

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.08.010

View this article at: http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2017.08.010

## 动态超声评估在颅内占位性病变手术中的应用

赵建祥<sup>1,2</sup>, 王开宇<sup>1,2,3</sup>, 于荣国<sup>1,2</sup>, 陈开化<sup>1,2</sup>, 洪文瑶<sup>2,3</sup>, 廖正俭<sup>2,3</sup>

(1. 福建省立医院重症医学三科神经重症专业组, 福州 350001; 2. 福建医科大学省立临床学院, 福州 350001;  
3. 福建省立医院神经外科, 福州 350001)

**[摘要]** 目的: 探讨动态超声评估在颅内占位性病变手术中的临床应用。方法: 回顾分析2015年11月至2016年11月福建省立医院收治的22例颅内占位性病变并行神经外科手术治疗患者的临床诊疗资料, 分析手术过程应用动态超声检查实时评估病灶位置及大小, 辅助判断病变性质, 探查病灶切缘及残留状态等的临床应用价值。结果: 动态超声检查能准确定位颅内占位性病变, 动态评估手术过程中病灶边缘的变化过程, 能动态探查病变的残留状态, 减少手术对正常脑组织的损伤, 且无不良并发症。结论: 动态超声评估在颅内占位性病变手术中的应用, 可以减少手术相关的损伤, 降低手术并发症的发生率, 能够安全有效地应用于临床。

**[关键词]** 超声检查; 神经外科手术; 临床应用

## Application of dynamic ultrasonography assessment during the operations of intracranial space-occupying lesion

ZHAO Jianxiang<sup>1,2</sup>, WANG Kaiyu<sup>1,2,3</sup>, YU Rongguo<sup>1,2</sup>, CHEN Kaihua<sup>1,2</sup>, HONG Wenyao<sup>2,3</sup>, LIAO Zhengjian<sup>2,3</sup>

(1. Department of Intensive Care Unit, Neurological Intensive Care Group, Fujian Provincial Hospital, Fuzhou 350001; 2. Provincial Clinical College of Fujian Medical University, Fuzhou 350001; 3. Department of Neurosurgery, Fujian Provincial Hospital, Fuzhou 350001, China)

**Abstract** **Objective:** To discuss the clinic application of dynamic ultrasonography during the operations of intracranial space-occupying lesion. **Methods:** Retrospective analysis of 22 patients, clinical data in Fujian Province Hospital from 2015 to 2016, who suffered from intracranial space-occupying lesions and received neurosurgical operation. We analysed the clinic application of dynamic ultrasonography in the assessment of space-occupying lesions, position and area, the preliminary judgment of the character of the space-occupying lesions, probing the cutting edge and the residual state. **Results:** Application of dynamic ultrasonography accurately located intracranial space-occupying lesions, dynamic assessed the change process of the intracranial space-occupying lesions, edge during the surgical, dynamic detected the residual state of intracranial space-occupying lesions, and reduced surgical related damage on normal brain tissue. **Conclusion:** Dynamic ultrasonography in neurosurgical procedures of intracranial space-

收稿日期 (Date of reception): 2017-04-21

通信作者 (Corresponding author): 王开宇, Email: 15005085325@163.com

基金项目 (Foundation item): 国家临床重点专科建设项目 (财社 2011-170); 福建省自然科学基金 (2014J01403)。This work was supported by the National Key Clinical Specialist Construction Programs (2011-170) and Fujian Natural Science Foundation (2014J01403), China.

occupying lesions, can reduce the operation related damage, reduce the incidence of complications, and can be safely and effectively used in clinical treatment.

**Keywords** ultrasonography; neurosurgical procedures; clinic application

动态超声评估是指在颅内占位性病变切除过程中动态应用彩色超声检查对病灶的位置、大小及与周围解剖结构进行评估<sup>[1]</sup>。神经外科手术切除仍然是目前颅内占位性病变治疗的主要手段,但该类手术的难点是难以准确定位病灶的位置,难以准确反映在手术过程中病变的位置和大小变化的动态过程<sup>[2]</sup>。常规使用的术中MRI或CT等影像学检查费时费力,既延长手术时间,又增加感染等并发症的概率,临床难以普及;术中神经导航难以解决手术过程中脑移位引起的影像漂移及导航误差;而术中动态彩色超声检查能够做到对病灶位置和大小动态监测,评估手术切除的效果,减少因手术操作造成的正常脑组织损伤,且操作简便、安全,临床应用较为广泛。本文就动态超声评估在颅内占位性病变手术全程中的临床应用进行讨论,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

收集福建省立医院2015年11月至2016年11月颅内占位性病变患者22例,所有病例经头颅MRI或CT明确病变情况,并行手术治疗;男14例,女8例,年龄20~68(平均42.6)岁;病变位置位于额叶7例,颞叶6例,顶叶4例,枕叶3例,小脑2例;术后经组织病理学明确病变类型,其中脑膜瘤8例,胶质瘤5例,垂体瘤3例,海绵状血管瘤2例,脑脓肿2例,转移瘤2例。本研究经过福建省立医院伦理学委员会审核同意。

### 1.2 方法

采用美国Sonosite Turbo彩色多普勒超声仪,根据需要分别采用不同频率探头,6~13 MHz频率探头用于观察距离硬脑膜或脑表面0~3 cm的浅表占位,1~5 MHz频率探头用于观察距离硬脑膜或脑表面3 cm以上的占位,配备探头转换器。根据术前头颅MRI或者CT所呈现的颅内占位性病变情况,设计切口,常规手术开颅,去除颅骨骨瓣后形成骨窗,在打开硬脑膜前,选择合适探头行超声检查,超声探头涂抹耦合剂后包裹一次性无菌套管,硬脑膜表面以生理盐水浸润。以眼眶和外耳

道假想连线为水平基线扫面,超声探头Mark点朝额部,获得横断面扫面图像;再垂直于该连线,Mark点朝顶部,冠状面扫面图像,根据手术操作具体需求,可调整超声探头的位置与切面方向,同时结合术前MRI或CT影像学进行综合评估,根据超声检查结果,避开功能区及重要血管位置,选择合适的皮层切口,在动态超声引导下切除病灶。手术时打开硬脑膜,切除部分病灶后,再次在蛛网膜表面、皮层切口旁行超声检查,以确认剩余病灶的位置和大小,并根据超声检查实际所见指导后续手术。当显微镜下完成病灶切除后,再次行超声检查,以确认是否存在残留或者对侧出血等情况。

## 2 结果

### 2.1 动态超声评估结果(图1, 2)

超声波对颅骨的穿透性差,在颅骨外行超声检查,无法得到满意的超声影像,然而在打开骨瓣后,将超声探头放置于硬脑膜表面,即可得到清晰的超声影像,分辨率良好且灵敏度高。本研究中的所有病例均能够准确定位颅内占位性病变的位置,并测量肿瘤的大小,观察与周围重要血管的分布关系,对照术前头颅MRI或CT,能够增强术者对颅内占位性病变与周边解剖结构的关系的认知,从而避开功能区及重要血管位置,减少手术创伤。本研究中有2例脑膜瘤、2例胶质瘤、2例脑脓肿打开硬脑膜前根据超声所见选择更近的手术路径。有3例脑膜瘤打开硬脑膜前在超声引导下选择避开功能区进行病灶的切除,从而减少了对脑组织的损伤。有1例转移瘤打开硬脑膜前在超声多普勒下发现重要供血血管,根据超声定位避免了术中对血管的损伤及大量出血的并发症。有2例胶质瘤在行动态超声评估后,进一步切除了残留的肿瘤组织。本研究中所有病例均明确在超声影像下于病灶对侧未见出血后结束手术。

此外尽管超声声像图无法准确判断颅内占位性病变的性质,但是不同病变类型仍可呈现出不同的超声声像,可辅助术者在术中进行病变性质的评估判断,以便及时调整手术切除范围:脑膜瘤的超声声像表现为形状较规则的圆形或椭圆形

肿块, 边界较清晰、有完整包膜的强回声肿块, 彩色多普勒可见主要的供血血管; 胶质瘤的超声声像表现为形状较不规则的类圆形肿块, 边界模糊的不均匀回声肿块, 若出现液化的低回声区域则提示为高级别胶质瘤可能; 垂体瘤的超声声像表现为鞍区内有包膜的强回声影; 海绵状血管瘤的超声声像表现为形态规整的网格状强回声影, 边界相对清晰, 彩色多普勒可见血流信号; 脑脓肿的超声声像表现为圆形的液性暗区, 周围可见

不均匀厚度的强回声囊壁, 彩色多普勒显示无血流信号; 转移瘤的超声声像表现为边界模糊的不均匀回声信号, 若出现液性暗区则提示存在囊性变, 彩色多普勒可见血流信号。

## 2.2 并发症及其他

本研究22例患者手术时间均无明显延长, 术后均恢复良好, 未出现术后颅内感染、出血等并发症, 亦未出现围手术期死亡。

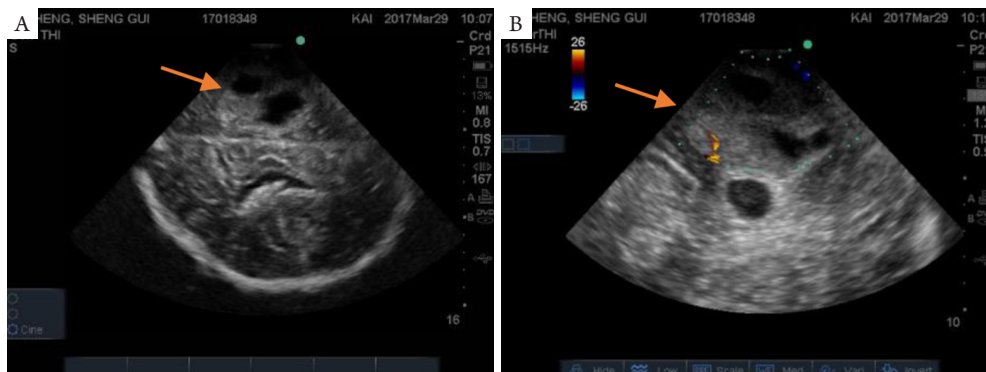


图1 颅内转移瘤的术中彩色超声声像

### Figure 1 Color Doppler ultrasonic acoustic images of intracranial metastases in the operative

基本信息: 患者, 女, 42岁, 诊断: 颅内转移瘤。(A)打开硬脑膜前二维超声影像: 提示右侧颞枕叶不均匀低回声, 有多个液性暗区, 病灶大小约5.8 cm × 4.5 cm, 距离皮层最近处约0.5 cm, 最远处约6 cm; (B)打开硬脑膜前彩色超声声像: 提示供血血管位于肿瘤后部, 距离皮层约5.0 cm, 术中动态检查, 避免了重要血管损伤而造成大量出血。

Basic information: patient, female, 42 years old, diagnose: intracranial metastases. (A) The ultrasound images before opening the dura mater: we can see a unevenly low echo in right temporal occipital, and several fluid dark spaces, the lesion size is about 5.8 cm × 4.5 cm, the nearest place to cortex is about 0.5 cm, the farthest distance is about 6 cm; (B) color ultrasonic image before open the dura mater: we can see the blood vessels in the rear part of tumor, about 5.0 cm from cortex. We have a dynamic inspection during the operation, and avoid the bleeding caused by the damage of important blood vessels.

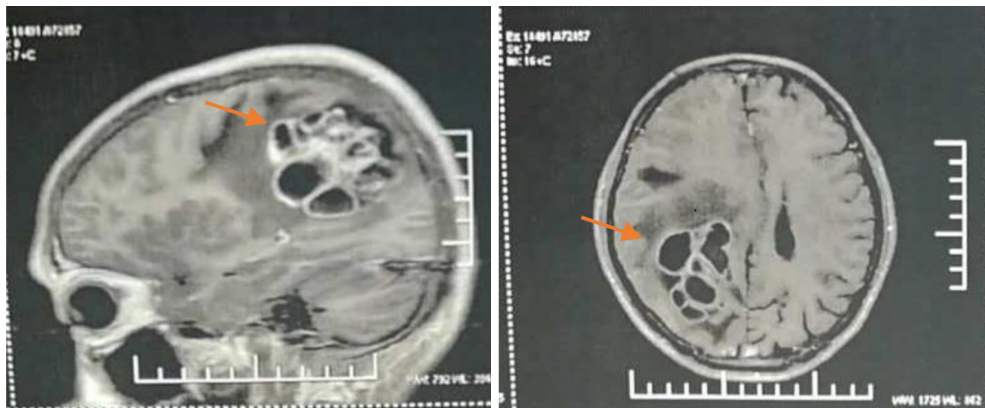


图2 颅内转移瘤术前MRI影像示肿瘤位于右侧枕部, 大小约6.0 cm × 5.0 cm, 多发囊性, 局部可见强化, 边缘可见水肿带, 中线结构可见移位; 术中超声检查所见与之相符

Figure 2 MRI images of intracranial metastases before the operative show the tumor is in the right occipital, size is about 6.0 cm × 5.0 cm, multiple cysts, local reinforcement was visible, edema belt was visible on the edge, midline structure was shift; which were consistent with the intraoperative ultrasound images

### 3 讨论

颅内占位性病变的手术切除过程是一个动态的过程, 在这个过程中因脑脊液的引流及占位体积的变化, 病灶的空间位置及与周围组织的关系会产生动态的改变<sup>[3]</sup>。目前术中的主要检查手段是使用术中头颅CT或MRI扫描来明确病灶的切除情况, 鉴于手术时间、感染等因素, 难以做到多次、动态的检查; 而神经导航易出现术中漂移的情况, 无法做到准确的动态定位。动态超声检查能够动态地反映颅内占位性病变手术切除的全过程, 可在开始切除前即进行病灶位置、大小的评估, 并采用彩色超声成像来判断重要供血血管的位置<sup>[4]</sup>; 在手术切除的过程中, 可反复多次地进行动态观察, 以助于调整手术路径; 在病灶切除后可及时判断切除范围是否适宜, 本研究中的两例胶质瘤, 即根据此方法, 在术中即动态复查超声, 并发现有肿瘤组织残余, 根据具体情况进一步切除了肿瘤。

同时, 动态超声评估有利于神经功能的保护, 在选择皮层切口时, 可根据超声的引导避开功能区, 选择距离病灶最近、口径最小的切口; 在最大化切除病灶的同时, 动态分析病变处与脑实质之间的界限, 避免有创探查带来的脑损伤, 保护正常脑组织<sup>[5]</sup>。对于体积较小或位置较深的占位, 脑表面无明显直接或者间接征象, 传统方式定位困难, 而超声定位在此方面具有明显的优势, 可避免盲目探查造成的正常脑组织损伤; 采用彩色多普勒超声动态评估病灶内及其周围的血流信号, 提前发现重要血管, 尤其是异常增生的血管, 避免盲目切除造成的血管损伤, 减少术中出血及术后脑梗死的发生。本研究中1例颅内转移瘤患者, 在开始切除肿瘤前即明确深部的重要供血血管, 避免血管损伤, 发生术中大出血。

此外, 超声设备容易推广普及, 相对于昂贵的术中CT或神经导航, 彩色多普勒超声仪的价格相对低廉; 而且超声检查的操作相对简单, 手术者经过规范化培训后, 均可掌握手术过程中所需的操作要领; 超声探头小巧, 设备接入及撤离方便, 无需移动大型设备, 操作过程便捷、无菌, 不增加感染机会, 本研究的所有病例术后均未出现颅内感染的并发症。

当然动态超声评估也存在不足, 比如由于超声波对颅骨的穿透性差, 在打开颅骨前无法观察到颅内占位性病变的情况, 限制了术前和术后超声检查的应用。在颅内病灶切除后, 由于创面电凝及水肿带形成的影响, 会对病灶切缘的观察造成干扰, 影响判断的准确性。目前由于超声造影<sup>[6]</sup>、超声弹性

成像<sup>[7]</sup>等技术在颅脑的应用仍有限, 因此对病变性质的判断与鉴别仍存在一定难度。

动态超声评估在颅内占位性病变手术中的临床应用, 能够进行实时定位, 减少对正常脑组织损伤, 操作过程安全、便捷, 有效辅助手术全过程对病变评估; 今后随着超声造影及弹性超声等技术的进一步开展, 能为病变性质的明确和病灶切缘的准确识别给予更有效的指导, 将会被更为广泛地应用于临床。

### 参考文献

1. Christian E, Yu C, Apuzzo ML. Focused ultrasound: relevant history and prospects for the addition of mechanical energy to the neurosurgical armamentarium[J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(3/4): 354-365.
  2. Mattei L, Prada F, Legnani FG, et al. Neurosurgical tools to extend tumor resection in hemispheric low-grade gliomas: conventional and contrast enhanced ultrasonography[J]. *Childs Nerv Syst*, 2016, 32(10): 1907-1914.
  3. Coburger J, Scheuerle A, Kapapa T, et al. Sensitivity and specificity of linear array intraoperative ultrasound in glioblastoma surgery: a comparative study with high field intraoperative MRI and conventional sector array ultrasound[J]. *Neurosurg Rev*, 2015, 38(3): 499-509.
  4. Miao ZL, Jiang L, Xu X, et al. Microsurgical treatment assisted by intraoperative ultrasound localization: a controlled trial in patients with hypertensive basal ganglia hemorrhage[J]. *Br J Neurosurg*, 2014, 28(4): 478-482.
  5. Bilotta F, Dei Giudici L, Lam A, et al. Ultrasound-based imaging in neurocritical care patients: a review of clinical protocols[J]. *Neurol Res*, 2013, 35(2): 149-158.
  6. He W, Jiang XQ, Wang S, et al. Intraoperative contrast-enhanced ultrasound for brain tumors[J]. *Clin Imaging*, 2008, 32(6): 419-424.
  7. 李亮, 段云友, 王佳, 等. 超声弹性成像技术在颅脑占位病变中的初步应用[J]. *中华全科医学*, 2012, 10(8): 1303-1304.
- LI Liang, DUAN Yunyou, WANG Jia, et al. Clinical application of intraoperative real-time ultrasonic elastography in intracranial space occupying lesions[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2012, 10(8): 1303-1304.

本文引用: 赵建祥, 王开宇, 于荣国, 陈开化, 洪文瑶, 廖正俭. 动态超声评估在颅内占位性病变手术中的应用[J]. *临床与病理杂志*, 2017, 37(8): 1608-1611. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.08.010

Cite this article as: ZHAO Jianxiang, WANG Kaiyu, YU Rongguo, CHEN Kaihua, HONG Wenyao, LIAO Zhengjian. Application of dynamic ultrasonography assessment during the operations of intracranial space-occupying lesion[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2017, 37(8): 1608-1611. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2017.08.010