood blister-like aneurysms [J]. *Interv Neuroradiol*, 2018, 24(6): 615-623.
- [29] Luecking H, Engelhorn T, Lang S, et al. FRED flow diverter: a study on safety and efficacy in a consecutive group of 50 patients [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2017, 38(3): 596-602.
- [30] 杜希剑, 余开湖, 章凯敏, 等. DSA 应用于颅内复杂动脉瘤介入杂交手术中的临床价值 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2016, 14 (5): 23-25.

收稿日期: 2020-05-09; 修回日期: 2020-05-21

编辑/成森