



大脑是人类最复杂的系统之一,不同功能区相互作用、互相协调。目前所指的脑功能区包括结构(大脑功能皮层与皮层下通路)和功能(语言、视力、运动)两个主要方面,脑功能区的结构和功能相辅相成,结构是功能的解剖学基础,具体功能是外在结构基础上的执行。

众所周知,提高脑胶质瘤的全切除率将显著提高患者的生存期。因此,如何确认切除程度及辨认有无肿瘤残留是神经外科医师的首要任务。而提高全切除率的同时,需要避免损伤正常脑组织,尤其是功能区皮层及皮层下纤维束,对患者术后生存质量也至关重要。

多技术联用 精准定位 精准切除胶质瘤 保护脑功能

▲中国科学技术大学附属第一医院神经外科 牛朝诗 程伟 程传东 计颖

近年来,将术中超声及造影、术中磁共振及功能磁共振(包括血氧水平依赖法磁共振脑功能成像 BOLD-fMRI 及弥散张量成像技术 DTI)、术中荧光、术中电生理和术中唤醒麻醉等多技术单独或联合应用于颅内肿瘤手术中,为术者选择何种入路、何处切开皮层、判断肿瘤残余及保护脑功能区等提供了确切依据,取得了不错的效果。

精确定位大脑功能区(包括功能皮层和皮层下通路)是避免术中损伤功能区的前提。相关技术主要分为:术前重建功能区皮层的 BOLD-fMRI 技术和重建纤维束的 DTI 技术;术中主要依赖神经电生理技术监测功能区皮层和皮层下纤维束的完整性,术中磁共振重建 DTI 是重要补充,唤醒麻醉技术对于语言区手术显得更加重要。



关联阅读全文
扫一扫

脑胶质瘤 专栏编委会

主 编: 江 涛 漆松涛
执行主编: 牛朝诗
副主编(按姓氏拼音排序):
陈 凌 牟永告 牛朝诗
乔 慧 杨学军 于书卿
诸葛启钊
编委(按姓氏拼音排序):
程 伟 程传东 计 颖

术前功能磁共振定位功能区

术前功能磁共振定位功能区的方法包括结构定位与功能定位。功能定位主要使用 BOLD-fMRI,即功能区消耗更多氧气。对于功能区连接的皮层下通路定位主要依赖于使用静息态功能磁共振中 DTI。

BOLD-fMRI 可反映血液中脱氧血红蛋白

(dHb)与氧合血红蛋白(HbO₂)的比例,显示皮层被激活的功能区域。广泛应用于术前运动、视觉皮质功能及语言相关功能区域的定位,可用于指导手术入路及手术切除范围的确定。

DTI 在弥散加权成像(DWI)基础上发展

起来的一种脑功能成像技术,利用人体内水分子在不同方向上自由运动不同造成的信号改变进行成像。帮助术者了解胶质瘤相毗邻的重要白质纤维束的状态(被推移、浸润或破坏),指导手术入路、术中肿瘤切除范围及纤维束保护。

术中精确定位技术

术者的解剖知识和经验并不能精确判断患者的皮层功能区,这是由于个体差异性、肿瘤占位效应和脑皮层功能区的可重塑性。

电生理监测 术中神经电生理监测是术中脑功能和脊髓功能监测的“金标准”。术中皮层电生理监测主要为运动诱发电(MEP)和体感诱发电(SEP),原用于检测运动传导通路或者感觉传导通路的完整性,随着经颅刺激技术的完善,同样可用于界定皮层功能区。

电生理监测的方法主要有:脑电图、肌电图、脑干听觉诱发电位、体感诱发电位、运动诱发电位等。上述监测方法已经常规用于临床疾病监测,主要包括涉及运动或感觉皮层区的颅脑手术;视神经、视通路和视觉皮层区

手术;语言皮层区手术;脑内深部及涉及重要纤维束的手术等。有研究显示,纤维追踪技术是一种可靠的语言通路定位技术,但对于脑肿瘤患者而言,该技术仍有其局限性,术中电生理监测技术仍是目前术中最可靠语言通路定位手段。

直接电刺激技术 皮层直接电刺激则可作为功能区界定的金标准,可实时确定运动、感觉、语言,甚至记忆等脑皮层功能相关部位,也可对皮质下功能区进行定位。

唤醒麻醉技术 常规麻醉手术中,患者处于深度睡眠状态,所进行的功能区定位是被动的,不能等同于客观的皮层功能区。而实施唤醒麻醉技术则为术中精确定位功能区提供可能,特别是语言区的定位。唤醒麻醉已

越来越普遍应用于脑皮层功能区肿瘤切除术中。现代麻醉药物、监护和器械的进步实现了唤醒麻醉技术,满足术中功能区定位的需要。

多种技术联用已成为手术治疗大脑皮层功能区胶质瘤的必备关键技术。包括术前利用多模态影像学技术确定肿瘤的位置和范围,利用 BOLD 联合 DTI 初步定位功能皮层和皮层下传导纤维束;术中一方面利用 B 超、荧光造影、术中磁共振进行神经导航系统的纠偏,确定肿瘤残留与否;另一方面,利用唤醒麻醉技术联合电生理监测或直接电刺激精确定位功能区。由此制定个体化手术方案能在最大程度地切除病灶的同时尽可能地保护正常脑功能,延长生存期和提高生活质量。

实时磁共振导航 提高脑胶质瘤全切除率

▲中国科学技术大学附属第一医院神经外科 程伟 牛朝诗



术中结合多模态图像导航辅助切除肿瘤

术中磁共振成像技术(iMRI)指将磁共振设立在手术室内,该手术室内的手术头架、导航器械、麻醉监护等设备均为特殊磁相容材料,我们又称为磁共振复合手术室。患者在术前、术中和术后均可进行磁共振扫描,同时进行图像采集和处理,从而达到在实时磁共振导航指导下进行手术。

iMRI 技术彻底改变传统神经外科手术中医生依靠主观经验指导手术进程、判断手术结果的状态,使医生更精确地判断有无肿瘤残留。尽管该类手术流程相对复杂、耗时较长,但其精确度比术中超声高,且解决了影像漂移问题,与神经导航系统的结合显著提高了手术的精确性与安全性。

术中磁共振手术往往与功能性 MR 导航结合在一起,相关步骤

流程如下:术前肿瘤勾画并制定手术方案。麻醉满意后,先安装合适的磁相容头架后导航注册。用专业术中磁共振无菌手术包一次性铺巾后,常规行预定方案开颅手术。术中结合多模态影像导航辅助切除肿瘤。在预计手术切除满意后,行术中磁共振扫描,包括导航和 DTI 重建。依据复查磁共振结果决定是否需进一步手术并再次注册导航,完成手术。

多模态功能神经导航辅助下的术中磁共振技术已越来越多地应用于大脑功能区胶质瘤手术,在提高手术全切率、降低术后并发症等方面具有优势。



关联阅读全文
扫一扫

团队介绍



中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)神经外科在国内较早成立了省级脑胶质瘤诊疗中心。中心每年完成 300~400 余例胶质瘤手术。利用现代微创技术,如多模态功能磁共振导航技术、术中电生理技术、术中超声技术、术中唤醒麻醉技术及术中磁共振技术等对脑功能区胶质瘤切除进行深入研究。具备神经导航、神经电生理、术中超声等先进设备,建立“磁共振复合手术室”,为脑胶质瘤手术提供有力保障。