

多模态神经导航联合电生理技术在颅底肿瘤中的应用

黄进¹,张岩松²,周志敏¹,吴德权¹,孙骏¹,张晓路¹,程超¹,姜晨¹,王诚¹,吴志峰¹,戴敏超¹,邵君飞^{1*}

(¹南京医科大学附属无锡人民医院神经外科,江苏 无锡 214023; ²南京医科大学附属脑科医院神经外科,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:探讨多模态神经导航融合技术与电生理技术在颅底肿瘤中的应用价值。方法:21例颅底肿瘤患者进行术前CT、MRI、MRA等影像多模态融合,对病灶进行三维重建,术中实时导航指导手术切除范围;15例颅底附近贴附5个MARK,分别在开骨瓣前及切除病灶后检查是否发生移位,探讨术中持续导航的精确性;对后组颅神经进行全程电生理监测,保护相关颅神经。结果:神经导航具有良好的持续精确性,肿瘤及其周围结构定位准确,在综合的电生理监测下,手术全切除16例(76.2%);次全切3例(14.3%),大部分切除2例(9.5%),术后所有病例全部获得随访,时间6~32个月,远期生活质量KPS评分80~100分,2例复发。结论:颅底肿瘤与颅底组织结构位置相对固定,术中脑移位不明显,对于导航的定位精确性影响较小;术中联合电生理监测技术,及时反馈肿瘤的切除深度,增加手术的安全性的同时加快手术进程,避免脑重要结构的副损伤,两者的联合应用在颅底肿瘤手术中具有重要的临床价值。

[关键词] 多模态神经导航;电生理;颅底肿瘤

[中图分类号] R739.41

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2014)12-1684-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20141213

在颅底肿瘤手术中,颅底骨性结构位置恒定,但常被肿瘤遮挡或侵蚀,而许多重要的神经、血管(如颈内动脉、基底动脉、面听神经、后组神经等)常被肿瘤推移或包裹。尤其在颅底巨大肿瘤手术中,由于肿瘤位置深,在部分切除肿瘤后,手术者常常会迷路,或担心肿瘤包裹的神经血管遭到损伤,导致手术时间延长^[1]。本院自2011年6月~2013年6月应用多模态神经导航手术将CT、MRI、MRA等影像多模态融合,并三维重现,联合全程综合电生理监测技术很好地解决这一难题。

1 对象和方法

1.1 对象

21例中,男13例,女8例,平均年龄49岁(41~66岁),术后病理示三叉神经鞘瘤7例,听神经瘤9例,岩斜区脑膜瘤5例。临床表现:头痛、头昏16例,面部感觉减退或异常10例,咀嚼肌萎缩3例,听力下降或丧失15例,动眼神经麻痹3例,脑积水2例。

采用StealthStation(S 7.0版本)神经导航系统;Cadwell Cascade术中监护系统;西门子3.0磁共

振;西门子双螺旋CT;美国莱卡手术显微镜及配套的照相、摄像系统。本组患者均经CT和MRI检查获得诊断,其中有囊性变5例。

1.2 方法

21例病例首先利用多模态神经导航将术前影像学资料进行融合,为患者制订个体化手术方案;术前15例患者颅底附近贴附5个MARK,分别在开骨瓣前及切除病灶后检查是否发生移位并记录其数值,检测术中导航的持续准确性(动态跟踪);21例手术采用全程综合的术中电生理监护:通过双上肢正中神经体感诱发电位(SEP)、运动诱发电位(MEP)、双侧脑干听觉诱发电位(BAEP)、三叉神经运动支(V)、面神经(VII)、舌咽神经(IX)、副神经(XI)、舌下神经(XII)、自发肌电图(free-run EMG)和诱发肌电图(stimulated EMG)监测,保护脑干和后组颅神经。

1.3 统计学方法

计量资料正态分布数据采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,均数比较采用配对 t 检验,采用SPSS20.0统计软件进行统计学处理,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 神经导航系统定位精确性持续性结果

神经导航系统在手术过程中定位的精确度无明显改变,具有良好的精确持续性(表1)。

[基金项目] 无锡市医管中心医学技术联合攻关项目(YGZX1201)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wxbrain@163.com

表 1 神经导航术中定位精确性持续性研究
(mm, $\bar{x} \pm s$)

mark	n	开骨瓣前	n	切除病灶后	t	P
1	15	1.242 + 0.549	15	1.366 + 0.667	1.610	0.130
2	15	1.012 + 0.489	15	1.268 + 0.514	1.818	0.091
3	15	1.242 + 0.552	15	1.045 + 0.480	1.661	0.119
4	15	1.242 + 0.580	15	1.288 + 0.617	1.857	0.084
5	15	1.001 + 0.481	15	1.122 + 0.540	1.457	0.167

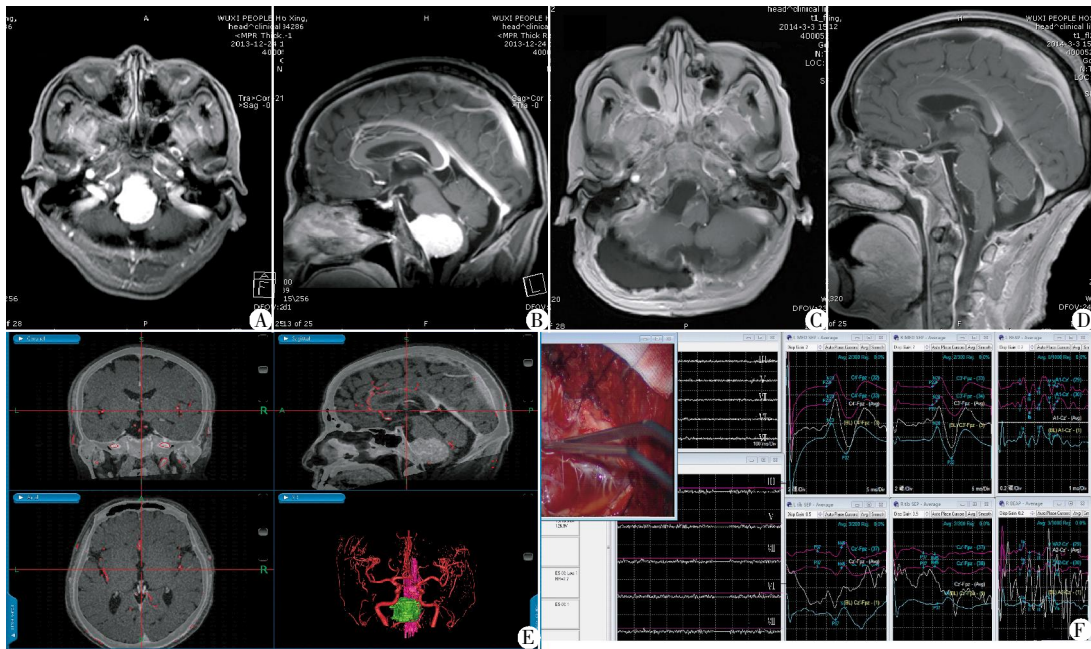
2.2 手术疗效

影像融合和注册过程平均耗时 7 min, 手术时间与既往颅底肿瘤手术相比缩短 1.0~1.5 h, 疗效满意 (图 1、2); 21 例患者术前均行 MRI、MRA、CT 扫描, 清晰显示肿瘤与周边结构关系, 术中最大程度

切除肿瘤。术后判断切除程度: 全切除 16 例; 次全切除 3 例, 大部分切除 2 例, 无手术死亡。

2.3 术后并发症及随访

21 例患者术中面听、三叉及后组颅神经均得到解剖保留, 术后新出现的颅神经症状或原有症状明显加重的病例有: 颞肌不同程度萎缩 2 例, 面目麻木加重 3 例, 动眼神经不全性麻痹 1 例, 听力减退 3 例, 2 例岩尖骑跨型肿瘤因与脑干粘连严重, 术后出现短暂肢体活动障碍。所有病例全部获得随访, 时间 6~32 个月, 平均 13.5 个月, 所有病例正常生活 (KPS 评分 0~100 分), 2 例复发。



A、B: 颅底脑膜瘤患者术前 MRI; 可见肿瘤位于脑干腹侧, 延髓明显受压; C、D: 患者术后增强 MRI; 肿瘤实现全切, 脑干复苏良好; E: 多模态神经导航融合多源影像数据, 确定肿瘤、脑干、周围血管的位置关系; F: 综合术中电生理监护; 全面监测脑干功能、面肌功能和后组颅神经功能, 保证手术的安全性。

图 1 多模态神经导航技术在脑膜瘤患者手术中的应用

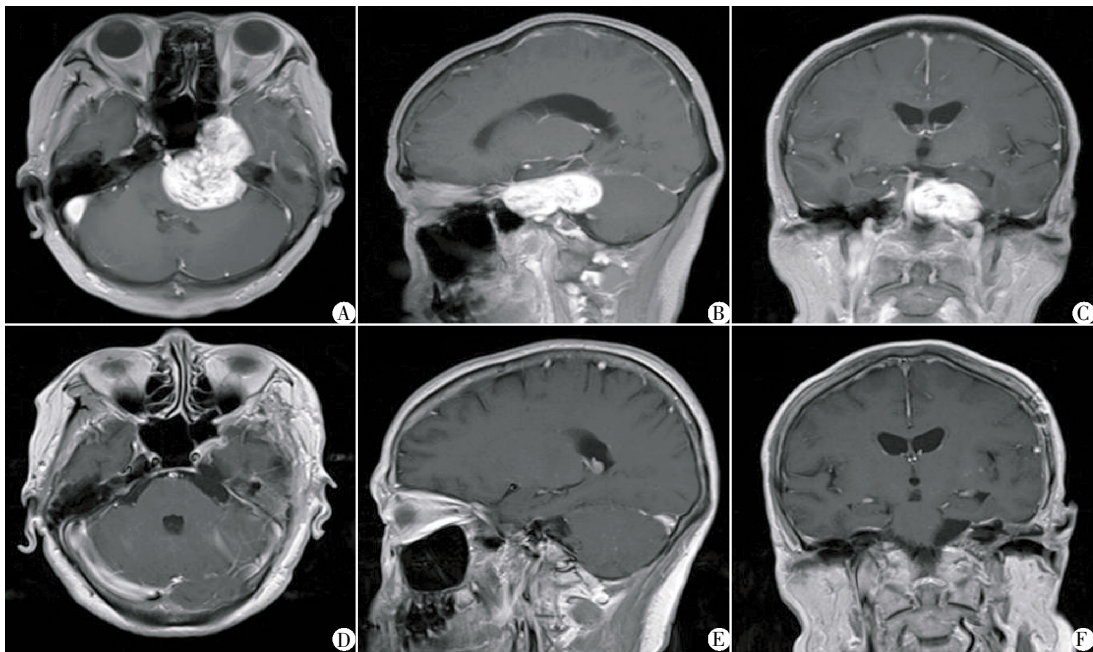
3 讨论

本研究认为, 颅底肿瘤位置深在, 周围结构固定, 术中很少发生移位, 导航系统在手术过程中定位的精确度无明显改变, 具有良好的精确持续性, 是颅底手术首选适应证。本文认为多模态神经导航用于颅底肿瘤, 术前有助于开颅切口及骨瓣的设计, 选择最短的手术途径; 剪开脑膜后, 导航探针可确定肿瘤的边界, 指导术者避开脑的重要的功能区, 可为肿瘤的切除定向定位^[2]。

常规导航辅助下颅底肿瘤手术大多单纯依靠解剖性 MRI 图像资料, 具有较大盲目性^[3], 而多模

态导航系统是当今神经外科技术进一步向常规手术精确化、开放手术微创化、复杂手术简单化发展的必备工具。其多源影像数据叠加技术可将 MRA、MRI 和 CT 图像融合, 并三维重现, 术中可根据手术医生需要随时在 MRI 或 CT 等图像之间选择, 给医生提供更准确、更有价值的信息^[4]。尤其在肿瘤与颅底结构有密切联系者。有学者分析了大量手术结果认为, 实时、精确的术中导航可及时反馈肿瘤的切除深度, 增加手术的安全性, 具有很广泛的应用价值^[2,5-6]。

体感诱发电位 (SEP) 不仅可以监测特殊的感觉通路, 而且对远处的神经结构的改变也十分敏



A~C: 颅底三叉神经鞘瘤患者术前增强 MRI; 可见肿瘤骑跨中后颅底, 脑干明显受压; D~F: 患者术后 MRI; 肿瘤实现全切, 脑干复苏良好, 术后随访 KPS 评分 90 分。

图 2 多模态神经导航术在三叉神经鞘瘤患者手术中的应用

感, 脑干病变损伤内侧丘系者均可表现出相应的 SEP 变现, 术中对脑干部位及其周围进行分离、牵拉、止血或电凝损毁等都可引起 SEP 不同程度的改变。轻度刺激和牵拉对神经系统产生的改变大多可以恢复, 而重度牵拉尤其是持续一段时间, 对脑干的损伤是致命的; 运动诱发电位 (MEP) 是通过对大脑运动皮层的刺激, 直接反映锥体束的功能状况, 在脑干腹侧病变和斜坡病变手术中, 对于防止或减少锥体束损伤有极其重要的作用; 脑干听觉诱发电位术中监测主要是看各反应出现的时间与术前对比; 颅神经和肌电图术中监测的主要目的是早期、快速发现潜在的对颅神经的损伤性刺激。由于肿瘤毗邻脑干、后组颅神经及椎—基底动脉等重要神经血管组织, 术中分离周围结构或切除肿瘤过程中, 稍有不慎, 便会牵拉脑干和相关颅神经, 引起脑干、颅神经功能的受损。传统单项监测往往会产生假阳性干扰手术进程^[7], 而全程综合的电生理监护可避免假阳性的产生, 真正实现在保护脑干及颅神经功能的基础上安全有效地指导肿瘤切除^[8-9]。需要强调的是, 颅底肿瘤往往与周围结构之间有蛛网膜相隔, 术中应沿蛛网膜界面操作, 对于较大肿瘤, 先瘤内切除, 待操作空间扩大后, 再逐步切除肿瘤。术中在不牵拉脑干或颅神经的前提下, 锐性分离血管、神经, 并寻找较宽的间隙行肿瘤囊内减压, 再逐步分离覆盖于肿瘤表面的神经和血管, 同时术中应

注意保护神经根和细小血管。若术中因牵拉肿瘤或脑干引起脑干症状, 如血压、心率的改变, 应立即停止肿瘤切除, 即使在脑干表面残留少许肿瘤, 也不应勉强切除。

本文认为颅底肿瘤以及颅底结构位置相对固定, 多模态神经导航通过影像融合可以为手术医师提供整体的影像学信息, 为患者制定个体化治疗方案, 由于术中脑移位现象不明显, 术中导航定位精确且持续性高, 可有效地指导手术, 及时反馈肿瘤的切除深度, 增加手术的安全性, 加快手术进程, 在颅底外科中具有广阔的应用前景。综合的术中电生理监护可以更好地保护脑干功能、面肌功能和后组颅神经功能, 是手术安全有序进行的保证。

[参考文献]

- [1] Zou P, Zhao L, Chen P, et al. Functional outcome and postoperative complications after the microsurgical removal of large vestibular schwannomas via the retrosigmoid approach: a meta-analysis[J]. *Neurosurgical Review*, 2014, 37(1): 15-21
- [2] Esposito F, Di Rocco F, Zada G, et al. Intraventricular and Skull Base Neuroendoscopy in 2012: A Global Survey of Usage Patterns and the Role of Intraoperative Neuronavigation[J]. *World Neurosurgery*, 2013, 80(6): 709-716

(下转第 1689 页)