

· 研究简报 ·

神经导航系统在颅内病变显微手术中的应用

张俊卿, 陈陆馗, 黄延林, 戚远光, 陈 铿, 李泉清

(厦门中山医院神经外科(厦门大学医学院第一临床学院), 福建 厦门 361004)

摘要: 应用神经导航系统进行颅内病变显微手术 50 例。本组颅内病变及其周围解剖结构定位准确, 平均注册误差 2.4 ± 0.4 mm。术后近期复查颅脑 MR 证实肿瘤全切率 92%, 手术并发症 10%, 手术时间和住院日较常规开颅手术缩短。结果表明: 1) 神经导航系统术前计划定位精确; 2) 实时导航下颅内病变显微手术, 有助于达到微侵袭效果和提高肿瘤全切除率。

关键词: 神经导航系统; 颅内病变; 显微外科

中图分类号: R 739.41

文献标识码: A

文章编号: 0438-0479(2005)01-0146-03

神经导航外科以其定位精确和实时导航功能, 逐步在我国大型神经外科单位开展应用。自 2003 年 1 月, 我院神经外科应用安科 ASA-610V 神经导航系统进行颅内病变的显微手术 50 例, 不仅提高了肿瘤全切率, 减少了术后并发症, 而且手术时间及住院天数明显缩短, 医疗费用也大幅度降低。

1 资料和方法

1.1 一般临床资料

我科自 2003 年 1 月在神经导航下进行 50 例颅内病变显微手术, 病变绝大多数为脑肿瘤。其中男 28 例, 女 22 例, 年龄 20~72 岁, 平均 45.6 岁。病变部位分布: 脑叶功能区 29 例, 脑叶/非功能区 6 例, 丘脑/中脑区 2 例, 颅底 13 例。病灶最大直径 7.0 cm, 最小 2.5 cm。病理类型: 星型细胞瘤 13 例, 少枝突胶质瘤 2 例, 脑膜瘤 20 例, 淋巴瘤 2 例, 转移瘤 5 例, 海绵状血管瘤 2 例, 动脉瘤 1 例, 垂体腺瘤 3 例, 胆脂瘤 2 例。所有患者术前均行头颅 MRI 检查明确颅内病变。详见表 1。

1.2 ASA-610V 神经导航系统及应用策略

1) 术前准备及手术计划: 手术前一日下午或当日清晨在患者头皮上粘贴标记物 8~10 枚。根据术前影像学显示的病变位置、大小和脑水肿情况, 初步设计头皮切口和骨窗钻孔点, 在皮瓣中心和骨窗钻孔点粘贴 4~5 枚标记物, 剩余标记物分散贴放在远离手术区且不易移动、压迫或脱落的部位如额顶中线、顶结节、乳突部、眉弓等处, 保证不在同一平面上, 使之满足注册、准确性估计和备用(防搬运中脱落), 每一标记物均作

好记号。进行 MR(1.0T) 轴位连续薄层强化扫描, TR2000, TE15, 层厚 2 mm, 层数 64 层, 上下范围包括病变、周围重要结构及各个标记物在内。然后将影像资料通过局域网输入导航系统计算机工作站, 进行头皮、病变及关键组织的三维建模, 使成立体模型; 注册 6~8 枚标记物, 余下标记物作准确性估计; 观察病变的头皮投影范围, 在工作站上设计相应的入颅点和靶点, 测量各入颅点与靶点及各靶点之间的距离, 模拟演练和筛选合适的手术入路。2) 术中导航及病变切除: 全麻和安装 Mayfield 头架后, 将头颅跟踪器固定在头架上, 把位置传感器摆放在敏感区内。进行端口配置、系统摆位和标记物空间配置, 直至获得较小的注册误差(系统默认小于 5 mm 方能实行导航)。术中导航下确定病灶的前后缘、上下界和内外界在病人头皮上的投影, 测量各投影边界的大小, 在尽可能不/少影响病人的术后神经功能和美容的前提下确定手术入路及皮瓣、骨瓣的准确范围。切开头皮及打开骨窗, 在显微镜下剪开硬膜, 进行硬膜内显微手术。切开硬膜前/后都用引导棒再次导航确定病变的部位、深度、范围, 观察脑垂直漂移及水平漂移的程度, 尽可能校正漂移误差, 找准并切除病变。

2 结果

术前计划用时平均 40 min, 其中影像扫描 15 min, 影像传输、术前导航注册、手术入路及切口设计共用时 25 min。显微镜下操作(硬膜切开至病变切除)用时 2.5 h。平均注册误差 2.4 ± 0.4 mm, 远低于默认误差。皮瓣采用个性化美容切口。手术入路避开功能区。切开硬膜时大多数肿瘤病例出现脑膨出, 发生脑垂直漂移 1~4 mm; 蛛网膜切开、脑脊液引流后脑塌陷 5

收稿日期: 2004-03-01

基金项目: 厦门市科技计划项目(3502Z20024011)

作者简介: 张俊卿(1947-), 男, 主任医师。

表 1 颅内病变的神经导航显微手术及其疗效

Tab. 1 The outcomes of neuronavigation microsurgery in cases of intracranial lesions

病变部位	病理类型/ 例数	肿瘤全切例数	并发症例数
脑叶/ 功能区	星型细胞瘤(F III) / 8	7/ 1(次全切除)	0
	少枝突胶质瘤(IF III) / 2	2	0
	脑膜瘤/ 9	9	0
	淋巴瘤/ 2	2	0
	转移瘤/ 5	5	0
	海绵状血管瘤/ 2	2	1(颅内感染)
	动脉瘤/ 1	1	0
脑叶/ 非功能区	星型细胞瘤(F III) / 3	3	0
	脑膜瘤/ 3	3	0
丘脑-中脑区	星型细胞瘤(IIF IV) / 2	0/ 2(大部切除)	1(脑积水)
颅底			
中颅窝			
鞍区	垂体腺瘤/ 3	3	1(尿崩)
鞍旁	脑膜瘤/ 6	6	1(动眼神经损伤)
后颅窝	脑膜瘤/ 2	1/ 1(次全切除)	1(外展神经损伤)
	胆脂瘤/ 2	2	0
	N = 50	46(92%)	5(10%)

例, 均为颅底手术, 垂直漂移 2~ 5 mm; 无明显水平漂移, 经校正误差, 均准确探及病变距皮层最近点. 胶质瘤(星型细胞瘤和少枝突胶质瘤)及颅底肿瘤切除后再次导航, 提示切除程度和残瘤范围, 继续切除残瘤. 神经导航下颅内病变的显微手术病例详见表 1. 术后近期复查 MR 证实病变全切率 92%, 非颅底病变的全切率 91. 9%, 颅底肿瘤的全切率 92. 3%; 总手术并发症 10%, 非颅底病变的手术并发症 5. 4%, 颅底肿瘤的手术并发症较高(23. 1%). 所有上述指标较常规开颅手术明显改善, 手术时间和住院日较常规开颅手术有所缩短.

3 讨论

显微手术是目前绝大多数颅内肿瘤及部分脑血管病首选且最为有效的治疗方法. 提高颅内病变的手术全切率一直被认为是改善其疗效的最为重要的环节. 即便是恶性肿瘤如胶质瘤, 不少学者也强调全切除较次全切除生存期更长^[1].

恶性肿瘤绝大多数呈浸润性生长, 肉眼下与周围脑组织没有明显的边界. 传统的开颅手术凭经验定位, 为了避免定位误差(以 cm 计), 特别在深部小病灶手术时, 往往要做很大的皮肤切口、骨窗和皮质切口以寻找病灶, 常常不得不牺牲重要皮质功能以换取尽可能多的病变切除. 颅底肿瘤的手术则往往因不能先知变

形了的重要神经、血管和脑干的位置而造成难以估量的后果.

神经导航技术综合现代神经影像学技术、立体定向技术、显微外科技术和信息流技术, 达到无框架颅内靶点的精确定位和实时跟踪. 神经导航系统的引入和推广应用, 以其定位精确和实时导航功能, 为颅内病变的微侵袭手术提供了可靠的技术支持^[2-5].

通过本组病例的导航显微手术, 分析神经导航在颅内病变显微手术的临床应用价值:

1) 完善手术策略: 通过术前在工作站所获得的肿瘤、神经、血管和脑室结构等三维增强图像, 在影像实时引导下, 找出病灶的前后缘、上下界和内外界在病人头皮上的投影, 测量各投影边界的大小, 与初步设计的头皮切口的大小、位置以及术前计划各入颅点的位置进行比较, 在尽可能不/ 少影响病人的术后神经精神功能和美容的前提下确定手术入路及皮瓣、骨瓣的准确范围. 也就是贯彻微侵袭及量化的操作原则, 选择最理想的个性化手术入路, 改变传统的开颅模式. 选择入颅方向的原则是: a 避开功能区; b 手术入径最短; c 尽量利用脑自然解剖间隙. 这样设计可最大限度地缩小皮瓣面积、骨瓣大小和皮层切口, 减少脑暴露和医源性损伤.

2) 术中导航精确定位肿瘤及其周围重要结构: 对颅内深部肿瘤, 传统手术往往难以准确定位, 盲目探查

增加对周围重要神经血管的额外损伤,是微侵袭手术的大忌.神经导航系统弥补了这一缺憾,有利于实施肿瘤等体积切除;在深部或颅底手术中,可精确探及肿瘤边界,实时了解肿瘤与其毗邻重要结构如脑干、丘脑、基底节、颈内动脉、基底动脉、穿通支等的关系,术后印证切除程度,进一步切除残瘤.本组病例全切率高,并发症少,体现了神经导航显微手术的上述优势,值得推广.

靶点漂移是目前导航手术中尚未解决的难题.它包括系统性漂移和结构性漂移.扫描的层厚、扫描时头部的移动、扫描与手术的间隔时间、头皮的摩擦移位、手术中头部与头架及跟踪器的微小移位、麻醉剂和脱水剂的使用、术中血气的改变、脑脊液引流及重力的影响、手术过程中脑组织的膨出或塌陷、病变组织切除、手术时间的长短等等都可能造成靶点漂移.我们减少漂移的经验是:

1) 至少需 8 个头皮标记物,以满足注册用、准确性估计和备用,其中 4~5 枚粘贴在皮瓣中心和骨窗钻孔点上,剩余标记物分散贴放在远离手术区且不易移动、压迫或脱落的部位如额顶中线、顶结节、乳突部、眉弓等处,保证不在同一平面上;安装头架时尽可能避免头钉牵拉标记物;还可用解剖标志检查、复核注册准确性.

2) 入颅点位于最高点,使入颅方向保持垂直,既便于术者在显微镜下操作,又减少在重力作用下的水平漂移(校正较困难);脑塌陷后垂直漂移对入颅方向的影响不大,可通过塌陷程度(误差)的校正准确定位

病灶;当然,术前应少用脱水剂,尽量避免脑脊液或囊液的过多流失.

3) 保持麻醉平稳,特别是血压和血气的稳定,术者亦须操作轻柔,以避免术中发生脑水肿造成漂移.

神经导航的应用使颅内病变的显微手术至臻完善.但是,神经导航只能作为一种手术辅助工具,有助于避免不必要或过度手术操作,不能取代眼-脑-手协调统一的显微手术操作.也就是说,首先必须有高超的显微外科技术,才是保证神经导航手术成功的关键^[6].在导航手术中,不可盲从导航棒的指引,应时刻牢记手术操作可能带来的靶点漂移,及时校正.

参考文献:

[1] Daneyemez M, Gezen F, Canakci Z, et al. Radical surgery and reoperation in supratentorial malignant glial tumors [J]. Minim Invasive Neurosurg, 1998, 41(4): 209- 213.
 [2] 韩韬, 曲元明, 刘威. 神经导航系统的临床应用及进展 [J]. 山东医药, 2002, 42(21): 58- 59.
 [3] 沈茂群, 邵君飞, 张岩松, 等. 神经导航系统在显微外科中的应用 [J]. 苏州大学学报, 2002, 22(2): 161- 163.
 [4] 杜固宏, 周良辅, 吴劲松. 神经导航在颅脑手术中的应用(附 70 例临床分析) [J]. 中国神经精神疾病杂志, 2000, 26(2): 84- 86.
 [5] 毛颖, 周良辅, 杜固宏, 等. 神经导航辅助显微外科在颅内海绵状血管瘤手术中的应用 [J]. 中华医学杂志, 2002, 82(4): 222- 224.
 [6] 周良辅. 神经导航外科临床应用的有关问题 [J]. 中华医学杂志, 2002, 82(4): 217- 218.

Neuronavigation System in Intracranial Lesion Microsurgery

ZHANG Jur qing, CHEN Lu kui, HUANG Yar lin,

QI Yuan guang, CHEN E, LI Quar qing

(Department of Neurosurgery, Xiamen Zhongshan Hospital(The First Clinical College of Medical College of Xiamen University), Xiamen 361004, China)

Abstract: The neuronavigation system has been applied for microsurgery in 50 cases of intracranial lesions since January 2003. The lesions and the surrounding structures were located accurately with mean registration error (2.4±0.4) mm. Total removals were achieved in 46 cases(92%). The postoperative complications were found in 5 cases(10%). The durations for operating and staying in hospital, were shorter in cases under neuronavigation microsurgery than those under conventional surgery. It is indicated that, the neuronavigation system is accurate in preoperative plan and real time orientation of intracranial lesion microsurgery; thus, it increases the radical rate of intracranial lesion microsurgery with favourable micro invasive outcomes.

Key words: neuronavigation system; intracranial lesion; microsurgery