

· 论 著 ·

颅内胶质瘤术中超声的临床应用

王 旭 牛洪泉 陶安宇 雷 霆 郭东生 舒 凯 万 锋 蒋 伟

【摘要】目的 探讨颅内胶质瘤术中超声的使用方法及其价值。**方法** 将 2011 年 2 月至 2013 年 2 月收治的 72 例颅内胶质瘤手术患者分为超声组(33 例,使用术中超声)和对照组(39 例,未使用术中超声)。超声组使用术中超声对肿瘤进行定位,引导术者选择合适的手术入路,并对切除后的瘤腔进行探查,实现最大程度地安全切除肿瘤。对比分析两组患者肿瘤的定位率和全切率以及手术时间。**结果** 超声组肿瘤定位准确率(100%)显著高于对照组(82.1%,32/39; $P<0.05$),超声组肿瘤全切率(78.8%,26/33)明显高于对照组(48.7%,19/39, $P<0.05$),超声组手术时间 $[(85.7\pm 31.1)\text{min}]$ 明显少于对照组 $[(117.4\pm 40.8)\text{min}]$; $P<0.05$ 。低级别和高级别胶质瘤在超声图像上有不同的特征性表现。**结论** 术中超声具有低成本、准备时间短、方便快捷、实时监测、可重复和无辐射等优点,是胶质瘤手术重要的辅助工具,在胶质瘤定位和实时监测残余肿瘤方面具有重要价值。

【关键词】 胶质瘤;显微手术;术中超声

【文章编号】 1009-153X(2015)04-0198-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1¹

Application of intraoperative ultrasound to microsurgery for intracranial gliomas

WANG Xu, NIU Hong-quan, TAO An-yu, LEI Ting, GUO Dong-sheng, SHU Kai, WAN Feng, JIANG Wei. Department of Neurosurgery, Tongji Hospital, Tongji Medical School, Huazhong University of Sciences and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective To investigate the technique of intraoperative ultrasound and its value to the microsurgery for intracranial gliomas. **Methods** The clinical data of 72 patients with intracranial gliomas, who underwent microsurgery from February, 2011 to February, 2013, were analyzed retrospectively. Of 72 patients, 33 (observed group) underwent microsurgery under intraoperative ultrasound guidance and 39 (control group) did without ultrasound guidance. The accurate rate of locating tumors and the rate of total resection of the tumors and operative duration were analyzed and compared between both the groups. **Results** The accurate rate of locating tumors (100%) was significantly higher in the observed group than that (82.1%) in the control group ($P<0.05$). The rate of total resection of the tumors (78.8%) was significantly higher in the observed group than that (48.7%) in the control group ($P<0.05$). The operative duration $[(85.7\pm 31.1)\text{min}]$ was significantly shorter in the observed group than that $[(117.4\pm 40.8)\text{min}]$ in the control group ($P<0.05$). The ultrasound characteristics of low-grade gliomas were different from those of high-grade gliomas. **Conclusions** Intraoperative ultrasound has the advantages such as low-cost, short time of preoperative preparation, real-time monitoring, repeatability and no radiation. The intraoperative ultrasound is very helpful to the enhancement of curative effect of microsurgery on the intracranial gliomas.

【Key words】 Intracranial glioma; Microsurgery; Intraoperative ultrasound

胶质瘤是中枢神经系统最常见的肿瘤,呈浸润性生长,与周围正常脑组织分界不清。如何准确定位肿瘤,以便最大程度切除肿瘤并减少患者的功能损伤是取得良好手术疗效的关键。近年来,超声诊断设备和技术有了进一步发展,本研究主要探讨超声在颅内胶质瘤切除术中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 病例纳入标准:①无胶质瘤手术史以

及放、化疗病史;②术后病理学结果显示为原发性胶质瘤。选择 2011 年 2 月~2013 年 2 月符合标准的颅内胶质瘤手术患者 72 例,根据手术方法分为超声组和对照组。超声组 33 例,术中应用超声辅助显微手术切除肿瘤,其中男性 20 例,女性 13 例;年龄 11~73 岁,平均 (56.4 ± 2.1) 岁;术前 MRI 示肿瘤直径为 23~80 mm,平均 $(39.7\pm 18.4)\text{mm}$;病变位于额叶 13 例、颞叶 7 例、颞顶叶 10 例、枕叶 1 例,其他部位 2 例。对照组 39 例,术中未使用超声,其中男性 25 例,女性 14 例;年龄 7~70 岁,平均 (53.7 ± 1.6) 岁;术前 MRI 示肿瘤直径为 16~75 mm,平均 $(33.4\pm 16.7)\text{mm}$;病变位于额叶 14 例、颞叶 10 例、颞顶叶 11 例、枕叶 2 例,其他部位 2 例。两组患者性别、年龄、肿瘤大小和部位等无显著性差异($P>0.05$)。

1.2 术中超声使用方法 本研究所使用的多普勒超

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2015.04.002

基金项目:国家临床重点专科项目

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院神经外科[王旭(硕士研究生,现在襄阳市中心医院工作)、牛洪泉、陶安宇、雷霆、郭东生、舒凯、万锋、蒋伟]

通讯作者:牛洪泉, E-mail: hqniu@tjh.tjmu.edu.cn

声诊断仪器是 PHILIPS iU22 机型,所使用的探头为 3~9 MHz (PHILIPS C5-1) 频率的宽频凸阵探头和 8~10 MHz 的高频线阵探头。

将耦合剂涂到探头上,用一次性无菌手套包裹探头,一次性无菌腔镜保护套包裹探头线。将探头放在硬膜外和硬膜下,表面适量冲水,然后缓慢移动进行扫描。一般采用宽频凸阵探头为稍低频探头,穿透力强,分辨率尚可,可以满足颅内深度 0~12 cm 病灶的使用;对于肿瘤很小,距离大脑皮质表面小于 2 cm 并且对图像分辨率要求较高时选择使用高频线阵探头^[1]。术中将超声图像和术前 CT、MRI 的图像对比,并将术中超声图像保存。

超声组行术中实时超声监测,主要探查肿瘤的位置、肿瘤和正常脑组织的距离、肿瘤的内部结构、血液供应和瘤周的改变;对术者选择适合的手术路径提供重要参考。在切除过程中实时探查肿瘤切除程度。对照组未使用术中超声,其他处理同超声组。

1.3 术后处理措施 术后对所有患者均行头颅 MRI 复查,明确切除程度。比较超声组和对照组的肿瘤定位率、手术全切率和手术时间等指标。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 软件进行分析;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;计数资料采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤定位 超声组术中在打开硬脑膜前后均使用超声探查,所有肿瘤边界及肿瘤周围血管情况均得到准确定位,定位准确率为 100%。对照组病例根据术前 MRI 结果、脑组织表面的变化结合术者经验等对肿瘤进行定位,缺少实时的三维定位依据,定位准确率为 82.1% (32/39)。两组肿瘤定位准确率差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2 肿瘤切除程度 超声组在手术过程中对切除后的瘤腔进行超声探查以实现残余肿瘤的实时监测;对照组缺少对肿瘤切除程度的监测,依靠术前 MRI、肿瘤质地、颜色和术者经验等决定切除范围。依据术后 1 周的增强 MRI 结果确定病变切除程度:全切(肿瘤切除率 $> 95\%$),次全切(肿瘤切除率 $85\% \sim 95\%$),部分切除(肿瘤切除率 $< 85\%$)。肿瘤体积和术后剩余肿瘤体积的计算统一采用磁共振成像仪器专用体积计算软件。超声组全切 26 例 (78.8%),次全切 5 例,部分切除 2 例。对照组全切 19 例 (48.7%),次全切 11 例,部分切除 9 例。两组肿瘤全切率差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.3 手术时间 超声组肿瘤切除时间为 31~164 min,平均 (85.7 ± 31.1) min;对照组肿瘤切除时间为 27~189 min,平均 (117.4 ± 40.8) min。超声组比对照组肿瘤切除时间明显减少 ($P < 0.05$)。

2.4 超声图像特征 低级别胶质瘤 (WHO I~II 级) 的超声图像表现为中、稍高回声区,边界一般清楚,信号强度均匀,常常无坏死、囊变,较少的血流信号 (图 1);高级别胶质瘤 (WHO III~IV 级) 表现为不均匀的强回声区,形态多不规则,大部分伴有囊变、坏死,丰富的血流信号 (图 2)。

3 讨论

术中 CT 具有放射性;术中 MRI 分辨率较高,可以对肿瘤进行定位,但价格昂贵、手术室要求严格、检查时间长,难以普及^[2];导航可以对肿瘤进行三维定位,确定肿瘤和功能区的关系,但价格昂贵,术前准备复杂,术中会形成“漂移”且难以纠正^[3]。术中超声作为辅助工具,应用越来越多。

术中超声在胶质瘤手术治疗中主要用于:①探查胶质瘤的位置、距皮层的距离、大小和四周的边界,血供是否丰富,大致的病理学类型以及胶质瘤与瘤周脑组织的信息;②用彩色多普勒超声和频谱多普勒超声对瘤周血管进行探查,显示不清的可以采用超声造影的方法,帮助术者尽量避开大血管以减少对正常脑组织的损伤^[4];③对于皮下下小的、位置较深的病灶,盲目探查会增加脑组织损伤,术中超声可以辅助引导术者选择最佳手术路径;④对于功能区胶质瘤,可以联合皮层电刺激,确定皮质功能区,在术中超声引导下选择非功能区潜行入路,最大限度地保留功能区脑组织^[5]。

术中超声可以实时对残余肿瘤进行监测,当术者认为肿瘤切除完成时,可以使用超声对瘤腔进行探查,确认肿瘤切除程度。本研究判断肿瘤残余的标准:瘤腔到脑组织强回声团超过 5 mm,则认为是肿瘤残余;瘤腔到脑组织的强回声团小于 5 mm,认为无肿瘤残余^[6]。Hammoud 等^[7]研究证实术中 MRI 和术中超声在判断肿瘤残余上是一致的。

术中超声有着独特的优点,但也有缺点^[1,8],并不能完全替代其他工具。超声实时监测残余肿瘤,受到的干扰因素较多,容易产生超声伪像;气泡、血液、止血材料等都可能影响对残余肿瘤的监测;超声对肿瘤的分辨率没有 MRI 高;术中超声的使用需要神经外科和超声科团队的密切配合。

综上所述,术中超声作为实时监测工具,具有低

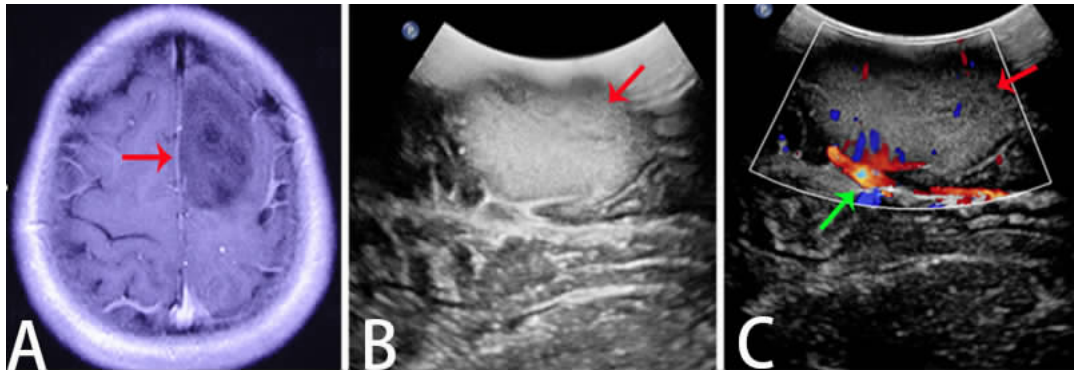


图1 1例星形细胞瘤(WHO II级)患者术前MRI和术中超声图

A. 术前MRI平扫轴位像,红色↑示肿瘤;B. 术中超声,红色↑示肿瘤,表现为均匀一致的强回声团,无囊变及坏死;C. 术中超声多普勒,红色↑示肿瘤实质内部血管较少,绿色↑示肿瘤周围可见较多的血管

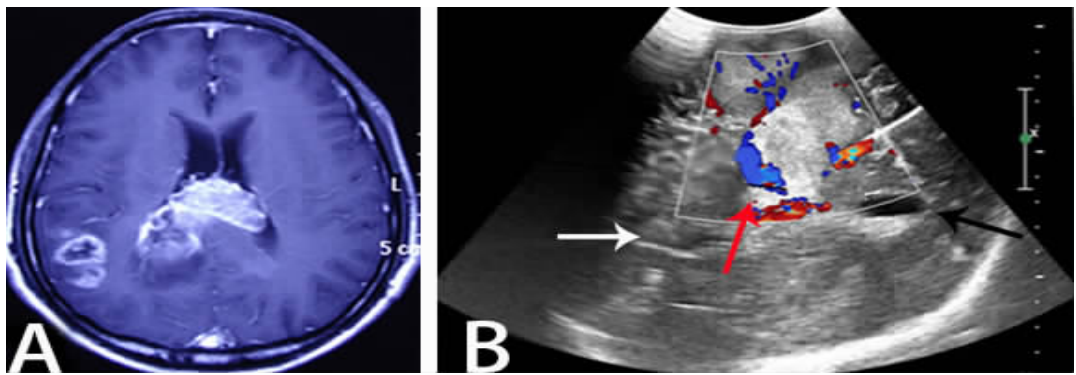


图2 1例颅内多发星形细胞瘤(WHO III~IV级)患者术前MRI和术中超声像图

A. 术前MRI增强扫描,颅内多发形状不规则的高信号;B. 术中超声,白色↑示侧脑室后角,黑色↑示侧脑室前角;红色↑示瘤内丰富的血流

成本、准备时间短、方便快捷、实时监测、可重复和无辐射等优势,通过使用术中超声可以对胶质瘤实时准确定位,实时监测肿瘤残余,提高肿瘤的全切率^[9],缩短手术时间。随着超声诊断仪器的不断发展、三维超声的术中应用以及纳米级新型造影剂的出现,术中超声将会有更高的分辨率,其在神经外科将会有更加广泛的应用前景。

【参考文献】

[1] Ivanov M, Wilkins S, Poeata I, *et al.* Intraoperative ultrasound in neurosurgery--a practical guide [J]. *Br J Neurosurg*, 2010, 24(5): 510-517.

[2] Lee SJ, Kim JH, Kim YM, *et al.* Perfusion MR imaging in gliomas: comparison with histologic tumor grade [J]. *Korean J Radiol*, 2001, 2 (1): 1-7.

[3] Jödicke A, Springer T, Böker DK. Real-time integration of ultrasound into neuronavigation: technical accuracy using a light-emitting-diode-based navigation system [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2004, 146(11): 1211-1220.

[4] 王涌,王意达,王怡,等. 术中超声导航技术在脑动静脉畸形切除术中的应用[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2006, 12(4): 232-234.

[5] 辛利平,王蕾,孙彦辉,等. B型超声实时定位在脑胶质瘤切除术中的应用[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2005, 10(4): 179-182.

[6] 陈运洪,余力,王向宇,等. 改进超声技术在脑胶质瘤术中应用[J]. *中华神经医学杂志*, 2006, 7(5): 703-705.

[7] Hammoud MA, Mph RE, Ligon L, *et al.* Use of intraoperative ultrasound for localizing tumors and determining the extent of resection: a comparative study with magnetic resonance imaging [J]. *J Neurosurg*, 1996, 84: 736-740.

[8] 张忠,谢坚,江涛. 术中实时超声在脑功能区胶质瘤手术中的应用价值[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2007, 12(11): 496-499.

[9] Erdogan N, Mavili E, Tucer B, *et al.* Ultrasound guidance in intracranial tumor resection: correlation with postoperative magnetic resonance findings [J]. *Acta Radiol*, 2005, 46(7): 742-748.

(2015-01-26收稿,2015-03-07修回)