

神经导航多模态融合技术在窦镰旁脑膜瘤手术中的初步应用

余龙洋 李亚楠 韩国胜 岳志健

【摘要】目的 探讨神经导航多模态融合技术在窦镰旁脑膜瘤显微手术中的应用价值。**方法** 回顾性分析 35 例应用神经导航多模态融合技术辅助显微手术治疗的窦镰旁脑膜瘤患者的临床资料。**结果** 20 例窦旁脑膜瘤,全切 16 例,次全切除 4 例;15 例镰旁脑膜瘤均全切。术后随访 3 个月,均未遗留严重神经功能缺损,无患者死亡。**结论** 应用神经导航辅助显微手术能使窦镰旁脑膜瘤定位准确可靠,清晰地显示周围重要结构,可提高手术的准确性,减少术中的盲目性,缩短手术时间,提高手术安全性。

【关键词】 窦镰旁脑膜瘤;多模态神经导航;显微手术

【文章编号】 1009-153X(2015)02-0075-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1*1

Preliminary application of neuronavigation multi-mode fusion to microsurgery for parasagittal and parafalx meningiomas
YU Long-yang, LI Ya-nan, HAN Guo-sheng, YUE Zhi-jian. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 Objective To explore the clinical application of neuronavigation multi-mode fusion to microsurgery for parasagittal and parafalx meningiomas. **Methods** The clinical data of 35 patients with parasagittal and parafalx meningiomas undergoing microsurgery, in which the "neuronavigation multi-mode fusion" technique was used, were analyzed retrospectively, including imaging, operation and following up data and so on. **Results** Of 20 patient with parasagittal meningiomas, 16 received total resection of the tumors and 4 subtotal. All the parafalx meningiomas were totally resected in 15 patients. **Conclusion** The operative duration may be shortened, the operative safety may be enhanced and the operative effect may be improved by neuronavigation multi-mode fusion technique-assisted microsurgery in the patients with parasagittal and parafalx meningiomas.

【Key words】 Parasagittal and parafalx meningiomas; Neuronavigation; Multi-mode image fusion; Magnetic resonance imaging

对于脑膜瘤手术而言,人们通常误以为神经导航是没有多大用处的。这种观念可能来源于对手术中神经导航系统技术缺乏足够的理解,从而产生导航仅仅用于寻找病变的用途。然而,窦镰旁脑膜瘤与其他脑膜瘤有所不同,与矢状窦及周围重要血管有着密切的关系,并且瘤体较大、血供丰富,手术有相当难度。神经导航多模态是指应用神经导航系统对患者术前的影像学信息包括导航 MRI、头部磁共振血管造影、磁共振静脉造影(magnetic resonance venography, MRV)、薄层 CT 及功能磁共振成像、弥散张量磁共振成像等进行融合,综合各种影像学信息,给术者提供直观的、精确的肿瘤与矢状窦等静脉系统及功能区的解剖关系,辅助术者安全进行手术。目前关于神经导航多模态融合在窦镰旁脑膜瘤中应

用的文献较少。本文对 35 例在神经导航多模态融合 MRI 和 MRV 辅助下行窦镰旁脑膜瘤切除术的患者的临床资料进行回顾性分析,介绍神经导航多模态融合的优势,以提高治疗窦镰旁脑膜瘤的效果。

1 资料与方法

- 1.1 一般资料 从 2014 年 1 月到 2014 年 6 月连续在神经导航多模态融合辅助下进行显微手术治疗窦镰旁脑膜瘤患者 35 例,其中男 18 例,女 17 例;年龄 39~64 岁,平均 52 岁。
- 1.2 临床表现 头痛 20 例,肢体无力麻木 6 例,癫痫 2 例,呕吐 2 例,体检发现 5 例。
- 1.3 影像学检查 头颅 MRI 检查示病灶多呈 T₁ 等低、T₂ 等高信号;增强后完全强化 23 例,部分强化 12 例。25 例伴有局部颅骨骨质增生或破坏。肿瘤大小 2.0 cm×1.3 cm×1.5 cm~5.7 cm×4.5 cm×4.8 cm,平均为 3.8 cm×3.2 cm×3.2 cm。

窦旁脑膜瘤共 20 例,其中位于上矢状窦前 1/3 者 10 例,中 1/3 者 6 例,后 1/3 者 4 例;上矢状窦明显

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2015.02.003
作者单位:200433 上海,第二军医大学长海医院神经外科(余龙洋、李亚楠、韩国胜、岳志健)
通讯作者:岳志健,E-mail:yuezj638@163.com

受压狭窄闭塞者 6 例;上矢状窦明显受压狭窄但仍部分通畅者 6 例,与肿瘤关系密切但无明显受侵及狭窄 8 例。本组窦旁脑膜瘤患者肿瘤大小及侧支引流静脉情况详见表 1。本组镰旁脑膜瘤共 15 例,其中与矢状窦关系密切者 7 例,矢状窦无明显受压。

1.4 术前导航系统的计划 ①所有患者术前均行导航头颅 MRI 平扫+增强扫描(GE Signa 3.0 T HDXT),层厚 1.5 mm,扫描范围从下颌骨至顶部头皮,并且行头部 MRV 检查。MRI 和 MRV 的影像学数据通过刻录光盘来导入神经导航工作站。②在导航系统(美国 Medtronic Stealthstation S7)上,进行多模态融合 MRI 和 MRV,行解剖匹配、调整肿瘤周围区域及调整对比度等操作,并行三维重建,标记肿瘤的范围,明确肿瘤的位置,并与周边结构(尤其上矢状窦等引流静脉)的关系以三维形式展示。

1.5 术中导航 导航常规安装、注册后,再对特殊的解剖标记物(鼻尖、内眦、外耳道、耳廓等)进行注册准确性的检验。然后明确肿瘤的边界以及周边邻近结构(矢状窦等)的头皮投影,根据肿瘤的大小及部位,采用不同的切口和入路。在手术切除过程中,利用导航投射蔡氏显微镜行镜下持续动态了解病灶切除情况,实时避免损伤病灶周围潜在的血管。

2 结果

2.1 窦旁脑膜瘤 全切 16 例,次全切除 4 例。6 例矢状窦闭塞者,术中发现减压后均再通;因肿瘤位于上矢状窦前 1/3,并与矢状窦粘连密切,结扎上矢状窦后全切 2 例;矢状窦表面部分残留 4 例;周围皮层侧支引流静脉均予以保留,肿瘤部分残留 1 例。

2.2 镰旁脑膜瘤 均全切,肿瘤周围侧支静脉数量 2~4 支,引流静脉直径平均为 2.6 mm,均予以保留。

2.3 病理学结果 18 例为窦旁脑膜瘤 WHO I 级,2 例为 WHO II 级;15 例为镰旁脑膜瘤,均为 WHO I 级。

2.4 并发症 1 例窦旁脑膜瘤术后早期并发严重脑水肿,予以去骨瓣减压术。

2.5 随访结果 术后肿瘤残余者,予以辅助放疗,随访 3 个月,均行神经系统检查和头颅 MRI 检查,未见

遗留严重神经功能缺损,无患者死亡。

3 讨论

神经导航多模态在窦镰旁脑膜瘤中的应用主要是对患者术前的影像学信息(导航 MRI 和头部 MRV)进行融合,综合两者影像学方面的优势,即增强 MRI 能明确肿瘤的边界及周围大脑组织,头部 MRV 可以清晰的显示大脑静脉系统,在导航系统上进行解剖匹配、调整肿瘤周围区域及调整对比度等操作,融合满意后给术者直观地提供肿瘤与矢状窦等解剖结构之间的关系,辅助术者最大安全范围内进行手术。窦镰旁脑膜瘤与其他脑膜瘤不同,与矢状窦及周围重要血管(侧支循环的建立)有着密切的关系,且瘤体较大、血供丰富,与上矢状窦和皮层引流静脉(尤其中央沟静脉及侧支循环静脉)关系密切。对于窦镰旁脑膜瘤手术来说,重点在于保护瘤旁血管,尤其皮层窦旁血管、桥静脉及上矢状窦和侧支静脉。术中保护那些起引流作用的皮层静脉是很重要的^[1],尤其保护那些比较粗大的引流静脉^[2]。

倘若术前明确肿瘤与引流静脉及静脉窦之间的病理解剖关系,对于窦镰旁脑膜瘤的切除将会非常有利。有研究表明明确肿瘤与静脉的位置关系将会有助于术者计划手术路径来避免损伤引流静脉和提高患者安全保障^[2]。神经导航多模态融合后具有以下优势:①增强 MRI 能明确肿瘤的边界及周围脑组织。②头部 MRV 可以清晰显示大脑静脉系统,对术前评估静脉窦的侵犯程度和侧支静脉吻合有帮助。③把肿瘤与其周围血管的关系以三维的形式展现出来,见图 1,避免术者对解剖结构在心里上的重建,提供对其解剖结构的直接映像,有助于提高术者的信心^[3],并且还可以测量出引流静脉的大小及数量。有研究显示该技术相比于常规二维图像提供了更全面、更直观的信息,有利于手术计划的制定和施行,有效提高术者操作技能,改善患者的预后^[4]。④神经导航能够投射入蔡氏显微镜,行镜下持续导航,术者可以掌握瞬时的定位、导向信息^[5],确定肿瘤的边界和切除范围。

表 1 本组窦旁脑膜瘤患者肿瘤大小及侧支引流静脉的大小和数量

窦旁脑膜瘤	上矢状窦前 1/3	上矢状窦中 1/3	上矢状窦后 1/3
例数	10	6	4
肿瘤平均大小	3.0 cm×2.3 cm×2.2 cm	3.3 cm×3.0 cm×3.3 cm	5.2 cm×4.4 cm×4.3 cm
平均引流静脉数量(支)	2.5	2	3
引流静脉平均直径(mm)	1.8	1.4	5.7

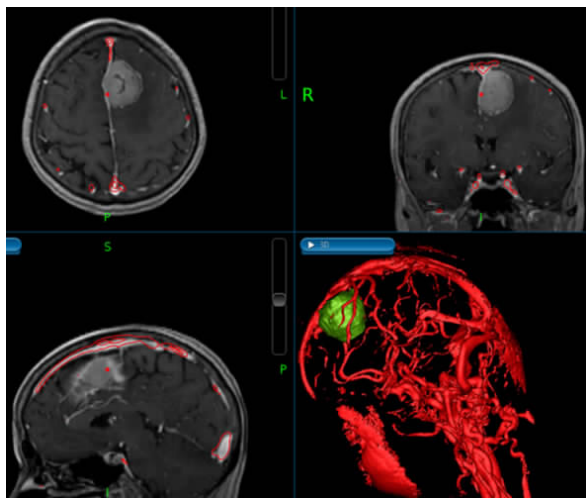


图 1 1例颞旁脑膜瘤患者神经导航多模态的融合效果图

但明确了这些解剖病理关系,有时对于术者来说反而是个困境,因为对于良性肿瘤来说,导航提供了更多、更详细的关于手术风险的信息,可能会影响手术策略。本组大多数病例通过导航的应用有效避免或减轻静脉损伤,术后未见遗留明显神经功能缺损,脑膜瘤的全切除率约为88%,较韩文涛等^[6]的报道有显著的提高,且并发症少。

神经导航多模态融合对于术前把握上矢状窦的控制和重建是很有作用的。因为我们通过导航可以对所有病人都能够计划到窦旁脑膜瘤的开颅位置、硬膜切口,并且通过导航多模态融合后提供的矢状窦中线等信息,来避免潜在的静脉损伤,直到他们被暴露下直视^[7]。本组有12例窦旁脑膜瘤压迫侵犯矢状窦,经减压后,矢状窦通畅者10例,2例位于上矢状窦前1/3者行结扎;与矢状窦和引流静脉关系密切,粘连紧密,切除困难者,予以部分肿瘤残余,术中无明显静脉损伤或出血等;8例与矢状窦关系密切,但无明显压迫者均顺利全切。另外,本组有1例2.0 cm×1.3 cm×1.5 cm大小的窦旁脑膜瘤,采用直切口,明显缩短手术时间,术后无脑水肿等不良反应。文献[8]报道小切口的开颅术可能与减少出血有关,并可以缩短手术时间、减少损伤及脑牵拉。因此术后脑肿胀或出血的风险较小^[3]。甚至有研究表明对于窦旁脑膜瘤来说,使用导航来帮助明确肿瘤的边界是可信的,因为它与硬膜和骨质的粘连,固定在一个位置上,所以脑漂移效应是很小的^[8]。另外就神经导航多模态融合的准确性而言,如果可以同时进行导航MRI和MRV扫描,就更能减少异源性影像融合

的图像配准误差。

对于许多脑膜瘤患者的手术治疗,导航是有益的辅助工具,因为应用导航能够减少手术时间、住院时间及并发症发生率等^[3]。当然,对于神经外科医师来说,手术技巧依然是关键,神经导航只是辅助工具。

应用神经导航多模态融合辅助显微手术能使窦镰旁脑膜瘤定位准确可靠,清晰地显示周围重要结构,可提高手术的准确性,减少术中的盲目性,缩短手术时间,提高手术安全性。

【参考文献】

- [1] 张运良,黄 亮,许永刚,等.矢状窦旁脑膜瘤的显微手术治疗技巧[J].中国临床神经外科杂志,2010,17:235-237
- [2] Andrews BT, Dujovny M, Mirchandani HG, *et al.* Microsurgical anatomy of the venous drainage into the superior sagittal sinus [J]. Neurosurgery, 1989, 24(4): 514-520.
- [3] Paleologos TS, Wadley JP, Kitchen ND, *et al.* Thomas DG (2000) clinical utility and cost-effectiveness of interactive image-guided craniotomy: clinical comparison between conventional and image-guided meningioma surgery [J]. Neurosurgery, 2000, 47(1): 40-47.
- [4] Wadley J, Dorward N, Kitchen N, *et al.* Pre-operative planning and intra-operative guidance in modern neurosurgery: a review of 300 cases [J]. Ann R Coll Surg Engl, 1999, 81(4): 217-225.
- [5] 王重韧,赵 明,徐 欣.显微镜下持续导航在邻近重要功能区胶质瘤手术中的应用[J].中国实用神经疾病杂志,2014,3:40-43.
- [6] 韩文涛,邓 勇,张恭逊,等. 窦镰旁脑膜瘤的显微手术治疗[J].中国临床神经外科杂志,2009,14:13-16.
- [7] Barnett G, Kaakaji W. Intracranial meningiomas [M]. In: Barnett G, Maciunas R, Roberts D eds. Image guided neurosurgery: clinical applications of surgical navigation. St. Louis: Quality Medical Publishing, Inc, 1998. 87-100.
- [8] Burtscher J, Kremser C, Seiwald M, *et al.* Three-dimensional computer assisted magnetic resonance imaging for neurosurgical planning in parasagittal and parafalcine central region tumors [J]. Comput Aided Surg, 1998, 3(1): 27-32.

(2014-09-18收稿,2014-12-02修回)