

论 著

MRI技术用于脑胶质瘤患者外科手术时对麻醉的影响

1. 河南省南阳市中心医院麻醉科

(河南 南阳 473009)

2. 河南省南阳市中心医院胸外科

(河南 南阳 473009)

赵 方¹ 银 瑞²

【摘要】目的 探讨磁共振成像(MRI)技术用于脑胶质瘤患者外科手术时对麻醉的影响。**方法** 选取2016年10月至2017年10月我院神经外科收治的脑胶质瘤患者150例为研究对象,其中拟在全身麻醉下应用MRI技术行幕上开颅肿瘤切除术的患者50例(研究组),同期行颅内肿瘤常规手术患者100例(对照组),记录两组手术一般情况及手术不同时段[麻醉诱导后(T0)、开颅后60min(T1)、扫描前即刻(T2)、扫描后15min(T3)、扫描后30min(T4)、扫描后1h(T5)、手术结束时(T6)]平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR),同时记录两组手术前后肿瘤体积、切除体积、肿瘤切除率及并发症发生率。**结果** 研究组手术准备时间、手术时间、麻醉时间较对照组明显延长($P < 0.01$);研究组T2-T6时段MAP、T2-T5时段HR均高于对照组($P < 0.05$);研究组术后肿瘤体积小于对照组,切除体积、肿瘤切除率大于对照组($P < 0.01$);两组并发症发生率比较差异无显著性($P > 0.05$)。**结论** 脑胶质瘤患者在外科手术中应用MRI技术可提高肿瘤切除率,但手术时间、麻醉时间较常规手术明显延长,在MRI扫描后至手术结束时MAP、HR波动大,应加强监测,对于伴严重心脏疾病患者选择此项技术应慎重。

【关键词】 MRI技术; 脑胶质瘤; 外科手术; 麻醉

【中图分类号】 R445.2; R739.41

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.04.005

通讯作者: 赵 方

The Effects of MRI Technique on Anesthesia in Surgery of Glioma Patients

ZHAO Fang, YIN Rui. Department of Anesthesiology, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473009, Henan Province, China

[Abstract] Objective To explore the effects of magnetic resonance imaging (MRI) technique on anesthesia in surgery of glioma patients. **Methods** 150 cases of patients with glioma admitted to the department of neurosurgery of our hospital from October 2016 to October 2017 were selected for the study, including 50 cases scheduled to craniotomy performed on the screen of MRI technique under general anesthesia (the study group) and 100 cases with conventional surgery for intracranial tumors at the same period (the control group). The operation general situation, and the mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) at different periods of surgery [after anesthesia induction (T0), 60min after craniotomy (T1), immediately before scanning (T2), 15min after scanning (T3), 30min after scanning (T4), 1h after scanning (T5), at the end of operation (T6)] were recorded in the two groups, and the tumor volume, resection volume, tumor resection rate and the complications incidence rate were recorded in the two group before and after surgery. **Results** The preparation time, operative time and anesthesia time in the study group were significantly longer than those in the control group ($P < 0.01$). The MAP from T2 to T6 time periods and the HR from T2 to T5 time periods in the study group were all higher than those in the control group ($P < 0.05$). The postoperative tumor volume in the study group was smaller than that in the control group while the resection volume and tumor resection rate were higher than those in the control group ($P < 0.01$). There was no significant difference in the incidence rate of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of MRI technique in the surgery of glioma patients can improve the tumor resection rate, but the operative time and anesthesia time are obviously longer than the conventional operation. From the MRI scanning to the end of operation, the MAP and HR have great fluctuations, which should be strengthened monitoring. And for patients with severe heart disease, this technique should be carefully chosen.

[Key words] MRI Technique; Glioma; Surgery; Anesthesia

脑胶质瘤也称为脑干肿瘤,约占颅内肿瘤总数的37%~52%,外科手术为其首选治疗方案,而术中精确定位手术部位,有效切除瘤体是提高手术质量关键^[1]。术中磁共振成像技术(intraoperative MRI, iMRI)已成为神经外科领域中重要的辅助技术,不仅可精确引导手术进程,精确手术定位,同时提高临床疗效及安全性,若术中发现残留,可继续进行肿瘤切除,目前已在成人、未成年人脑胶质瘤神经外科手术中开展应用^[2]。但同时MRI对机体及周围环境也会产生一定影响,当磁场较强时会产生感应电效应,血液在磁场中也产生电力,组织中出现感应电流引起血流动力学波动,因此MRI技术的应用也给麻醉管理带来新要求及挑战^[3]。本文纳入2016年10月至2017年10月我院神经外科收治的脑胶质瘤患者150例,分析术中应用MRI技术对其麻醉及手术效果的影响,结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入2016年10月至2017年10月我院神经外科收治的脑胶质瘤患者150例为研究对象,均符合《中国中枢神经系统胶质

瘤诊断与治疗指南(2015)》^[4]中脑胶质瘤诊断标准,纳入标准:(1)均接受外科开颅手术切除病灶治疗,且术后病理证实为脑胶质瘤;(2)能配合完成所需检查及评估;(3)知情同意本研究并签署书面知情同意书。排除标准:(1)重度颅高压状态及有MRI禁忌症者;(2)体质指数 $>30\text{kg}/\text{m}^2$,合并严重肝肾功能不全或有严重循环系统疾病者;(3)长期服用镇静及镇痛药物者;(4)难以配合完成相关检查及治疗。依据术中是否使用MRI技术将其分为研究组(应用MRI技术行幕上开颅肿瘤切除术治疗, $n=50$)、对照组(行颅内肿瘤常规手术治疗, $n=100$),研究组中男30例,20例;年龄 $36\sim 50$ 岁,平均 (43.21 ± 4.67) 岁;脑胶质瘤级别:高级23例,低级27例,对照组中男61例,39例;年龄 $34\sim 53$ 岁,平均 (43.25 ± 4.64) 岁;脑胶质瘤级别:高级48例,低级52例,两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),有可比性。

1.2 方法 两组均在入室后常规开放上肢外周静脉通路,经桡动脉穿刺置管,应用MAGLIFE C PLUS监护仪(美国库勒公司提供)连续监测患者有创血压、无创血压、心电图(ECG)、HR、脉搏血氧饱和度。麻醉诱导:咪达唑仑 2mg 、芬太尼 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚 $2\sim 3\text{mg}/\text{kg}$ 、顺阿曲库铵 $0.15\text{mg}/\text{kg}$,气管内插管后连接磁兼容麻醉机(Datex-ohmeda, Aestiva/5 MRI, USA)行机械通气,参数设定:氧流量 $2\text{L}/\text{min}$, FiO_2 60%,潮气量 $8\sim 10\text{ml}/\text{kg}$,呼吸频率

$12\sim 15$ 次/ min ,呼吸比1:2,维持呼气末 CO_2 分压在 $30\sim 35\text{mmHg}$ 。麻醉维持:行静吸复合麻醉,静脉用药:持续泵注丙泊酚 $5\sim 7\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{h}$,瑞芬太尼 $3\sim 12\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{h}$,微量泵应用德国贝朗输液泵(型号MRI-space station German)。研究组术中应用德国西门子公司高场强3.0T可移动式悬吊超导磁体(型号MAGNETOM verio)核磁设备进行MRI扫描,若术者认为瘤体已切完或因切除的部分肿瘤接近重要功能区则以MRI纠正脑漂移,进行术中MRI扫描;若完全切除且未见血肿、脑积水则手术结束,若病变未完全切除,可进一步借助MRI找出残留肿瘤,标记后继续手术,直至全切或术者满意为止,手术开始约 $30\sim 40\text{min}$ 按需追加顺阿曲库铵 $0.075\sim 0.1\text{mg}/\text{kg}$,吸入用药选择七氟烷,吸入浓度1~2%,保证MRI过程中绝对制动,此外术中注意减少手术切口暴露,控制冲洗液量,同时根据患者体温检测结果实时调节室温,减少无菌单覆盖及抗胆碱药物使用,避免体温升高过快。待患者手术进行至人工硬脑膜修补完毕时停止七氟烷吸入,加入氧流量至 $4\text{L}/\text{min}$,并追加顺阿曲库铵;待外科医生缝皮内时停止丙泊酚输注,缝皮完毕停止瑞芬太尼输注;待患者自主呼吸、呛咳与吞咽反射恢复、呼唤可睁眼、并能简单遵嘱活动,拔出气管导管,面罩吸氧 $2\text{L}/\text{min}$,生命体征平稳后送往麻醉恢复室继续观察。对照组术中行颅内肿瘤常规手术,不使用MRI技术,其他处理

均同研究组。

1.3 观察指标 (1)记录两组手术一般情况,包括手术准备时间、手术时间、麻醉时间、术中出血量、输血量;(2)比较两组手术不同时段(T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 、 T_6)MAP、HR变化;(3)比较两组手术前后肿瘤体积、切除体积、肿瘤切除率,术前及术后影像医师小组成员均行1.5T MRI评估病变是否已完全切除,以iPLAN软件勾画病变区域,计算肿瘤体积,切除体积=(术前体积-术后体积),肿瘤切除率=切除体积/术前体积 $\times 100\%$;(4)记录术后3d内并发症,主要包括低血压、心动过缓、呼吸困难等。

1.4 统计学方法 采用SPSS19.0软件处理数据,计数资料以%表示,采取连续校正 χ^2 检验,计量资料以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,行t检验,组内计量资料比较采用配对样本t检验,组间计量资料比较采用独立样本t检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术一般情况比较 研究组手术准备时间、手术时间、麻醉时间长于对照组($P<0.01$),两组术中出血量、输血量比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 手术不同时段MRP、HR变化比较 研究组 $T_2\sim T_6$ 时段MAP较 T_0 时明显增加, $T_2\sim T_5$ 时段HR高于 T_0 时,对照组 T_4 时MAP、 $T_3\sim T_4$ 时HR高于同组 T_0 时($P<0.05$),且

表1 手术一般情况比较

组别	手术准备时间 (min)	手术时间 (min)	麻醉时间 (min)	术中出血量 (ml)	输血量 (ml/kg·h)
研究组 ($n=50$)	44.15 ± 5.13	381.56 ± 40.24	528.12 ± 60.13	538.74 ± 56.44	6.81 ± 0.82
对照组 ($n=100$)	16.89 ± 2.54	305.16 ± 31.27	352.98 ± 40.13	524.15 ± 55.48	7.05 ± 0.80
t值	43.603	12.786	21.206	1.510	1.718
P值	0.000	0.000	0.000	0.133	0.088

研究组T2~T6时段MAP、T2~T5时段HR均高于对照组($P < 0.05$)。见表2。

2.3 肿瘤体积、切除率比较 研究组术后肿瘤体积小于对照组, 而切除体积、肿瘤切除率大

于对照组($P < 0.01$)。见表3。

2.4 术后并发症发生率比较 术后3d研究组出现低血压、心动过缓、呼吸困难各2例、1例、2例, 对照组出现低血压、心动过缓、呼吸困难各3例、3

例、2例, 两组并发症发生率10.00%(5/50)、8.00%(8/100)比较差异无统计学意义(校正 $\chi^2=0.011$, $P > 0.05$)。

2.5 典型病例 见图1-6。

3 讨论

脑胶质瘤多为慢性起病, 呈进行性加重, 脑胶质瘤中恶性胶质瘤超过75%者为高级别胶质瘤, 低于75%者为低级别胶质瘤, 前者可能出现中脑的红核震颤、发作性昏迷, 一旦确诊需立即行外科手术手术治疗及相关干预措施^[5]。脑胶质瘤呈侵袭性生长, 与正常脑组织边界较难区分, 手术完全切除困难, 常规开颅手术仅依靠术者经验判断肿瘤边界, 术后出现神经功能缺失较多, 因此相对于传统主观判断方式来说, 术中影像可提供更为客观的评估信息, 是术中质量控制较好手段^[6]。术中MRI技术是一种新兴的神经影像学方式, 其原理是应用磁共振造影测量神经元活动所引发的血流动力改变, 术中提供颅内成像, 从固定磁体向可移动磁体, 从低场强到高场强, 从结构影像到功能影像, 可用于研究大脑皮层活动, 成为微侵袭外科最为关注的一个技术创新领域^[7-8]。在提高诊断定位效果同时, MRI尤其是超高场强MRI的应用也对神经外科手术麻醉管理提出了新要求, 术中MRI扫描影响患者术中状态, 甚至影响麻醉及手术的开展^[9], 但既往研究大多报道了MRI技术辅助脑部手术对手术切除效果的影响, 关于MRI技术对患者麻醉状态的影响研究较少^[10]。

本研究结果显示研究组在术中应用MRI技术后, 手术准备时间、手术时间、麻醉时间较对照组明显延长, 而两组术中出血

表2 手术不同时段MRP、HR变化比较

时点	时点	研究组 (n=50)	对照组 (n=100)	t值/P值
MAP (mmHg)	T0	82.23 ± 10.15	82.19 ± 11.56	0.042/0.967
	T1	83.24 ± 8.93	83.14 ± 8.96	0.065/0.949
	T2	86.38 ± 10.10*	83.16 ± 8.51	2.050/0.042
	T3	86.99 ± 10.42*	83.01 ± 9.13	2.400/0.018
	T4	88.64 ± 8.95*	85.12 ± 8.96*	2.269/0.025
	T5	86.54 ± 8.74*	83.47 ± 8.63	2.045/0.043
	T6	86.84 ± 8.97*	82.52 ± 8.15	2.959/0.004
HR (次/min)	T0	67.25 ± 7.18	67.32 ± 7.12	0.057/0.955
	T1	65.15 ± 6.72*	66.15 ± 6.81	0.852/0.396
	T2	70.15 ± 7.24*	67.45 ± 6.93	2.216/0.028
	T3	74.56 ± 7.63*	70.12 ± 7.13*	3.512/0.001
	T4	74.32 ± 7.51*	69.45 ± 7.11*	3.881/0.000
	T5	72.42 ± 7.45*	68.41 ± 7.10	3.208/0.002
	T6	68.42 ± 6.99	67.45 ± 6.89	0.809/0.420

注: 与同组T0时比较, * $P < 0.05$

表3 肿瘤体积、切除率比较

组别	术前肿瘤 体积 (cm ³)	术后肿瘤 体积 (cm ³)	切除 体积 (cm ³)	肿瘤 切除率 (%)
研究组 (n=50)	39.65 ± 4.32	0.85 ± 0.11	38.84 ± 4.13	97.96 ± 0.83
对照组 (n=100)	39.81 ± 4.20	5.86 ± 0.64	33.94 ± 4.10	85.22 ± 1.93
t值	0.218	54.860	6.883	44.601
P值	0.828	0.000	0.000	0.000

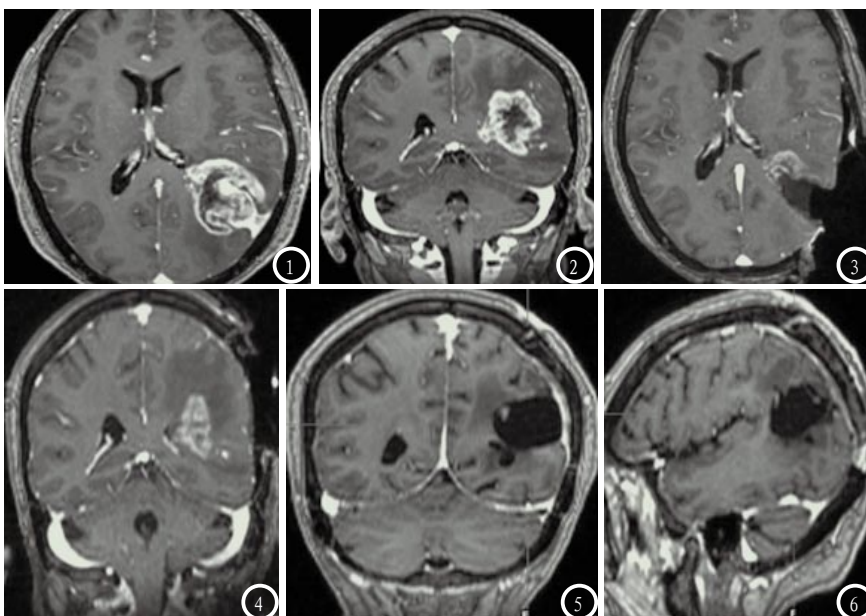


图1-6 患者男, 43岁, 病理证实高级别脑胶质瘤。图1-2分别示术前MRI轴位、冠状位扫描结果; 图3-4分别示术中MRI轴位、冠状位扫描结果; 图5-6分别示术后2个月复查颅脑MRI平扫轴位T1序列与增强扫描结果。

量、输血量比较差异无显著性,与施小娇^[11]的研究结果相近,因此MRI技术应用于脑胶质瘤患者外科手术中,可能需要较长手术准备时间、手术时间、麻醉时间,这可能与围术期需要一次或多次MRI扫描有关,但术中使用的是静吸复合麻醉方式,有起效快、无术中知晓、麻醉镇痛及可用MAC值表示麻醉深度等优点,术中按需追加顺阿曲库铵0.075~0.1mg/kg,吸入1%~2%七氟烷,保证MRI过程中绝对制动,仍可保证手术顺利进行。上述施小娇的研究也显示MRI扫描后HR较麻醉诱导后明显增快,同时MRI扫描后15min开始至手术结束患者体温升高明显,本研究中研究组在T2~T6时段MAP、T2~T5时段HR均高于对照组,这与上述报道结果相近,因此术中应用MRI术中可能引起患者较大血流动力学波动,长时间麻醉患者出现应激反应,同时血液是人体较好的电导体,在静息或高场强环境中均会产生一定电势,组织中也会出现感应电流,血管周围感应电流引起外周神经及肌肉兴奋,当感应电流达到一定值时引起心脏活动,因而可在MRI扫描后可观察到MAP、HR发生较大变化,故建议在采用MRI辅助技术前应明确患者是否有心脏疾病,麻醉医师也需了解磁兼容设备的抗磁性能,并在术中加强心电监护,减少相关风险。此外本研究中常规检测未见体温发生明显变化,这与上述研究不同,考虑与术中采取的调节手术室温度,适当减少无菌单覆盖及使用抗胆碱药物,控制冲洗液量、术中避免了手术切口暴露等措施有关。在手术效果方面,本研究结果显示研究组术后肿瘤体积小于对照组,而切除体积、肿瘤切除率大于对照组,两组术后3d麻醉

相关并发症发生率不存在统计学差异,这与孙国臣等^[12]、崔焕喜^[13]的研究结果相近,因此MRI技术应用于脑胶质瘤的手术效果是值得肯定的,该技术在术中可提示肿瘤与重要纤维束的毗邻关系,通过皮质纤维束形态改变判断肿瘤级别、设计手术路径可准确定位、明确脑胶质瘤界限,在保护神经功能同时最大限度切除高、低级别胶质瘤瘤体,显著提高肿瘤全切率,有效避免病人术后出现永久性功能损伤,改善预后,虽然随手术时间延长,患者体温调控、水电解质平衡及麻醉药物代谢都会产生影响,增加了术中管理困难及风险,此时麻醉医生作用显得尤为重要,提高肿瘤全切率是风险与成功并存,因此还需团队协作精神^[14]。

综上所述,MRI技术应用于脑胶质瘤患者外科手术中,可显著提高肿瘤切除率,但可能延长手术时间、麻醉时间,增加血流动力学波动,对其麻醉效果有一定影响,术中应密切监测其MAP、HR等变化,加强麻醉管理。

参考文献

[1] 刘遂平,曹丽霞,腾海英,等.脑胶质瘤的MRI诊断与鉴别诊断[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(1):21-24.
[2] E. LIM, E. RAI, W. T. SEOW. Feasibility of anaesthetic provision for paediatric patients undergoing off-site intraoperative MRI-guided neurosurgery: the Singapore experience from 2009 to 2012[J]. Anaesth Intensive Care, 2013, 41(5): 535-542.
[3] Roder C, Breitkopf M, Bisdas S, et al. Beneficial impact of high-field intraoperative magnetic resonance imaging on the efficacy of pediatric low-grade glioma surgery[J]. Neurosurgical Focus, 2016, 40(3): 13-13.

[4] 《中国中枢神经系统胶质瘤诊断和治疗指南》编写组.中国中枢神经系统胶质瘤诊断与治疗指南(2015)[J].中华医学杂志,2016,96(7):485-509.
[5] 张洪,曾文兵.MRI影像分析在高级别脑胶质瘤鉴别诊断中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(8):37-39,72.
[6] 杜苏,窦长武.脑功能区胶质瘤术中技术的应用进展[J].临床神经外科杂志,2015,12(2):150-153.
[7] Hlavica M, Bellut D, Lemm D, et al. Impact of ultra-low-field intraoperative magnetic resonance imaging on extent of [J]. World Neurosurgery, 2013, 79(1): 99-109.
[8] Haydon DH, Chicoine MR, Jr DR. The impact of high-field-strength intraoperative magnetic resonance imaging on brain tumor management[J]. Neurosurgery, 2013, 60(1): 92-97.
[9] 谭明.全凭静脉和静吸复合麻醉在超高场强核磁共振神经外科手术中的麻醉效果比较[J].中国实用神经疾病杂志,2015,18(20):40-41.
[10] 李博,牛朝诗,程伟,等.多模态磁共振成像神经导航及术中超声结合唤醒麻醉下电刺激在语言区胶质瘤手术中的应用[J].中华解剖与临床杂志,2016,21(1):36-41.
[11] 施小娇.3.0T高场强术中磁共振成像技术用于神经外科手术对患者体温和心电图的影响[D].吉林大学.
[12] 孙国臣,朱明启,陈晓雷,等.术中高场强MRI引导下成人幕上胶质瘤切除程度的定量研究[J].中国微侵袭神经外科杂志,2015,20(5):193-195.
[13] 崔焕喜.多模态MRI结合超声在脑胶质瘤术中的应用[D].新疆医科大学,2017.
[14] Napolitano M, Vaz G, Lawson TM, et al. Glioblastoma surgery with and without intraoperative MRI at 3.0T[J]. Neuro-Chirurgie, 2014, 60(4): 143-150.

(本文编辑:张嘉瑜)

【收稿日期】2017-12-19