

颅内夹层动脉瘤的临床特点及诊治研究进展

田伟伟 朱辰路 孙阳阳 冯 进 杨振兴 万 定 黄德俊 李宗正

【关键词】 颅内夹层动脉瘤;临床特点;诊断;血管内治疗
【文章编号】 1009-153X(2021)04-0305-04 【文献标志码】 A 【中国图书资料分类号】 R 743.9

颅内夹层动脉瘤 (intracranial dissecting aneurysm, IDA) 是指颅内动脉由于先天性因素、血流动力学改变等导致血管壁内膜损伤,血液经破裂口在血管壁之间积聚而形成血肿,向内使管腔狭窄、闭塞,向外形成血管壁的凸起,从而影响动脉管腔内血流正常流动^[1]。IDA 主要发生在颅内动脉的前循环和后循环,虽然发病率相对较低,但是病死率和致残率较高,发病群体年轻化,平均发病年龄约 30 岁,男性居多。此外,部分未破裂 IDA 缺乏特异性临床表现,诊断困难,从而影响早期治疗和精准诊治^[2,3]。本文重点总结 IDA 的临床特点、诊断及治疗方式新进展,为临床诊治提供参考。

1 临床特点

1.1 破裂 IDA IDA 破裂引起蛛网膜下腔出血,刺激脑膜、脑血管,引起颅内压升高表现。也有文献报道突然破裂的椎动脉夹层动脉瘤可先出现下腰部疼痛、下肢麻木、便秘等不典型马尾神经综合征,随后再出现典型的蛛网膜下腔出血表现^[4]。

1.2 未破裂 IDA 相关临床表现主要与其占位效应相关,压迫不同部位神经、血管以及压迫程度不同可引起不同的症状、体征。按照部位可以分为颈内动脉系和椎-基底动脉系夹层动脉瘤。颈内动脉系夹层动脉瘤的临床表现包括:①额颞部疼痛;②短暂性脑缺血发作或局限性脑梗死引起头晕、一过性眼前发黑、肢体运动及感觉障碍^[3]。椎-基底动脉系夹层动脉瘤的临床表现包括:①单侧枕颈部疼痛为最常见,多为突然发生,疼痛剧烈,药物难以缓解^[1];②头

晕、耳鸣、行走不稳、瓦伦贝格综合征等;③突发性感音神经性耳聋,这与基底动脉夹层动脉瘤导致血管狭窄影响小脑前下动脉的血供,从而引起内听动脉缺血有关^[5];④颈髓梗死^[6]。

2 诊断

IDA 的诊断主要依赖于其临床特征及影像学检查。影像学检查主要包括 DSA、MRI 和 CTA。

2.1 DSA DSA 是 IDA 的传统检查手段,能够动态观察病变血管的血流方式和管腔结构,同时也能评估病变血管的狭窄程度或闭塞病变的侧支循环情况^[7]。IDA 的 DSA 特点主要包括:①不规则或节段性狭窄;②锥形闭塞;③串珠征或线样征;④假腔内对比剂滞留;⑤内膜瓣或“双腔征”。临床上,串珠征和节段性狭窄是最常见到的 DSA 征象^[3]。3D-DSA 可以获得高分辨率的三维血管重建图像,在诊出“双腔征”方面明显优于 2D-DSA^[8]。DSA 检查的局限性在于不能直接显示动脉管壁横断面的情况,存在一定漏诊率,难以与动脉粥样硬化、动脉炎等疾病相鉴别^[7,8]。DSA 检查过程中可能会发生栓子脱落、动脉壁损伤等并发症,所以,随着 MRA 和 CTA 等影像技术的发展,目前已经不再把 DSA 作为初筛检查方式,但如果存在蛛网膜下腔出血或者急性缺血性卒中时,DSA 检查仍是非常必要的。

2.2 MRI MRI 作为一种非创伤性成像方法可显示动脉壁横断面的情况,尤其是高分辨率 MRI。IDA 的 MRI 征象中可表现为内膜瓣、壁内血肿及管腔的不规则狭窄或扩张。另外,三维时间飞跃磁共振血管成像能测定管腔大小及总面积,可多角度、多方位地观察病变,较 DSA 更清晰地显示夹层范围及壁间血肿情况,还可以鉴别病变血管狭窄的病因是颅内动脉夹层还是动脉粥样硬化^[9]。三维高分辨率核磁共振血管壁成像更容易确认内膜瓣或双腔征,可以提高早期诊断 IDA 的可能性,尤其有助于孤立性小脑

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.04.028
作者单位 750000 银川,宁夏医科大学(田伟伟、孙阳阳);730000 兰州,兰州大学第二临床医学院(朱辰路);750000 银川,宁夏医科大学总医院神经外科(冯进、杨振兴、万定、黄德俊、李宗正)
通讯作者:李宗正, E-mail: nxlizongzh@163.com

后下动脉夹层动脉瘤的早期诊断^[10]。目前, MRI 已经成为诊断 IDA 的重要检查手段之一。但是相对 DSA 而言, MRI 仅作为一种检查手段, 但不能进行治疗, 而且 MRI 检查过程耗时较长, 不易用于 IDA 的急诊诊断。

2.3 CTA 对病变多方位、多角度全面性的重建是 CTA 独有的特征, 与其他影像技术相比, 可在很大程度上提高颅内病变血管的检出率^[8]。CTA 可用于评估夹层病变继发的缺血或出血改变, 也可显示病变与颅底骨之间的位置关系, 可明确瘤腔血栓及钙化情况。CTA 较 MRI 更为便捷, 但容易受到骨质伪影的影响。

3 鉴别诊断

考虑到夹层动脉瘤与其他动脉瘤存在部分共同特征, 所以, 为了明确区分, 现结合动脉瘤病理生理及影像学特征, 对夹层动脉瘤和部分特殊动脉瘤进行特征对比总结, 以便于精准诊治。

3.1 IDA 与囊性动脉瘤鉴别 起源于动脉分叉处, 其发生的必要条件是病变血管处的内弹力层退化或破坏, 加上颅内动脉分叉处缺乏中膜或中膜纤维结构异常等因素导致局部血管壁薄弱, 在长期血流冲击下形成瘤样突起, 外观呈球形且有瘤颈, 犹如浆果样^[11]。而 IDA 发生的始动因素是动脉管壁内膜撕裂及内弹力层突然断裂^[12], 管腔内血液进入撕裂口形成壁间血肿并沿着血管长轴发展、扩大, 没有明显的瘤颈, 即使 MRI 表现为椭圆形, 但是 DSA 可显示病变管腔异常扩张和弯曲, 形态上容易与囊性动脉瘤相鉴别。

3.2 IDA 与梭形动脉瘤鉴别 梭形动脉瘤基本病理特征为内弹力层断裂、内膜增厚并出现新生血管、壁内血肿和血栓形成^[13]。外观上, 梭形动脉瘤没有明显瘤颈, 而且沿动脉长轴呈局限性扩张; DSA 上, 可见病变血管扩张、弯曲, 犹如蛇形, 与 IDA 不容易鉴别。但是, 梭形动脉瘤 MRI 可以看到单独分开的流入道和流出道以及附壁血栓^[14], 却看不到血管腔内的内膜瓣以及 IDA 瘤腔内的双腔特征。

4 治疗

4.1 保守治疗 目前研究认为 IDA 是一个动态的过程, 约有 20% 的未破裂 IDA 可自愈^[3]。Kim 和 Lim^[15]报道未破裂型自发性颅内椎动脉夹层动脉瘤的自愈可能与女性、不吸烟、无小脑后下动脉受累、椎体联合基底角和椎体联合椎角较小、基底动脉弯曲较少有

关。相关研究认为, 形态规则、体积较小且无占位效应的未破裂 IDA, 建议先观察, 每 3~6 个月定期影像学复查, 如出现缺血、出血症状和体征, 应尽早复查观察病变部位改变, 若症状不明显, 仅因缺血引起轻度功能障碍, 可口服抗血小板聚集药物治疗。一旦发现 IDA 呈进行性发展, 应首先考虑血管内治疗。

4.2 外科手术治疗 IDA 手术治疗风险高、创伤大以及术后功能障碍、局部感染等并发症发生率较高, 先前较为常用的手术方式包括动脉瘤孤立术、切除病灶后血管移植吻合, 目前临床应用逐渐减少。

4.3 血管内治疗 目前已成为 IDA 的首选治疗方式, 主要包括载瘤动脉闭塞术和重建术, 具有创伤小、恢复快、并发症少、病死率和致残率低等优点。

4.3.1 血管内闭塞术 包括载瘤动脉近端闭塞术和夹层动脉瘤合并载瘤动脉闭塞术, 可脱球囊、弹簧圈及 Onyx 胶等材料的出现, 为该类疾病提供了更多的治疗选择。血管内闭塞术主要治疗颅内破裂椎动脉夹层动脉瘤。Stefan 等^[16]研究认为在侧支血管良好的前提下, 血管内闭塞载瘤动脉是治疗颅内破裂椎动脉夹层动脉瘤的最佳方式。如果可能, 应该避免小脑后下动脉 (posterior inferior cerebellar arter, PICA) 闭塞, 但是权衡到椎动脉夹层动脉瘤破裂的极大风险后, 即使是 PICA 近端闭塞也是必要的。载瘤动脉近端闭塞术后, 由于远端可以出现逆向血流, 虽然可以改变夹层动脉瘤处的血流动力学特征, 在一定程度上可以阻止病变的进展, 但过度充盈会导致复发和再出血风险增加, 现临床上较少使用。夹层动脉瘤合并载瘤动脉闭塞术是治疗 IDA 比较可靠的技术, 但是术前需评估对侧血流代偿性如何^[17], 若病变累及 PICA 等重要分支, 或病变位于优势侧椎动脉、基底动脉干等情况, 闭塞性治疗不适合。

4.3.2 血管内重建术 包括支架辅助弹簧圈栓塞术和单纯支架植入术 (自膨式支架、覆膜支架、血流导向装置), 支架植入术后需要口服抗血小板药物治疗, 这可能会增加术后出血的风险。

4.3.2.1 支架辅助弹簧圈栓塞术 是血管内治疗 IDA 最常用的重建性手术方式, 既可以闭塞夹层动脉瘤, 又能保持载瘤动脉及其分支的通畅^[18]。支架植入后可改变血管内的血流动力学, 促进瘤腔内血栓形成使夹层动脉瘤闭塞, 还可促进血管内皮修复, 使夹层动脉瘤达到解剖愈合^[17, 19]。另外, 支架还可防止弹簧圈逸出和移位。需要注意的是, 此术式使用弹簧圈不一定必须要致密填塞, 因为致密填塞有可能会引起支架变形、塌陷或夹层动脉瘤破裂。

4.3.2.2 单纯支架植入术(自膨式支架) 主要用于未破裂 IDA 的治疗,尤其用于累及 PICA 且对侧椎动脉发育差的椎动脉夹层动脉瘤。有研究报道,采用多支架重叠放置技术,从而提高支架的金属覆盖率能增加血流导向的作用,可以提高支架治疗夹层动脉瘤的疗效^[18]。

覆膜支架植入内后可将夹层动脉瘤与载瘤动脉隔绝,既能闭塞动脉瘤,又能重建载瘤动脉,因覆膜支架可能闭塞重要分支血管,所以只能应用于颈内动脉床突段以下夹层动脉瘤或远离 PICA 开口的椎动脉夹层动脉瘤^[20]。另外,覆膜支架顺应性比较差,对于迂曲的血管,支架不易到位,可能会导致植入失败。此外,支架打开不良或支架内血栓形成会导致载瘤动脉狭窄甚至是闭塞,同样覆膜支架也与普通支架一样,也会存在支架内漏、移位等这些问题。

血流导向装置具有高金属覆盖率,最近几年比较流行用于 IDA 的血管内治疗。目前,最常用的血流导向装置是 Pipeline 支架,其金属覆盖率高达 35%,显著地改变了夹层动脉瘤腔内的血流动力学特征,促使夹层动脉瘤内的血栓形成,阻止夹层动脉瘤进展,又能重建载瘤动脉。Volker 等^[20]使用血流导向装置治疗 14 例急性破裂的后循环夹层动脉瘤,造影随访显示所有动脉瘤均完全闭塞,无复发。在起源于 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤的治疗中,血流导向装置在保护夹层动脉瘤和避免闭塞分支动脉之间可以提供最有利的平衡^[21]。虽然血流导向装置在 IDA 的治疗中取得了比较好的效果,但是血流导向装置相比于其他介入材料起步较晚,在临床治疗中病例数还不足,不能真正评价血流导向装置的疗效。另外,血流导向装置植入后也可能会发生穿支事件。

目前还缺少大样本临床研究评价血管内治疗的长期疗效,但术后复发问题是值得重视的,尤其是重建性治疗。采用支架重建治疗 IDA 的复发率在 5%~26%,影响 IDA 血管内治疗后复发的相关因素可能与 IDA 的形态、瘤腔内弹簧圈栓塞程度、是否累及重要分支、支架的数量及支架的金属覆盖率等有关^[22]。血管内治疗术后可通过高分辨率 MRI 了解动脉壁情况,进而评估载瘤动脉的重建效果^[23]。

综上所述,目前 IDA 的病因及自然史仍不明确,家族性和个体病人的多部位 IDA 等特殊病例预示着基因学研究和各种生物标志物的研究非常重要,这也是未来研究的重点,有助于我们进一步认识 IDA,也可提供新的治疗选择。IDA 诊断主要依赖于临床特点及各种影像学检查。随着影像技术的发展,目

前 MRI 与传统 DSA 一样,均成为诊断 IDA 的重要手段。不同部位 IDA 如何实现精准治疗需进一步临床探索,手术治疗中目前首选血管内治疗,血管壁重建与修复应当是未来的治疗趋势。

【参考文献】

[1] 凌国源,黄 玮. 颅内夹层动脉瘤的分型及血管内治疗进展[J]. 卒中与神经疾病,2018,25(6):126-128,134.

[2] Arauz A, Ruiz A, Pacheco G, *et al.* Aspirin versus anticoagulation in intraand extracranial vertebral artery dissection [J]. *Eur J Neurol*, 2013, 20: 167-172.

[3] 杨 铭. 颅内动脉夹层动脉瘤[J]. 中国临床神经外科杂志,2013,18(8):505-508.

[4] Lloyd S, Hasan RM, Richard P, *et al.* Subarachnoid haemorrhage due to intracranial vertebral artery dissection presenting with atypical cauda equina syndrome features: case report [J]. *BMC Neurol*, 2019, 19: 262.

[5] Zhang YZ, Chen QH, Liu ZC, *et al.* Dissecting basilar artery aneurysm manifesting as sudden sensorineural hearing loss: a case report and literature review [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47: 5844-5848.

[6] Hidefumi S, Tadashi K, Masahiro G, *et al.* Cervical cord infarction caused by dissection of the intracranial segment of the vertebral artery [J]. *Int Med*, 2018, 57: 3321-3324.

[7] 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.

[8] 王 龙,王 茜. 高分辨力 MRI 对颅内椎基底动脉夹层动脉瘤的诊断价值[J]. 国际医学放射学杂志,2017,40(2):144-147.

[9] Hwang JW, Jung JM, Cha JH, *et al.* Using the region of interest from time-of-flight magnetic resonance angiography to differentiate between intracranial arterial dissection and true atherosclerotic stenosis [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2019, 47: 8-14.

[10] Cho YS, Choi PK, Seon HJ, *et al.* Intimal flap detected by three-dimensional curved multiplanar reconstruction image in isolated posterior inferior cerebellar artery dissection: a report of two cases [J]. *BMC Neurol*, 2019, 19: 74.

[11] 廖旭兴,苏东东,马廉亭,等. 颅内囊性动脉瘤瘤壁的组织结构变化及其临床意义[J]. 中国临床神经外科杂志,2009,14(1):34-37.

[12] Park KW, Park JS, Hwang SC, *et al.* Vertebral artery dissec-

- tion:natural history, clinical features and therapeutic considerations [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2008, 44: 109-115.
- [13] 张永鑫. 梭形动脉瘤血流特征与病理学改变的相关性研究[D]. 2017.
- [14] Serrone JC, Gozal YM, Grossman AW, *et al.* Vertebrobasilar fusiform aneurysms [J]. Neurosurg Clin North Am, 2014, 25 (3): 471-484.
- [15] Kim MK, Lim YC. Conservative management of unruptured spontaneous intracranial vertebral artery dissection [J]. World Neurosurg, 2019, 126: e402-e409.
- [16] Stefan S, Anett B, Pervinder B, *et al.* Segment occlusion vs. reconstruction--a single center experience with endovascular strategies for ruptured vertebrobasilar dissecting aneurysms [J]. Front Neurol, 2019, 10: 207.
- [17] Masahiro H, Toshinori M, Koji S, *et al.* Stent-assisted coil embolization for ruptured intracranial dissecting aneurysms involving essential vessels [J]. World Neurosurg, 2018, 119: e728-e733.
- [18] Taichiro I, Hiroyasu S, Yusuke O, *et al.* Deploying 5 overlapping Enterprise stents and coiling for treating hemorrhagic vertebral artery dissecting aneurysm [J]. World Neurosurg, 2019, 132: 177-181.
- [19] Ryosuke M, Ichiro N, Koji O, *et al.* Stent-assisted coil embolization of unruptured vertebral artery dissecting aneurysms with the low-profile visualized intraluminal support stent, with five techniques: technical note and case report [J]. Surg Neurol Int, 2019, 10: 105.
- [20] Volker M, Anastasios M, Franziska D, *et al.* The use of flow diverter in ruptured, dissecting intracranial aneurysms of the posterior circulation [J]. World Neurosurg, 2018, 111: e424-e433.
- [21] Chen JA, Garrett MC, Mlikotic A, *et al.* Treatment of intracranial vertebral artery dissecting aneurysms involving the posterior inferior cerebellar artery origin [J]. Surg Neurol Int, 2019, 10: 116.
- [22] Zhang Y, Wang Y, Sui B, *et al.* Magnetic resonance imaging follow-up of large or giant vertebrobasilar dissecting aneurysms after total embolization on angiography [J]. World Neurosurg, 2016, 91: 218-227.
- [23] Tian ZB, Chen JF, Zhang YS, *et al.* Quantitative analysis of intracranial vertebrobasilar dissecting aneurysm with intramural hematoma after endovascular treatment using 3-T high-resolution magnetic resonance imaging [J]. World Neurosurg, 2017, 108: 236-243.
- (2020-07-29 收稿, 2021-01-23 修回)
- ~~~~~
- (上接第 304 页)
- [14] Hosoya M, Oishi N, Nishiyama T, *et al.* Preoperative electrophysiological analysis predicts preservation of hearing and facial nerve function following vestibular schwannoma surgery with continuous intraoperative neural monitoring: clinical outcomes of 22 cases [J]. Clin Otolaryngol, 2019, 44 (5): 875-880.
- [15] Song F, Hou Y, Sun G, *et al.* In vivo visualization of the facial nerve in patients with acoustic neuroma using diffusion tensor imaging-based fiber tracking [J]. J Neurosurg, 2016, 125(4): 787-794.
- [16] Chen X, Wegel D, Ganslandt O, *et al.* Diffusion tensor-based fiber tracking and intraoperative neuronavigation for the resection of a brainstem cavernous angioma [J]. Surg Neurol, 2007, 68(3): 285-291.
- [17] Gerganov VM, Giordano M, Samii M, *et al.* Diffusion tensor imaging-based fiber tracking for prediction of the position of the facial nerve in relation to large vestibular schwannomas [J]. J Neurosurg, 2011, 115(6): 1087-1093.
- [18] Zhang Y, Mao Z, Wei P, *et al.* Preoperative prediction of location and shape of facial nerve in patients with large vestibular schwannomas using diffusion tensor imaging-based fiber tracking [J]. World Neurosurg, 2017, 99: 70-78.
- [19] Kondziolka D, Lunsford LD, McLaughlin MR, *et al.* Long-term outcomes after radiosurgery for acoustic neuromas [J]. N Engl J Med, 1998, 339(20): 1426-1433.
- [20] Iwai Y, Ishibashi K, Watanabe Y, *et al.* Functional preservation after planned partial resection followed by gamma knife radiosurgery for large vestibular schwannomas [J]. World Neurosurg, 2015, 84(2): 292-300.
- [21] Starnoni D, Daniel RT, Tuleasca C, *et al.* Systematic review and meta-analysis of the technique of subtotal resection and stereotactic radiosurgery for large vestibular schwannomas: a "nerve-centered" approach [J]. Neurosurg Focus, 2018, 44(3): E4.
- [22] Silverstein H, McDaniel A, Norrell H, *et al.* Conservative management of acoustic neuroma in the elderly patient [J]. Laryngoscope, 1985, 95(7 Pt 1): 766-770.
- (2020-04-15 收稿, 2020-04-26 修回)