· 临床研究 ·

Top of basilar artery syndrome after interventional treatment of posterior circulation

YANG Jingsong, ZHAO Wei*, PAN Wenqiu, HU Jihong
(Department of Medical Imaging, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore the incidence, imaging and clinical features of top of the basilar syndrome (TOBS) after posterior circulation intervention. **Methods** Clinical and imaging data of 43 patients who underwent posterior circulation intervention were collected. The incidence, imaging features and clinical manifestations of TOBS after intervention were analyzed. **Results** TOBS occurred in 6 patients (6/43, 13.95%), including 2 cases of severe TOBS and 4 cases of mild TOBS. One patient of aneurysm was found with severe TOBS after embolization and finally died, the other case of severe TOBS with posterior circulation arteriovenous malformations (AVM) became a plant man after intervention. Acute infarction of temporal lobe, occipital lobe, parietal lobe and thalamus occurred 1 to 7 days after intervention in patients with TOBS, among them low density lesions were observed on plain CT, while slightly longer T1 and longer T2 signals were observed on MRI. Blood supply in part of area reduced after intervention of responsibility vessel for malformation. **Conclusion** The main contributing factors of TOBS included vascular occlusion caused by excessive embolism which leading to coil displacement, cerebral infarction caused by vasospasm after hydrocephalus, as well as ischemia on perforator artery blood supply area after embolization. Imaging manifestations appeares as acute ischemic of the temporal parietal occipital region, the cerebellum and the thalamus. Severe TOBS can lead to living as plant man or death, whereas most patients with mild TOBS can benefit from treatment of nutritional nerve and nerve function stimulation.

[**Key words**] Intracranial aneurysm; Top of the basilar syndrome; Complication
DOI: 10.13929/j.1672-8475.201801001

后循环介入术后合并基底动脉尖综合征

杨净松，赵 卫*，潘文秋，胡继红
(昆明医科大学第一附属医院影像科，云南 昆明 650032)

[**摘 要**] **目的** 探讨后循环介入术后发生基底动脉尖综合征(TOBS)的发病率及患者临床特点和影像学表现。**方法** 收集 43 例接受介入治疗的后循环病变患者的临床及影像学资料，对术后发生 TOBS 患者的临床症状、影像学表现等进行回顾，分析后循环介入术后 TOBS 发病率、发病机制、影像学特点及其临床表现。**结果** 43 例中，6 例(6/43，13.95%)发生 TOBS，包括 2 例严重 TOBS，其中 1 例动脉瘤介入栓塞后发生严重 TOBS 导致患者死亡，1 例后循环动静脉畸形(AVM)介入术后发生严重 TOBS，患者处于植物状态。TOBS 患者术后 1～7 天出现急性颞叶、枕叶、顶叶、丘脑等梗死，CT 平扫可见片状低密度影，MRI 呈稍长 T1 稍长 T2 信号；栓塞畸形血管团责任血管后，部分供血区域内的血流灌注降低。**结论** 介入术中发生 TOBS 的主要原因包括过度栓塞导致弹簧圈移位致使血管闭塞、术后脑水肿导致血管痉挛闭塞引发脑梗死、栓塞穿支血管等，影像学表现为颞顶枕区、小脑、丘脑等急性缺血表现。严重 TOBS 可致患者植物状态甚至死亡，但多数可通过营养神经、神经功能刺激等对症处理后得到缓解。

[**第一作者**] 杨净松(1991—)，男，黑龙江鸡西人，在读硕士。研究方向：介入放射学。E-mail：389163473@qq.com
[**通信作者**] 赵卫，昆明医科大学第一附属医院影像科，650032。E-mail：kyyyzhaowei@vip.km169.net
[**收稿日期**] 2018-01-01 [**修回日期**] 2018-05-29

[关键词] 颅内动脉瘤；基底动脉尖综合征；并发症
[中图分类号] R543.5；R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2018)08-0453-04

后循环血管解剖位置特殊，对于后循环动脉瘤、动静脉畸形（arteriovenous malformations，AVM）等疾病，外科手术难度大，且风险高，目前多选择介入治疗[1-2]，而其相关并发症越来越受到重视。基底动脉尖综合征（top of the basilar syndrome，TOBS）是基底动脉尖区（top of the basilar artery，TBA）基底动脉主干和/或分支血管栓塞引起的术后并发症[3]。本文分析接受后循环介入治疗患者术后 TOBS 发病率、临床表现及其影像学特点。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2010 年 1 月—2017 年 7 月于我科接受介入治疗的 43 例颅内后循环动脉瘤、AVM 患者的临床及影像学资料，男 19 例，女 24 例，年龄 24～71 岁，平均（52.4±11.2）岁。43 例中，19 例因 TBA 动脉瘤而接受栓塞，动脉瘤位于 TBA 分叉处 4 例、大脑后动脉（posterior cerebral artery，PCA）12 例、小脑上动脉（superior cerebellar artery，SCA）3 例；20 例 TBA 及基底动脉分支 AVM，其中 1 例 TBA 穿支直接供血，15 例 PCA 供血，4 例 SCA 供血，1 例由 PCA 穿支动脉供血；4 例接受 TBA 狭窄成型术。纳入标准：①发生于后循环基底动脉-TBA 分支（PCA、SCA）的血管病变（动脉瘤、AVM、动脉狭窄）；②单纯接受血管腔内介入治疗，未联合应用外科夹闭或切除手术；③具有完整的术前、术中、术后临床资料与影像学相关资料，影像学与临床表现均提示存在病变。排除标准：①术前由于出血等原因患者处于昏迷状态，无法明确术后症状（如昏迷）是否因介入手术操作引起；②术前影像学检查提示严重脑缺血；③有明确介入手术禁忌证。

1.2 方法 采用支架辅助弹簧圈释放技术栓塞宽颈动脉瘤，其中 2 例使用 Y 型支架进行辅助栓塞；以双导管超选择栓塞、单纯弹簧圈栓塞、支架辅助弹簧圈栓塞技术单独或联合对不规则动脉瘤瘤体进行栓塞。对动脉瘤破裂且须行支架辅助栓塞者，手术当日通过胃管等辅助方法给予阿司匹林 300 mg，氯吡格雷 225 mg，并于术中及术后 3 天规律使用肝素重叠；术后口服阿司匹林 100 mg、氯吡格雷 75 mg 至少 3 个月，每日一次，术后 3～12 个月根据复查 DSA 结果选择减量或停用抗血小板凝集药物。

对 TBA 区域及基底动脉分支 AVM 均以 Onxy18 液态栓塞系统栓塞畸形血管团；术后控制性低血压 2～3 天，以预防灌注突破。对于较大畸形采用分次栓塞法，每次栓塞体积约占畸形血管团的 30%～40%。

对 TBA 狭窄成型术患者，术前 7 天给予口服抗阿司匹林 300 mg、氯吡格雷 75 mg，每日一次，术中肝素化，采用单纯支架植入狭窄段或球囊辅助支架成型术，植入支架前、后均行血管造影，明确基底动脉血流改善情况。

1.3 TOBS 诊断标准 根据患者临床症状及随访观察对 TOBS 进行分级：严重 TOBS，患者出现严重残疾、植物状态甚至死亡；轻度 TOBS，术后出现意识障碍、动眼神经麻痹、共济失调等症状，但无影响日常生活的严重残疾，且在随访过程中症状缓解甚至痊愈。

1.4 术后随访 对 TBA 动脉瘤患者术后随访 3 个月～2 年；TBA 区域及基底动脉分支 AVM 引起 TBA 狭窄而接受腔内血管成型术患者术后随访 6 个月～3 年，包括术后 1 个月、3 个月、6 个月、1 年有无临床症状改善或加重。影像学随访包括术后 3 个月、6 个月、1 年造影观察动脉瘤、AVM 等有无复发，支架有无再狭窄；对临床症状无明显改善者复查 CT 或 MR，观察有无颅脑组织缺血梗死。

2 结果

43 例中，6 例（6/43，13.95%）术后并发 TOBS（表 1），其中男、女各 3 例，动脉瘤、AVM 各 3 例，分别占全部动脉瘤患者的 15.79%（3/19）、全部 AVM 患者的 15.00%（3/20）。严重 TOBS 2 例，1 例对基底动脉分叉处动脉瘤行 Y 型支架辅助弹簧圈栓塞，术中弹簧圈移位（图 1A），支架塌陷，左侧 PCA 闭塞而致患者死亡；1 例对 PCA 供血 AVM 行 Onxy 胶栓塞畸形血管团，之后发现 Onxy 胶进入脑室内，导致梗阻性脑积水而引起迟发性血管闭塞，丘脑缺血梗死，呈植物状态生存。轻度 TOBS 4 例，1 例出院后 3 个月仍存在共济失调，随访至 1 年时共济失调症状消失，随访 2 年无特殊不适；1 例出院时仍存在意识障碍、嗜睡，出院后嘱家属多与之互动，营养神经，加强神经功能刺激，6 个月后好转，1 年、2 年后随访，患者意识清楚；1 例出院时存在动眼神经麻痹及意识障碍（嗜睡），出院后 3 个月意识逐渐好转，随访 6 个月时意识清楚，瞳孔对光反射迟钝，2 年后随访恢复正常；1 例术后出现患侧上睑下垂，随访至术后 3 年，症状较前稍缓解，但仍存在睁眼困难。

TOBS 患者术后 1～7 天出现颞叶、枕叶、顶叶、丘脑等急性梗死，CT 平扫可见片状低密度影（图 1B），MRI 呈稍长 T1 稍长 T2 信号、DWI 高信号，栓塞畸形血管团责任血管后出现部分供血区域内血流灌注降低等，见表 1。



图 1　病例 1，患者女，47 岁　A. 弹簧圈移位造成左侧大脑后动脉闭塞；B. 术后 CT 示颞叶、枕叶低密度影

3　讨论

3.1　TOBS 发病率　TOBS 多见于心室壁血栓脱落导致后循环血栓栓塞以及动脉粥样硬化引起脑血管狭窄、血栓形成患者[4]，与发病相关的危险因素包括高血压、糖尿病、心脏病以及高脂血症等[5]。本组介入治疗后循环 TBA 病变后 TOBS 发病率为 13.95%，严重 TOBS 占同期发生 TOBS 患者的 33.33%（2/6），病死率 16.67%（1/6），重度致残率 16.67%（1/6），可能与栓塞动脉瘤、AVM 畸形血管团等时直接进行血管内栓塞操作有关。

3.2　TOBS 临床表现及影像学特点

3.2.1　临床表现与原因分析　意识障碍，如嗜睡、昏迷：①术中操作导管导丝、弹簧圈栓塞等引起 TBA 穿支动脉、尤其是 P1 段以内的粗大穿支动脉损伤、闭塞，导致丘脑上行性网状激活系统和丘脑边缘系统等缺血梗死；②蛛网膜下腔出血患者，TBA 穿支血管痉挛导致丘脑缺血；③导管、导丝在血管内长时间留置[6]，且 TBA 动脉瘤患者多为蛛网膜下腔出血后急诊患者，一般术前抗凝多为大剂量阿司匹林＋氯吡格雷，术中以低分子肝素抗凝，但因术中多次操作导管、导丝等刺激血管，弹簧圈栓塞时引起瘤腔内血栓形成，在操作弹簧圈如调整成篮时可能引起动脉瘤内的血栓游离而出现穿支血管闭塞；④术后迟发血栓栓塞引起小的穿支血管闭塞。

动眼神经麻痹：①蛛网膜下腔出血后引起脑室内动眼神经炎性反应；②动脉瘤或其搏动以及后循环 TBA 畸形血管团形成均可压迫周围颅神经（如动眼神经）而导致出现相应症状[7]，TBA 发生动脉瘤、尤其是处于搏动状态的动脉瘤时，常伴较严重的动眼神经麻痹症状，但栓塞动脉瘤后搏动效应消失，动眼神经麻痹症状多于半年到 3 年缓解甚至消失。

共济失调：主要由于栓塞 SCA 引起部分小脑缺血而导致相应症状，SCA 有丰富的侧支循环，一般认为非邻近起始部 SCA 的介入手术是安全的，但 SCA 起始部邻近基底动脉干发生动脉瘤等血管疾病时，应注意保留 SCA 主干，避免严重脑干症状[8]。

3.2.2　影像学表现　DSA 可见动脉瘤、AVM 责任/非责任血管血液流速减慢、血流量降低甚至血管闭塞而不显影；CT 表现为额叶、顶叶、枕叶、丘脑、中脑点片状低密度影，但弹簧圈、Onxy 胶等高密度材料周围病变可能与伪影难以鉴别；MRI 表现主要为颞叶、顶叶、枕叶、

表 1　TOBS 患者的临床资料

病例序号	年龄（岁）	性别	疾病	临床症状	影像学表现	预后或转归
1	47	女	TBA 动脉瘤	持续中度昏迷	CT 示颞、顶、枕叶大片状低密度区	死亡
2	30	男	PCA AVM	持续浅昏迷	MRI 示左侧丘脑、双侧颞角旁、额顶叶多发长 T1 长 T2、DWI 高信号	植物状态生存，康复治疗 1 年后可唤醒
3	41	男	TBA AVM	意识障碍，嗜睡，动眼神经麻痹	CT 示丘脑、中脑低密度影	康复
4	39	男	SCA AVM	小脑性共济失调	CT 4D 头颅灌注成像示右侧小脑半球局部血流减缓，代偿良好	康复
5	49	女	PCA AVM	意识障碍，嗜睡	MRI 示枕叶片状、左侧小脑半球点状 DWI 高信号	康复
6	38	女	PCA 动脉瘤	动眼神经麻痹	CT 示右侧背侧丘脑小点状低密度，额叶小片状稍低密度影	康复

丘脑多发长 T1 长 T2 信号、DWI 高信号，对诊断 TOBS 有较高敏感度[4]，但对于术后深昏迷、全身麻醉下防止灌注突破的 AVM 患者等不能进行 MR 扫描。

3.3 可能引起 TOBS 的术中操作及患者预后或转归

Y 型支架辅助弹簧圈栓塞技术并发症发生率低，临床效果良好，可用于对分叉部动脉瘤的介入治疗[9]，但如放置第 2 枚支架时穿网眼困难，可能导致手术失败；在双支架放置完成后，如动脉瘤复发，难以再次将弹簧圈输送系统穿过支架[10]。本组 1 例严重 TOBS 死亡患者(图 1A)，由于动脉瘤顶端有一小动脉瘤，栓塞后复查造影仍有对比剂进入，且考虑为该小动脉瘤破裂出血，故选择继续以弹簧圈进行填塞，期间弹簧圈进入支架，导致患者一侧 PCA 闭塞；此外，本例左侧选用 Enterprise 闭环支架，经回顾观察此例患者基底动脉分叉处成角＞180°，而 P1-P1 段成角越大，发生动脉瘤破裂的可能性越高[11]，因此临床发现动脉瘤填塞不完全时，建议于支架内再放支架，或利用 LVIS 支架，采用“灯笼技术”的特点，使近瘤口处的支架网格金属覆盖率更高[8,12]，以达到对弹簧圈的支撑与动脉瘤口处血流的重塑作用；但重叠放置支架是否增加术后支架内血栓形成概率，或造成 TBA 穿支动脉闭塞而引起 TOBS，仍需进一步观察。

本组 4 例轻度 TOBS 患者的临床症状均在术后随访过程中缓解，对其日常工作生活无明显影响，可能与后循环丰富的代偿血流相关[13]。

总之，本组严重 TOBS 发生率 4.65%(2/43)，主要原因包括过度栓塞导致弹簧圈移位致血管闭塞、术后脑水肿导致血管痉挛闭塞引发脑梗死、栓塞穿支血管等；患者临床表现主要有昏迷、意识障碍、嗜睡、动眼神经麻痹、共济失调等；影像学主要为颞顶枕区、小脑、丘脑等急性缺血梗死表现。发生 TOBS 后，通过对症处理如营养神经、神经功能刺激等，多数患者的症状可以得到缓解，但严重 TOBS 可导致植物状态甚至死亡。

[参考文献]

[1] 李安，赵卫，胡继红，等. 颅内后循环动脉瘤的血管内介入治疗. 中国介入影像与治疗学，2017，14(11)：663-667.

[2] Qin X, Xu F, Maimaiti Y, et al. Endovascular treatment of posterior cerebral artery aneurysms: A single center's experience of 55 cases. J Neurosurg, 2017, 126(4): 1094-1105.

[3] 成亚琴. 基底动脉尖综合征的临床特点. 江苏医药，2013，39(6)：685-687.

[4] 啜红斐，姜翠芹，吴丹，等. 基底动脉尖综合征的临床表现和影像学诊断价值与前瞻性研究. 中国医药指南，2015，13(8)：129-130.

[5] 王薇，毕齐. 基底动脉尖综合征的危险因素及其与预后的相关性. 临床神经病学杂志，2010，23(5)：378-380.

[6] 赵鹏，郭英昌. 介入治疗脑动脉瘤并发症的预防和治疗措施探讨. 中国实用神经疾病杂志，2016，19(5)：16-18.

[7] 李光标，邱修辉，叶远良，等. 伴动眼神经麻痹的后交通动脉动脉瘤的血管内治疗. 中国临床神经外科杂志，2018，23(2)：107-108.

[8] Du EH, Shankar JJ. LVIS Jr 'shelf' technique: An alternative to Y stent-assisted aneurysm coiling. J Neurointerv Surg, 2016, pii: neurintsurg-2015-012246.

[9] Fargen KM, Mocco J, Neal D, et al. A multicenter study of stent-assisted coiling of cerebral aneurysms with a Y configuration. Neurosurgery, 2013, 73(3): 466-472.

[10] 潘力，刘鹏，秦杰，等. Y 型支架辅助技术在颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤治疗中的应用. 中国临床神经外科杂志，2016，21(7)：394-397.

[11] Ho AL, Mouminah A, Du R. Posterior cerebral artery angle and the rupture of basilar tip aneurysms. PLoS One, 2014, 9(10): e110946.

[12] 曹伟，李司司，王川川，等. LVIS 支架治疗颅内小血管动脉瘤的疗效分析. 中国脑血管病杂志，2017，14(5)：235-239.

[13] 刘强，高学军，屈永才. 后循环缺血患者的血管形态和代偿侧支循环的 DSA 研究. 中国实用神经疾病杂志，2015，18(15)：77-78.

致谢

科研工作的顺利完成离不开他人的帮助，在正文的最后应向对本研究提供过帮助的人致以谢意。致谢的对象包括：对研究工作提出指导性建议者，论文审阅者，资料提供者，技术协作者，帮助统计者，为本文绘制图表者，提供样品、材料、设备以及其他方便者。

致谢必须实事求是，应防止剽窃掠美之嫌，也勿强加于人，如未经允许写上专家、教授的名字，以示审阅来抬高自己。致谢一般要说明被谢者的工作的内容，如“技术指导”、“收集资料”、“提供资料”等。