

海绵窦段动脉瘤与颈内动脉硬膜内动脉瘤定位诊断进展

程全 综述 姜冰 审校

中南大学湘雅医院神经外科,湖南 长沙 410008

摘要:海绵窦段动脉瘤与颈内动脉硬膜内动脉瘤由于它们解剖位置的差异,其相应的疾病自然史和处理方案不同。因此对该区域动脉瘤术前影像学精确定位的研究已成为临床神经外科最重要的问题之一。随着解剖和影像学技术的进步,CTA(计算机断层血管造影)及MRI技术在定位海绵窦或硬膜内动脉瘤方面取得了一定的进展,本文从相关解剖背景及影像学定位诊断进行综述。

关键词:海绵窦动脉瘤;硬膜内动脉瘤;近侧硬膜环;远侧硬膜环

颅内动脉瘤破裂是蛛网膜下腔出血的主要原因,发病后会出现较高的死亡与致残率。颈内动脉海绵窦段起始于岩舌韧带上缘水平线,穿过海绵窦,止于硬膜环,该段动脉瘤引起蛛网膜下腔出血的可能性极低,甚至不会发生。而颈内动脉硬膜内动脉瘤有引起蛛网膜下腔出血的风险,需要手术或血管介入治疗。海绵窦段动脉瘤与颈内动脉硬膜内动脉瘤根据他们的解剖位置,其疾病自然史有所不同,因此对该区域动脉瘤术前影像学精确定位的研究,已成为临床神经外科最重要的问题之一^[1]。

随着近几年影像技术的发展,如何鉴别海绵窦段和硬膜内动脉瘤取得了一定的进展,下面就从解剖及诊断进展综述如下。

1 解剖学认识的进展

1.1 前床突

前床突是由蝶骨小翼的内侧端突出而形成,呈三角形,位于视神经孔的外上方,构成海绵窦前部及眶上裂的顶部骨质。前床突外层是致密的皮质骨,内部为松质骨,前床突腔是由许多气囊腔组成,并与蝶窦腔相通。前床突长度为 10.74 ± 2.37 mm(右侧)、 9.91 ± 1.50 mm(左侧),宽度为 10.83 ± 1.20 mm(右侧)、 11.0 ± 1.12 mm(左侧)^[2],国内尹嘉^[3]等报告前床突长度为 9.62 ± 1.79 mm,基底宽度为 12.19 ± 2.49 mm。前床突横向与蝶骨小翼相连,前床突的内侧基底部通过前后脚(anterior and posterior roots)与蝶骨体相连。后脚即视神经柱,将视神经管及其内容物与眶上裂分开^[4]。前床突和视神经柱限定了出海绵窦后向上行走的

颈内动脉前界和外侧界,并阻碍对其的暴露。中床突是蝶骨体向外上方的延伸,它可大可小,多与前床突相融合。前床突若与中床突完全融合,就形成颈内动脉-床突孔。若中床突缺如或与其与前床突没有融合,则有硬膜在床突与颈内动脉之间形成颈内动脉-床突韧带。颈内动脉远侧硬膜环就位于颈内动脉-床突孔的上方,颈内动脉穿过颈内动脉-床突孔和远侧硬膜环后进入硬膜内^[5]。

1.2 血管结构

根据Bouthillie^[6]分段法,颅内部分颈内动脉(ICA)顺血流方向共分为6段。ICA岩骨段位于岩骨的颈动脉管内,起始于颈动脉管开口,分为垂直部、弯曲部和水平部,止于颅底外侧面破裂孔后缘的垂直线上。ICA的破裂孔段始于破裂孔后缘的垂直线,止于岩舌韧带上缘水平线。ICA的海绵窦段起始于岩舌韧带上缘水平线,穿海绵窦,分垂直部、后曲部、水平部、前曲部和前升部,止于硬膜环近端。ICA的床突段始于硬膜环的近端,它在前床突内侧和蝶骨底部的颈动脉沟内侧之间斜形穿过,止于硬膜环远端。后者是唯一完全包绕ICA的硬膜环,呈楔形并同ICA外膜相融合。ICA的眼动脉段始于硬膜环远端,止于后交通动脉的起始处。此段发出的主要分支有眼动脉和垂体上动脉。ICA交通段始于后交通动脉起始处,发出后交通动脉和脉络膜前动脉,止于ICA分叉部。

眼动脉常起源于ICA眼动脉段段的前内侧面,发出后行走于视神经的下方,从视神经管到达眼眶^[7]。大部分情况下,眼动脉起源于硬膜内,最近

收稿日期:2012-08-16;修回日期:2012-10-20

作者简介:程全(1986-),男,在读博士生,医师,研究方向:脑血管病及脑肿瘤。

Horiuchi^[8] 报告 85.7% 的患者眼动脉起源于颈内动脉的硬膜内,紧靠远侧硬脑膜环,7.6% 的患者眼动脉起源于硬膜外段,而有 6.7% 的患者眼动脉起源于两侧硬脑膜环之间(interdural)。垂体上动脉起源于 ICA 眼动脉段的后内侧面,起源部分低于前床突和眼动脉水平^[9]。

1.3 海绵窦与硬膜内颈内动脉界限的定位标志

Perneckzy^[10] 最早描述颈内动脉硬脑膜环,海绵窦顶部的硬膜分为两层,当颈内动脉在前床突内下方通过时,这两层硬脑膜分别形成远、近侧硬脑膜环,两环之间的颈内动脉即为颈内动脉床突段^[11]。床突段颈内动脉穿透硬脑膜环,进入蛛网膜下腔,该环由结缔组织构成,坚韧完整且与床突上段颈内动脉外膜相互移行,颈内动脉穿过此环即由床突段移行为床突上段。远端硬膜环背外侧较厚,而内侧较为松散,有时是不完整的,让蛛网膜下腔结构疝入颈内动脉的下方和内侧^[12]。Kobayashi 等^[13] 首先将其命名为颈动脉穴,该穴有时与蛛网膜下腔相通,所以该处动脉瘤有潜在引起蛛网膜下腔出血的风险^[14]。Hitotsumatsu 等^[15] 在 25 例尸头解剖中发现,有 68% 的标本中可存在颈动脉穴,并把其分成 3 种类型:缝隙型(slit-type)34%,袋式型(pocket-type)24%,网状型(mesh-type)10%。颈动脉穴的平均深度和周长分别 2.4 mm、9.9 mm^[16]。近侧硬脑膜环即颈动脉-动眼神经膜(COM)^[17],该环也标记了颈内动脉由海绵窦段移行为床突段的确切位置,由离开前床突下表面的硬膜会聚而成,并沿动眼神经上方的床突与 ICA 毗邻处向外侧延伸。该环疏松薄弱,呈袖套状松散包裹于床突段颈内动脉外膜的周围,由于袖套状的硬脑膜与床突段颈内动脉外膜的结合稀疏松散,故二者之间可有从海绵窦经疏松薄弱的近侧硬脑膜环移行而来的静脉丛。床突静脉丛个体差异甚大,多者状如海绵窦,少者可以缺如。

床突段颈内动脉穿透硬脑膜环,进入蛛网膜下腔,所以远侧硬脑膜环是硬膜内外的传统解剖分界线,而有学者认为近侧与远侧硬膜环之间可能有颈动脉穴的存在,该穴有时与蛛网膜下腔相通,所以床突段的动脉瘤有引起蛛网膜下腔出血的风险^[14],所以近侧硬膜环也成为鉴别动脉瘤是否位于“硬膜内”的重要标志。

2 定位诊断的进展

Punt^[18] 认为眼动脉的起源部位可作为在 DSA

(数字减影血管造影)检查中鉴别颈内动脉海绵窦段和硬脑膜内起始段动脉瘤的传统解剖标志。然而眼动脉的起源部位个体变异大,Horiuchi^[8] 报告 85.7% 的患者眼动脉起源于颈内动脉的硬膜内,紧靠远侧硬脑膜环的远侧,7.6% 的患者眼动脉起源于硬膜外段,而有 6.7% 的患者眼动脉起源于两侧硬脑膜环之间。Oikawa 等^[14] 在尸头解剖中发现鞍结节是最接近远侧硬膜环的解剖标志,但解剖变异也较大。Taptas^[19] 研究认为前床突可同样作为鉴别的解剖标志,但前床突体积和形状变异较大,而且在 DSA 检查中不易于观察,并不是可信的解剖标志。Gonzalez 等^[20] 认为视柱能准确界定近侧硬膜环的位置,在 CTA 结果中,如果动脉瘤起源于视柱的近心端,就位于海绵窦内,如果动脉瘤起源于视柱的远心端,就位于床段或蛛网膜下腔。Hashimoto 等^[21] 对 17 例连续已行手术并有术前 CTA 结果的床突旁动脉瘤患者进行回顾性验证研究,认为视柱是能准确界定近侧硬膜环的标志物,并发现轴位图像能有效评估动脉瘤颈与视柱的关系。Murrayama 等^[22] 认为在与远侧硬脑膜环邻近的颈动脉穴在 CTA 结果中是可见的,可以作为一个判断远侧硬脑膜环的标志,然而血管表面情况易受动脉粥样硬化和钙化的影像。Ito 等^[23] 用 3D 增强 CT 脑室造影确定远侧硬脑膜环的位置,因为硬脑膜褶的位置在鞍上池脑脊液边缘,可用于鉴定动脉瘤是硬膜内还是硬膜外,但这种技术的缺陷是非常耗时和有创。

近几年随着技术的不断发展,MRI 图像上鉴别硬膜内与海绵窦动脉瘤成为研究的热点。Tsuboi 使用三维动态增强磁共振血管成像技术能使颈内动脉,海绵窦壁,动脉瘤和血管外结构区分,但该技术的空间分辨率不够高,特别是在 1.5T 核磁共振上^[24]。3D 稳态构成干扰序列磁共振成像(3D-CISS MR)能提供高清晰图像,成功分辨脑脊液和固体结构,已经成功应用于评价听神经瘤、脑室病变和脊髓空洞症。Hirai^[25] 用 3D-CISS MR 成像技术鉴定脑脊液和海绵窦顶壁的边界,并把它作为近侧硬脑膜环的标志,同时在 3D-CISS MR 图像中海绵窦血管被造影剂所增强,能够清晰识别海绵窦中的颈内动脉,因此此技术能有限的鉴别海绵窦动脉瘤或硬膜内动脉瘤。Thines^[26,27] 发现在 T2 加权(快速自旋回波)序列中脑脊液为高信号,在 3T MRI 空间分辨率研究中信号明显增强,使在连续薄层扫描的图像中,通过观察硬脑膜海绵窦顶壁褶皱确定远

侧硬脑膜环及了解相关解剖关系,识别海绵窦腔两侧的动脉瘤,仍很难辨识颈动脉穴。Watanabe 等^[28]用 3D-MR 脑室造影和 MR 血管造影混合图像法,也能清晰鉴别脑脊液和海绵窦壁的边界,并用来定位远侧硬脑膜环,为动脉瘤与海绵窦顶壁之间的关系提供准确的信息。

3 结论

上述各种方法为定位颈内动脉海绵窦段和硬膜内动脉瘤提供了一定的参考价值,但仍各有其局限性,对于一些特殊的动脉瘤,还不能鉴别是否硬膜内或海绵窦的。但随着科技的进步及影像学技术的发展,希望人们能够更好的定位动脉瘤的位置,为其治疗方案的制定提供有力的保证。

参 考 文 献

- [1] Nam Lee J, Young Jung S, Seung Kon Huh, et al. Distinction between intradural and extradural aneurysms involving the paraclinoid internal carotid artery with T2-weighted three-dimensional fast spin-echo magnetic resonance imaging. *Korean Neurosurg*, 2010, 47(6): 437-441.
- [2] Gupta N, Ray B, Ghosh S. A study on anterior clinoid process and optic strut with emphasis on variations of caroticoclinoid foramen. *Nepal Med Coll J*, 2005, 7(2): 141-144.
- [3] 尹嘉,曹瑞华,丁学华,等.床突间隙显微外科解剖及概念的探讨. *中国临床解剖学杂志*, 2002, 20(3): 186-189.
- [4] Huynh-Le P, Natori Y, Sasaki T. Surgical anatomy of the anterior clinoid process. *J Clin Neurosci*, 2004, 11: 283-287.
- [5] 周良辅.现代神经外科学.第1版,上海:复旦大学出版社,2008,163-164.
- [6] Bothillier A, Van Loveren HR, Keller JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification. *Neurosurgery*, 1996, 38(3): 425-433.
- [7] Day AL. Aneurysms of the ophthalmic segment. A clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg*, 1990, 72: 677-691.
- [8] Horiuchi T, Tanaka Y, Kusano Y, et al. Relationship between the ophthalmic artery and the dural ring of the internal carotid artery. *Clinical article. J Neurosurg*, 2009, 111: 119-123.
- [9] Day AL. Aneurysms of the ophthalmic segment. A clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg*, 1990, 72: 677-691.
- [10] Pernecky A, Knosp E, Vorkapic P, et al. Direct surgical approach to infraclinoid aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)*, 1985, 76: 36-44.
- [11] Kim JM, Romano A, Sanan A, et al. Microsurgical anatomic features and nomenclature of the paraclinoid region. *Neurosurg*, 2000, 46: 670-682.
- [12] Avei E, Bademci G, Ozturk A. Microsurgical landmarks for safe removal of anterior clinoid process. *Minim Invasive Neurosurg*, 2005, 48: 268-272.
- [13] Kobayashi S, Kyoshima K, Gibo H, et al. Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *Neurosurg*, 1989, 70: 216-221.
- [14] Oikawa S, Kyoshima K, Kobayashi S. Surgical anatomy of the juxta-dural ring area. *Neurosurg*, 1998, 89: 250-254.
- [15] Hitotsumatsu T, Natori Y, Matsushima T, et al. Micro-anatomical study of the carotid cave. *Acta Neurochir (Wien)*, 1997, 139: 869-874.
- [16] Joo W, Funaki T, Yoshioka F, et al. Microsurgical anatomy of the carotid cave. *Neurosurgery*, 2012, 70(2 Suppl Operative): 300-11; discussion 311-312.
- [17] Seoane E, Rhoton Jr AL, de Oliveira E. Microsurgical anatomy of the dural collar (carotid collar) and rings around the clinoid segment of the internal carotid artery. *Neurosurgery*, 1998, 43: 869-886.
- [18] Punt J. Some observations on aneurysms of the proximal internal carotid artery. *Neurosurg*, 1979, 51: 151-154.
- [19] Taptas JN. Intradural and extradural ICA. *Neurosurg*, 1979, 51: 877-878.
- [20] Gonzalez LF, Walker MT, Zabramski JM, et al. Distinction between paraclinoid and cavernous sinus aneurysms with computed tomographic angiography. *Neurosurgery*, 2003, 52: 1131-1137.
- [21] Hashimoto K, Nozaki K, Hashimoto N. Optic strut as a radiographic landmark in evaluating neck location of a paraclinoid aneurysm. *Neurosurgery*, 2006, 59: 880-897.
- [22] Murayama Y, Sakurama K, Satoh K, et al. Identification of the carotid artery dural ring by using three-dimensional computerized tomography angiography. *Technical note. J Neurosurg*, 2001, 95: 533-536.
- [23] Ito K, Hongo K, Kakizawa Y, et al. Three-dimensional contrast medium-enhanced computed tomographic cisternography for preoperative evaluation of surgical anatomy of intradural paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery: technical note. *Neurosurgery*, 2002, 51: 1089-1093.
- [24] Tsuboi T, Tokunaga K, Shingo T, et al. Differentiation between intradural and extradural locations of juxta-dural ring aneurysms by using contrast-enhanced 3-dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography. *Surg Neurol*, 2007, 67: 381-387.
- [25] Hirai T, Kai Y, Morioka M, et al. Differentiation between paraclinoid and cavernous sinus aneurysms with contrast-enhanced 3D constructive interference in steady-state MR imaging. *Am J Neuroradiol*, 2008, 29: 130-133.
- [26] Thines L, Delmaire C, Le Gars D, et al. MRI location of the distal dural ring plane: anatomoradiological study and application to paraclinoid carotid artery aneurysms. *Eur Radiol*,

2006, 16: 479-488.

- [27] Thines L, Lee S, Dehdashti A, et al. Direct imaging of the distal dural ring and paraclinoid internal carotid artery aneurysms with high-resolution T2 turbo-spin echo technique at 3T magnetic resonance imaging. *Neurosurgery*, 2009, 64

(6): 1059-1064.

- [28] Watanabe Y, Nakazawa T, Yamada N, et al. Identification of the distal dural ring with use of fusion Images with 3D-MR cisternography and MR angiography: application to paraclinoid aneurysms. *Neuroradiol*, 2009, 30: 845-850.

动脉瘤性硬膜下血肿

何跃 综述 于加省 审校

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 430030

摘 要: 颅内动脉瘤破裂引起硬膜下血肿者 (Aneurismal subdural hematoma; aSDH) 少见。临床上具有发病急, 病情严重, 再出血率高, 演变迅速, 预后欠佳等特点。易引起 aSDH 的动脉瘤以颈内动脉动脉瘤多见。急性期患者应尽早行 CTA 检查, 早期明确诊断。一经确诊, 应立即紧急手术清除血肿加一期手术夹闭动脉瘤, 对于外伤史不明确者, CT 表现为与外伤程度不成比例的 SDH、ICH、SAH, 应想到可能为颅内动脉瘤破裂出血所致。

关键词: 硬膜下血肿; 颅内动脉瘤; 诊断; 治疗

颅内动脉瘤破裂常常引起自发性蛛网膜下腔出血 (Subarachnoid hemorrhage; SAH), 部分患者可合并有脑内血肿 (Intracranial hematoma; ICH), 引起硬膜下血肿者 (Subdural hematoma; SDH) 者少见^[1]。因其发病急, 病情严重, 演变迅速, 预后往往欠佳^[2]。本文对近些年来国内外报道的颅内动脉瘤破裂出血引起硬膜下血肿的相关文献进行复习, 综述如下:

1 发生率

该病于 1855 年由 Hasse 首次报道。文献报道其发生率约在 0.5% ~ 7.9% 之间^[3]。Ohkuma^[4] 等人研究认为以前的研究均以住院病人的 CT 检查结果为基础, 但由于此病发病急, 病情发展迅速, 部分病人可能来不及行任何检查而直接陷入昏迷, 死亡, 因而低估了该病的发病率。据尸检报道, 该病可高达 10% ~ 22% 左右。

2 动脉瘤部位

O'sullivan^[5] 回顾以往文献, 发现引起 aSDH 的动脉瘤部位以颈内动脉动脉瘤多见, 约占 43% 左右, 尤其是颈内动脉 - 后交通动脉瘤; 其次是大脑中动脉瘤 (22%)、前交通动脉瘤 (22%), 其他部位约占 13%。而后循环动脉瘤引起急性硬膜下血

肿者少见, 原因在于基底动脉部位的 Lilliquist' 膜较其他部位的蛛网膜较厚, 不易破裂所致^[6]。Biesbroek^[7] 对引起 aSDH 的相关因素分析发现高龄、既往类似头痛发作史、合并 ICH 及后交通动脉瘤部位是导致动脉瘤性硬膜下血肿发生的独立危险因素。

3 影像学表现

多数 aSDH 患者常同时伴有 SAH 或 ICH, 少部分不伴有 SAH 的 aSDH 患者我们称之为单纯型 aSDH^[8]。Koerbel^[9] 报道一例由颈内动脉分叉部动脉破裂引起的自发性单纯型 aSDH 患者。Krishnaney^[10] 则首次报道一例双侧小脑幕下硬膜下血肿由前交通动脉瘤破裂所致, 类似的病例单纯性 aSDH 报道还有许多^[11-12]。对伴有 SAH 或不伴有 SAH 的两组 aSDH 患者进行对比, Ohkuma 文中发现前者具有术前再出血率高, 术前临床分级高, 合并脑内血肿多见, 预后差等特点^[4]。

血肿的部位常可提示动脉瘤的位置, 大脑中动脉瘤及后交通动脉瘤引起的硬膜下血肿位于大脑凸面、小脑幕下; 而大脑前动脉或前交通动脉瘤破裂引起的硬膜下血肿多位于纵裂间隙^[13]。

4 发生机制

对于动脉瘤破裂引起急性硬膜下血肿的病因,

收稿日期: 2012-06-20; 修回日期: 2012-08-09

作者简介: 何跃 (1978-) 男, 主治医师, 主要从事脑血管疾病的研究。

通讯作者: 于加省, 硕士生导师, 副教授, 副主任医师, 主要研究方向: 脑血管病的基础及临床研究。