

· 经验介绍 ·

术中超声在神经外科手术中的应用体会

常 莹 吴 静 杨敬春 张鸿祺 王 凯

【摘要】目的 总结术中超声在神经外科手术中的应用经验。**方法** 回顾性分析 2016 年 8 月至 2017 年 12 月超声辅助下手术治疗的 38 例神经外科占位性病变的临床资料。术后 3 个月复查 MRI 检查,以其为判断标准。**结果** 术后 3 个月 MRI 复查显示病灶无残留 21 例,术中超声均显示病灶无残留。术后 3 个月 MRI 显示病灶残留 17 例,而术中超声显示病灶残留 8 例、无残留 9 例。术中超声诊断病灶残留敏感性为 47.1%(95% CI: 39.5%~61.6%),特异性为 100%(95% CI: 97.9%~100%),阴性预测值为 70.0%(95% CI: 77.1%~83.8%),阳性预测值为 100%。**结论** 术中超声可准确定位神经系统占位性病变,明确病灶的范围,发现残留病灶,有助于改善手术效果。

【关键词】 神经外科手术;术中超声;效果

【文章编号】 1009-153X(2020)07-0477-02 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 651.1†1

病灶切除程度对神经外科病人的预后有重要影响^[1-6]。精确定位对于减少术中神经损伤具有重要作用^[5,7]。术中超声可提供实时图像引导^[6,7],可实时观察病灶切除的进展,具有准确性和易用性。本文总结术中超声在神经外科手术中的应用经验。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2016 年 8 月至 2017 年 12 月超声辅助下手术治疗的 38 例神经外科占位性病变的临床资料,其中男 21 例,女 17 例;年龄 21~55 岁,平均(39.1±6.5)岁。脑胶质瘤 8 例,脑动静脉畸形 7 例,脑海绵状血管瘤 10 例,脑转移瘤 2 例,脊髓海绵状血管瘤 10 例,脊髓星形细胞瘤 1 例。

1.2 手术方法 超声探头为神经外科专用 3.8~10 MHz 超声探头,对病灶进行轴状位、矢状位及冠状位扫描。术中用无菌生理盐水冲洗,以促进适当的声学传导。病灶的定位和边界确认使用术中超声判断,阴性结果指超声没有发现病灶残留。术中周期性地使用超声评估切除进展,当病灶被完全切除,或切除达到满意目的时,再应用超声评估。术中超声发现病灶残留,则继续切除。术中超声的图像识别与确认由经验丰富的超声科医生完成(图 1、2)。

2 结果

术后 3 个月复查 MRI 评估病灶切除情况,并以

其为判断标准。术后 3 个月 MRI 复查显示病灶无残留 21 例,术中超声均显示病灶无残留。术后 3 个月 MRI 显示病灶残留 17 例,而术中超声显示病灶残留 8 例、无残留 9 例。术中超声诊断病灶残留敏感性为 47.1%(95% CI: 39.5%~61.6%),特异性为 100%(95% CI: 97.9%~100%),阴性预测值为 70.0%(95% CI: 77.1%~83.8%),阳性预测值为 100%。

38 例中,21 例术中超声与术后 MRI 显示阴性;8 例术中超声和术后 MRI 显示残留,是病灶侵犯难以识别的解剖位置或功能区而进行次全切除。术中超声能正确识别所有次全切除病例的残留病灶。术中超声 9 例为假阴性,均为颅内病灶。

3 讨论

改良手术技术可以提高病变安全切除率。术中超声技术为一种实时监控、操作简单的检查手段。本文结果显示术中超声监测下病灶全部切除率为 70%。术中超声能提供有价值的信息,帮助做出基于效益/风险比的切除或做出结束切除的决定。术中超声实时成像,及时发现残留病灶,正确识别病灶周围脑实质和脉管系统,以评估切除的进展,必要时修改术中计划^[8-11]。

术中超声对残留组织的判断可能受多种因素的影响,例如肿瘤性质、陈旧含铁血黄素的沉积、术中出血等,这些类似于病灶的伪像可能会影响超声科医生正确识别残留的病灶组织^[12]。为了降低伪像,Selbekk 等^[13]指出,将较小的相控阵超声探头插入切除腔中,可以通过减小换能器与腔底之间的距离来减少成像伪影。换能器和切除边缘之间的距离增加

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2020.07.021
作者单位:100053 北京,首都医科大学宣武医院超声诊断科(常莹、吴静、杨敬春),神经外科(张鸿祺、王凯)
通讯作者:杨敬春,E-mail:301yj@163.com

了超声脉冲,并且由于脑实质和引入到切除腔中的生理盐水之间的衰减差异而增加了亮度伪影,导致切除不完整,造成病灶残留^[12,13],但是减少距离的缺点是减小了超声图像的宽度,为了进一步降低这一问题出现,探索盐水的替代方案,使用具有更接近脑组织声学特性的流体可能会降低亮度伪影,产生更精确的图像。

此外,获得高质量的术中超声图像高度依赖于超声科医生对图像的识别以及与神经外科医生的术中配合。超声科医生普遍对神经系统解剖结构的认知度较差。在动态切除过程中获得高质量的术中图像受组织移位和脑移位的影响,这需要足够的实践和经验。为了获得高质量的图像,超声科医生必须进一步提高颅内解剖的认知度及识别力。此外,图像可以与术前 MRI 配准,以提供更好的定位,提高术中超声的易用性^[12]。本文 9 例假阴性病例均为颅内病灶,考虑与颅内病灶图像识别力差及成像伪影有关,这些可能难以区分残留病灶与正常组织^[14]。

综上所述,术中超声技术可明显改善手术效果,然而,在使用过程中,要正确识别图像,准确、敏感地发现残余病灶,以提高诊断准确率,并协助术者确定最佳手术入路。

【参考文献】

- [1] Mari AR, Shah I, Imran M, *et al.* Role of intraoperative ultrasound in achieving complete resection of intra-axial solid brain tumours [J]. J Pak Med Assoc, 2014, 64: 1343-1347.
- [2] Neidert MC, Hostettler IC, Burkhardt JK, *et al.* The influence of intraoperative resection control modalities on survival following gross total resection of glioblastoma [J]. Neurosurg Rev, 2016, 39: 401-409.
- [3] Renner C, Lindner D, Schneider JP, *et al.* Evaluation of intra-operative ultrasound imaging in brain tumor resection: a prospective study [J]. Neurol Res, 2005, 27: 351-357.
- [4] Roth J, Biyani N, Beni-Adani L, *et al.* Real-time navigation with high-quality 3D ultrasound SonoWand in pediatric neurosurgery [J]. Pediatr Neurosurg, 2007, 43: 185-191.
- [5] Ulrich NH, Burkhardt JK, Serra C, *et al.* Resection of pediatric intracerebral tumors with the aid of intraoperative real-time 3-D ultrasound [J]. Childs Nerv Syst, 2012, 28: 101-109.
- [6] Chacko AG, Kumar NK, Chacko G, *et al.* Intraoperative ultrasound in determining the extent of resection of parenchymal brain tumours—a comparative study with computed tomography and histopathology [J]. Acta Neurochir (Wien), 2003, 145: 743-748.
- [7] Mair R, Heald J, Poeta I, *et al.* A practical grading system of ultrasonographic visibility for intracerebral lesions [J]. Acta Neurochir (Wien), 2013, 155: 2293-2298.
- [8] Ostrom QT, Gittleman H, Fulop J, *et al.* CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008-2012 [J]. Neuro Oncol, 2015, 17(Suppl 4): iv1-iv62.
- [9] 何文,姜笑千,张懋植,等. 超声技术在脑肿瘤术中的应用研究[J]. 中国超声医学杂志, 2006, 22(7): 499-501.
- [10] 段波,秦军,雷军荣,等. 术中超声辅助显微外科手术治疗脑深部肿瘤[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17(7): 33-35.
- [11] 王旭,牛洪泉,陶安宇,等. 颅内胶质瘤术中超声的临床应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(4): 198-200.
- [12] Moiyadi AV. Intraoperative ultrasound technology in neuro-oncology practice—current role and future applications [J]. World Neurosurg, 2016, 93: 81-93.
- [13] Selbekk T, Jakola AS, Solheim O, *et al.* Ultrasound imaging in neurosurgery: approaches to minimize surgically induced image artefacts for improved resection control [J]. Acta Neurochir (Wien), 2013, 155: 973-980.
- [14] Picarelli H, de Lima Oliveira M, Bor-Seng-Shu E, *et al.* Intraoperative ultrasonography for presumed brain metastases: a case series study [J]. Arq Neuropsiquiatr, 2012, 70: 793-798.

(2018-11-19 收稿, 2020-01-16 修回)