

· 论 著 ·

神经导航系统在颅内病变手术治疗中的应用

杨 强 马 超 曹长军 陈科宇 江普查

【摘要】目的 探讨神经导航系统在颅内病变显微手术中的应用效果。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2018 年 8 月在神经导航系统辅助下手术切除的 72 例颅内病变的临床资料。**结果** 72 例均在导航下顺利完成手术,病灶定位准确率为 100%。术后复查 MRI 发现,病灶全切除 63 例,次全切除 8 例,大部分切除 1 例。术后症状显著好转或改善 54 例,无明显变化 16 例,加重 2 例。术后均没有严重的并发症,无新发神经功能障碍,无死亡病例。72 例术后随访 3~12 个月;复查 MRI 未见复发。**结论** 神经导航系统有助于精确定位颅内病灶,提高全切率,是显微手术切除颅内病变的有效辅助手段。

【关键词】 颅内病变;显微手术;神经导航

【文章编号】 1009-153X(2019)04-0224-02 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1^{†1}

Application of neuronavigation system in the surgical treatment of intracranial lesions

YANG Qiang¹, MA Chao², CAO Chang-jun², CHEN Ke-yu¹, JIANG Pu-cha². 1. Department of Neurosurgery, Second Clinical School, Wuhan University, Wuhan 430071, China; 2. Department of Neurosurgery, Zhongnan Hospital, Wuhan University, Wuhan 430071, China

【Abstract】 Objective To explore the therapeutic effect of neuronavigator-assisted neurosurgery on intracranial lesions. **Method** The clinical data of 72 patients with intracranial lesions, who were treated by neuronavigator-assisted neurosurgery in our department from June, 2017 to August, 2018, were analyzed retrospectively. **Results** The neuronavigator-assisted neurosurgery were successfully completed in all the patients, in whom all the intracranial lesions were accurately located. Of 72 patients, 63 received total resection of the lesions, 8 subtotal and 1 greatly partial. No patients died from the operation. The postoperative clinical symptoms were improved in 54 patients, unchanged in 16 and aggravated in 2. No lesions recurred in all the patients during the following up for 3~12 months. **Conclusions** The neuronavigator is helpful to accurate location of the intracranial lesions and increase in their total resection rate. The neuronavigator-assisted neurosurgery is an effective method to resect the intracranial lesions and it is worthy of wide clinical application and spread.

【Key words】 Intracranial lesions; Neuronavigator; Minimally invasive surgery

神经导航技术自 1986 年 Robems 等^[1]首次应用以来,已逐渐发展成为微侵袭神经外科的重要手段。当前,神经导航技术从最早的单纯解剖导航发展成为了功能神经导航,从而直观地定位病变与功能皮层、传导束及血管之间的空间关系,在术前帮助制订手术计划。2017 年 6 月至 2018 年 8 月在神经导航辅助下对 72 例颅内病变行微侵袭手术治疗,均获得了满意疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 72 例中,男 30 例,女 42 例;年龄 6~77 岁,平均 47 岁。

1.2 病灶位置 额叶 23 例,顶叶 15 例,枕叶 8 例,颞叶

7 例,岛叶 1 例,侧脑室 3 例,大脑镰旁/窦旁 3 例,海马 1 例,胼胝体 1 例,鞍区 13 例,斜坡区 3 例,桥小脑角区 2 例,小脑 1 例,脑干 1 例。多发病灶 4 例(均为 2 个病灶):转移瘤 2 例,胶质瘤 1 例,脑膜瘤 1 例。

1.3 临床表现 癫痫 14 例;反复头痛、头昏 31 例;神经功能障碍 26 例,其中肢体无力或麻木 10 例、口齿不清 2 例、视力下降或视野缺损 11 例、听力下降或耳鸣 3 例等;复查或偶然发现 9 例。

1.4 影像学检查 术前根据病情行头颅 CT/CTA 或 MRI/MRA/弥散张量纤维束成像/磁共振波谱成像、DSA 等检查。功能区病灶行弥散张量纤维束成像检查明确病变与纤维束关系;与静脉窦等关系密切病灶行 CTA/MRA 或 DSA 检查;癫痫病人必要时行脑电图检查。

1.5 治疗方法 ①术前准备:在头皮表面固定标记,然后行脑 CT 或 MRI 扫描。②导入数据:将扫描数据输入计算机工作站,行影像融合,并将颅脑及病灶行三维重建。③注册:启动导航工作站,把病人影像资

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.04.011

作者单位:430071 武汉,武汉大学第二临床学院(杨 强、陈科宇);

430071 武汉,武汉大学中南医院神经外科(马 超、曹长军、江普查)

通讯作者:江普查,E-mail:jiangpucha64@163.com

料与术野准确连接,完成注册。④手术入路:应用红外线定位手术入路,切口均为直切口或小弧形。⑤术中实时精准导航切除病灶:利用显微镜导航全部精准找到病灶并确定病变组织边缘,综合运用神经导航、电生理监测、肿瘤黄荧光技术等技术,在显微镜下切除病灶。

2 结果

2.1 手术效果 72 例均在导航下顺利完成手术,病灶定位准确率为 100%。术后复查 MRI 发现,病灶全切除 63 例(87.5%,图 1);次全切除 8 例(11.1%),其中胶质瘤 4 例,垂体腺瘤 4 例;大部分切除 1 例(1.4%),为斜坡脊索瘤。术后症状显著好转或改善 54 例(75.0%),无明显变化 16 例(22.2%),加重 2 例(2.8%)。术后均没有严重的并发症,无新发神经功能障碍,无死亡病例。

2.2 随访结果 72 例术后随访 3~12 个月。复查 MRI 未见复发。术后症状加重 2 例中,1 例胶质瘤,1 例转移瘤,术后均出现一侧肢体偏瘫,经康复锻炼处理后,肢体活动功能均有所改善。

3 讨论

目前,神经导航系统能够融合 CT 和 MRI 等检查数据,可以对纤维束进行示踪,对肿瘤进行三维重建,观察肿瘤与纤维束、血管及重要结构的关系,评估术中可能存在的风险,从而设计最佳手术入路,减少手术创伤,提高手术安全性^[2]。

神经导航技术的优势:①精准定位。神经导航技术可以非常直观地定位肿瘤,从而避免因定位困难而被迫增加头皮切口长度及骨窗大小等情况。②有助于确定病变边界。低级别胶质瘤的预后很大程度上取决于肿瘤的切除程度,术中导航可以准确确定肿瘤的范围,从而指导手术。此外,神经导航技术还可以帮助确定一些良性病变,如脑膜瘤、海绵状血管瘤等边界。本文 1 例左侧枕叶海绵状血管瘤,术中导航精准定位病变,全切除病灶,术后 1 周、2 个月复查头部 MRI 未见复发。③有效避开重要的血管、神经等重要结构。这在经鼻蝶入路手术切除鞍区病变中显得非常经典^[3]。术中脑脊液漏、视神经和血管损伤都是经蝶窦入路手术常见的并发症^[4]。本文 4 例垂体腺瘤(2 例巨大垂体腺瘤,1 例巨大侵袭性垂体腺瘤,1 例复发垂体腺瘤)的正常解剖结构不清,均在精准导航下顺利确定肿瘤边界并完成手术,且有效避开颈内动脉、视交叉等重要解剖结构,术后未

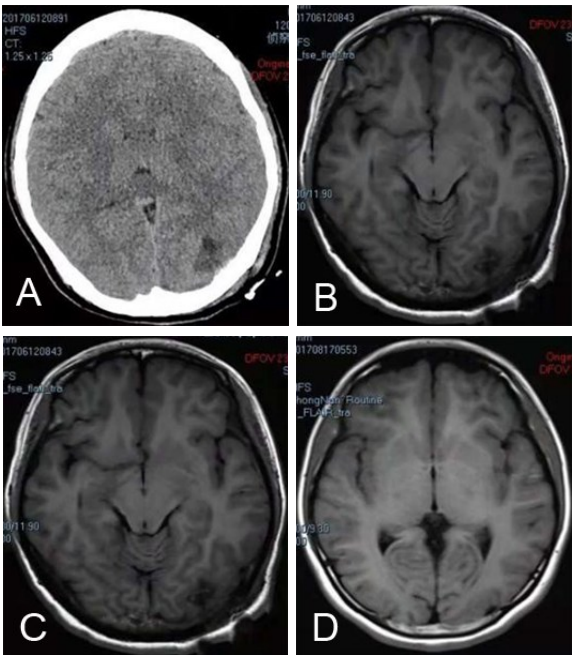


图 1 左侧枕叶海绵状血管瘤导航辅助下手术前后影像
A. 术前颅脑轴位 CT; B. 术前轴位 MRI; C、D. 术后 1 周及术后 2 个月复查颅脑 MRI,示肿瘤切除完整

出现严重并发症。④减少创伤,提高手术效率。神经导航技术可以帮助医生高效达到病灶,避免不必要的过多医源性损伤,从而提高手术效率。

“影像漂移”是导航技术一直以来都存在的问题,许多学者试图解释、量化和补偿这一现象,以便在手术期间延长导航系统的使用^[5]。其发生的原因有许多,如脑脊液丢失、脑组织肿胀、重力作用、失血、肿瘤切除后占位效应解除等等,所以对于脑深部病灶,在到达病灶前我们应该尽量减少脑脊液的丢失。如果术中发现影像漂移,对于囊性或者血管性病变,可借助术中超声探测病灶,发现病变组织与正常脑组织的边界^[6];小的肿瘤探查清楚边界及与周围纤维束关系后,沿边缘逐渐分离,达到整体切除;较大的肿瘤,需要分块切除,以减轻对纤维束和神经核团的牵拉损伤^[7]。当出现病灶邻近结构复杂,特别是功能区的病变且邻近或者包裹颅内重要的纤维束时,术前可使用功能磁共振和纤维束成像进行影像融合,在导航直视下最大限度地保护脑功能^[8]。本文术前完善纤维束成像检查 15 例(胶质瘤 9 例,转移瘤 3 例,(脑干)海绵状血管瘤 1 例,血管畸形 2 例),其中 1 例功能区转移瘤,术前纤维束成像检查发现病变周围神经纤维束部分受压移位,且较对侧明显稀疏、破坏、减少,术后出现右侧肢体偏瘫较术前加重;其余 14 例术后症状改善或者无明显变化。

(下转第 256 页)

(上接第225页)

总之,神经导航技术有助于精确定位颅内病灶,提高全切率;但要时刻牢记影像漂移的存在,术中尽量避免或者减少漂移所带来的误差。

【参考文献】

- [1] Robeas DW, Strohbehn JW, Hatch JF, *et al.* A frameless stereotaxic integration of computerized tomographic imaging and the operating microscope [J]. J Neurosurg, 1986, 65(4): 545-548.
- [2] 王世龙,刘 祺,赵 冬,等. DTI导航下颅内病变的显微手术[J]. 中国临床神经外科杂志,2016,21(7):401-403.
- [3] Fraioli MF, Moschettoni L, Fraioli C, *et al.* Utility of neuro-navigator in transsphenoidal reoperations [J]. Neurosurg Q, 2010, 20(1): 5-7.
- [4] Dolati P, Eichberg D, Golby A, *et al.* Multimodal navigation in endoscopic transsphenoidal resection of pituitary tumors using image-based vascular and cranial nerve segmenta-

tion: a prospective validation study [J]. World Neurosurg, 2016, 95: 406-413.

- [5] Gerard IJ, Kersten-Oertel M, Petrecca K, *et al.* Brain shift in neuronavigation of brain tumors: a review [J]. Med Image Anal, 2017, 35: 403-420.
- [6] 姜晓峰,牛朝诗,傅先明,等. 术中实时超声导航在脑深部肿瘤切除术中的应用[J]. 中华神经医学杂志, 2010, 9 (9):922-926.
- [7] 古 军,王本瀚,姚安会,等. 神经导航引导下脑干背侧肿瘤的手术治疗[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(1): 35-37.
- [8] Berntsen EM, Gulati S, Solheim O, *et al.* Functional magnetic resonance imaging and diffusion tensor tractography incorporated into an intraoperative 3-dimensional ultrasound based neuronavigation system: impact on therapeutic strategies, extent of resection, and clinical outcome [J]. Neurosurgery, 2010, 67(2): 251-264.

(2018-11-26收稿,2019-01-30修回)