

术中超声在颅内病变显微手术中的应用价值

卜云芸¹, 朱晓梅^{2△}

(清华大学玉泉医院超声科, 北京 100040; 2. 北京大学国际医院超声科 102206)

[摘要] 目的 探讨术中超声在颅内病变显微手术中的应用。方法 显微神经外科手术治疗颅内病变 21 例, 采用术中超声对病变所在位置进行扫查并准确定位, 判断病变的性质, 观察病变的边界、与周围组织的关系, 彩色多普勒观察病变内部及周围的血流情况, 测量病变的大小、范围、距脑膜的距离。结果 全部病例在术中超声引导下准确定位, 并通过显微外科手术全部切除病灶。结论 术中超声可以在手术中灵活、实时、准确地定位病变, 缩短了手术时间, 避免了不必要的正常脑组织损伤, 保护了神经功能, 提高了手术的安全性和治疗效果。

[关键词] 超声; 颅内病变; 显微手术

[中图分类号] R4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)06-0776-03

Value of intraoperative ultrasound in microsurgery for intracranial lesions

BU Yunyun¹, ZHU Xiaomei^{2△}

(1. Department of Ultrasound, Yuquan Hospital of Tsinghua University, Beijing 100040, China; 2. Department of Ultrasound, International Hospital of Peking University, Beijing 102206, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application of intraoperative ultrasound in intracranial lesion microsurgery operation. **Methods** Twenty-one cases of intracranial lesions were treated by microneurosurgical operation. The intraoperative ultrasound was adopted to scan and accurately locate the lesion position, judge the lesion character and observe the relation between the lesion border with the surrounding tissues. The lesion inside and surrounding blood flow situation was observed by color Doppler ultrasound. The lesion size, range and distance from the meninges were measured. **Results** All cases were accurately positioned under the ultrasound guidance, and all the lesions were removed by microsurgery. **Conclusion** Intraoperative ultrasound flexibly, real-time and accurately localizes the lesion, shortens the operation time, avoids unnecessary normal brain tissue damage, protects the nerve function, and improves the safety and efficacy of operation.

[Key words] ultrasound; intracranial lesions; microsurgery

近年来,随着神经外科学微创、精确理论的不断深入研究,显微神经外科发展日益迅猛^[1]。超声引导技术在显微神经外科中的应用越来越得到神经外科医生的青睐。清华大学玉泉医院 2011 年 7 月至 2016 年 12 月使用术中超声在颅内病变显微手术中进行定位引导,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2011 年 7 月至 2016 年 12 月清华大学玉泉医院神经外科住院手术患者 18 例,其中男 10 例,女 8 例,年龄 13~59 岁,平均 40 岁,共 21 个病灶,病变部位分别为顶叶 6 例,额叶 6 例,颞叶 1 例,颞顶 4 例,侧脑室三角区 3 例,鞍区 1 例。所有患者在术前、术后均有 MRI、CT 或数字减影血管造影(DSA)等影像学检查对照,均签署知情同意书。

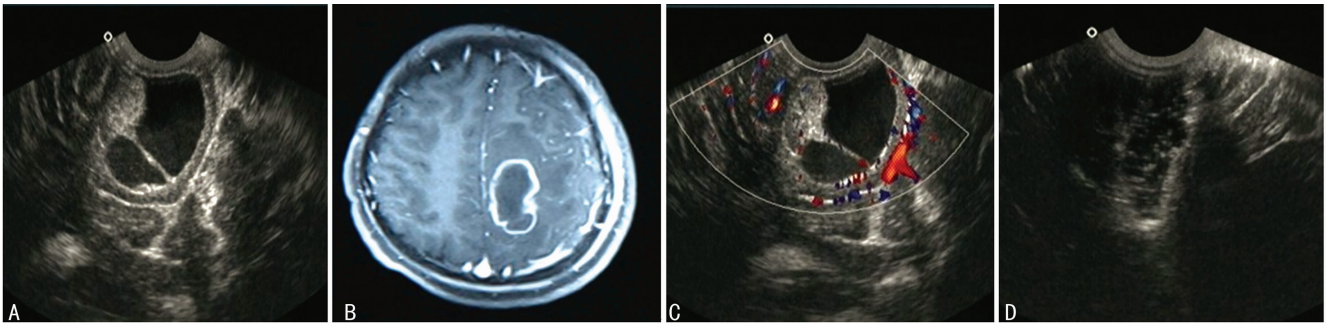
1.2 方法 神经外科显微手术常规,去除骨瓣,打开硬脑膜,暴露手术部位,术中引导使用 PHILIPS EnVisor HD 彩色多普勒超声诊断仪, C8-4V 腔内超声探头,频率 4~8 MHz。超声探头表面均匀涂抹耦合剂,套无菌天线套,将探头与无菌套紧密贴合,防止气体进入。脑组织表面滴注生理盐水作为耦合剂,由手术主刀医生将超声探头置于脑表面轻柔地进行扫查,专业超声医师操作超声检查仪并随时对图像进行解释说明,必要时超声医师也可刷手消毒带无菌手套后使用探头进行扫查。

寻找到病灶所在位置后,观察病灶的性质(实性、囊性、囊实混合性)、大小、距脑表面的深度与周围组织的关系,并使用彩色多普勒观察病灶内部的血供情况及邻近有无粗大血管为手术提供最佳的手术入路。必要时,还可在手术过程中进行扫查,特别是部位较深的病灶,可以在手术过程中往创面内缓慢持续滴注生理盐水,进行多次扫查,不断验证和修正更精准的手术入路点。术后,在创面灌注生理盐水,超声探头置于创面表面进行多方位、多角度的扫查,必要时开启彩色多普勒模式进行扫查,评估手术切除是否存在病灶的残留。

2 结果

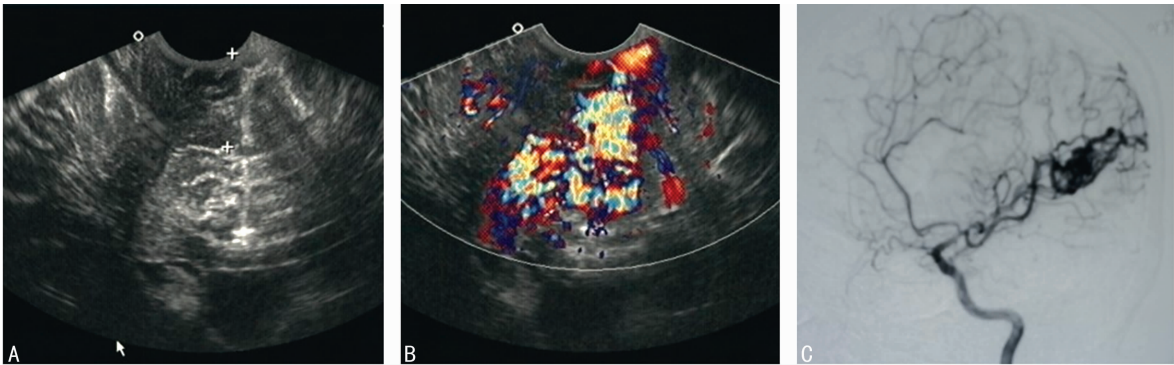
2.1 手术结果 18 例患者的 21 个病灶在术中均被顺利发现,病灶大小为 1.60~5.70 cm,病灶距硬膜距离为 0.45~5.70 cm,并且能 100% 在腔内超声探头确定的最佳入路点下完成病灶的完整切除。术后均无严重并发症发生。术后病理结果:海绵状血管瘤 4 例,血管源性肉瘤 1 例,脑动静脉畸形 4 例,脑膜瘤 2 例,脑胶质瘤 6 例,脑囊虫病 3 例,脉络丛囊肿 1 例。

2.2 术中超声成像特征 脑胶质瘤 6 例,声像图特征:实质性病变表现为圆形或不规则形强回声团,内部回声不均匀;囊性病变表现为低回声或无回声;也可表现为囊实混合性回声。见



A: 腔内超声二维图像显示病灶呈囊实性, 边界清晰; B: MRI 图像显示病灶囊壁强化; C: 相同切面下腔内超声彩色多普勒显示病灶周边的血供情况; D: 病灶切除后, 注入生理盐水评估手术切除程度

图 1 脑胶质瘤



A: 腔内超声二维图像显示为回声杂乱区域, 与周围正常组织分界不清; B: 相同切面下腔内超声彩色多普勒能够清晰显示病灶边界, 表现为典型的“五彩镶嵌”血管球; C: DSA 显示左侧额顶叶畸形血管团

图 2 脑动静脉畸形

图 1。由于胶质瘤复发的根本原因是肿瘤细胞的残存, 病灶切除得干净与否与患者的生存期和生存质量密切相关^[2-3]。因此既要最大限度地切除肿瘤, 降低肿瘤的复发风险, 又要尽可能多地保留正常的神经功能成为手术的主要目的。神经胶质瘤呈浸润性生长, 与周围正常脑组织常没有明显的分界, 但瘤周水肿带即使在 CT 和(或)MRI 增强扫描无强化时, 术中超声检查时仍能较为清楚地显示其边界, 可在术者切除了整个肿瘤后, 对其进行检测, 判断是否有残存肿瘤。

脑动静脉畸形 4 例, 声像图特征: 边界清晰、形态不规则的病灶, 以强回声多见, 内部回声不均匀, 可合并囊性变。将彩色多普勒显示病灶内完全或部分被红蓝混杂的血管团覆盖分为完全型动静脉畸形和部分型动静脉畸形。见图 2。腔内超声运用彩色多普勒模式, 辨认出病灶相关的供血动脉和引流静脉, 然后主刀医生开始切除, 当病灶完全切除后, 即刻行术中超声扫查, 并且开启彩色多普勒模式进行多切面扫查, 若发现有红蓝混杂的血管团, 则提示仍有残余动静脉畸形。

海绵状血管瘤 4 例, 声像图特征: 边界清晰的强回声团, 内部回声不均匀, 中心呈蜂窝样改变。彩色多普勒示病灶内部多无明显血流信号, 或少数周边可见少许血流信号。术中超声可准确探测脑膜瘤的边界, 确定硬脑膜的切开范围以去除基底。其中 1 例脑膜瘤, 瘤体小, 约 0.8 cm×0.6 cm, 且位置较深, 距硬脑膜表面约 5.7 cm。超声引导下先将脑穿针定位于病灶组织内, 主刀医生显微镜下纵向分离脑组织至病灶部位, 再进行切除。

囊性病灶 4 例, 超声先指导术者到达囊肿表面, 负压引流吸出囊液后再将囊壁完整剥除。

3 讨 论

3.1 术中定位 近年来, 显微外科技术已经成为神经外科手术的常规技术。在手术显微镜的操作下, 通过调节手术显微镜的角度和手术窗, 既能保证充足的手术视野, 又缩小了开颅范围, 减少了对正常脑组织的暴露和损伤。然而, 对一些体积较小、位于脑组织深部的病变, 术中的定位和监测成为神经外科医生面临的难题。术前是通过 CT、MRI 或 DSA 等影像学资料常规定位, 或在术中结合术者的临床经验, 通过对脑表面颜色、形状、脑沟回的变化及质地来进行判断, 因此在实际操作中常常存在偏差^[4-7]。随着影像学日新月异的发展, 使颅内病变的定位和定性变得更加精准。神经导航在手术切除过程中由于脑脊液的丢失和脑组织的移位应用受到一定的限制^[8-10]。术中超声可以实时、不断地更新数据, 从而解决了脑漂移问题。而且不同组织类型的颅内病变的超声表现可能与其病理特点有关, 虽然表现都有其特异性, 但都表现为不同于正常脑组织的异常回声, 超声可以显示病灶的边界, 与周围正常组织之间的关系, 并且可以运用彩色多普勒功能来了解病灶内部及周边的血供情况, 探查是否存在粗大的滋养血管等, 综合这些信息可以为术者提供最佳的手术入路, 特别是位于功能区和病变部位较深的病灶, 既能够避免不必要的手术探查, 又能避开重要的神经结构, 最大限度地保护脑神经功能^[11-12]。

3.2 超声医生与术者的配合 由于在手术当中超声扫查的工作绝大多数是由手术者神经外科医生来完成的, 而超声显示的是非标准二维图像, 缺少明显的解剖定位标记, 这与神经外科医生所熟悉的 MRI 或 CT 的断层解剖图像之间存在着显著的差异。而且超声探头在扫查过程中灵活性比较大, 图像会因

扫查的方位和偏斜的角度不同而产生差异,从而造成手术入路的偏移。因此,超声医生在术中对颅内非标准断面的理解和把握非常重要,并且需要超声医生和手术者在手术中密切配合,及时沟通,建立相互之间的信任与默契。

3.3 超声探头类型的选择 常用的超声探头按照用途分为腹部凸阵探头、小器官线阵探头、腔内扇形探头和心脏相控阵探头。腹部探头(常用频率 3.0~6.0 MHz)和心脏探头(常用频率 2.0~4.0 MHz)的频率较低,穿透力强,近场分辨率低,而颅内病变大多数位于较表浅的位置,所以不太适用于神经外科显微手术。小器官探头(常用频率 5.0~12.0 MHz)频率高,穿透力低,近场分辨率高,对位置表浅的颅内占位显示清晰,但小器官探头往往体积较大,需要的接触面也较大,而神经外科显微手术的手术窗较小,降低了操作的灵活性,甚至由于探头的长度大于手术窗的长度而无法与手术窗中脑组织表面相接触。本研究采用的 PHILIPS EnVisor HD C8-4V 超声探头为腔内超声探头(常用频率 4.0~8.0 MHz),较上述探头具有体积小、频率适中、视野宽,握柄长,可以 360°旋转,扫查更灵活等优点,更加适用于手术暴露范围较小的显微神经外科手术。

综上所述,超声以其设备体积小,实时成像快,操作方便、灵活,可重复操作,无放射性损害,价格低廉等优势,在神经外科颅内病变的显微手术当中具有较大的临床价值。特别是腔内超声探头绝大多数医院都能配备,适合在没有配备昂贵术中探头的医院中推广。

参考文献

- [1] 周良辅. 微创神经外科的过去,现在和将来[J]. 中华神经医学杂志,2007,12(7):649-652.
- [2] ALLAH DINI F, AMIRJAMSHIDI A, REZA-ZAREI M, et al. Evaluating the prognostic factors effective on the outcome of patients with glioblastoma multiformis; does
- [4] QIU P, ZHA B, ZHU H, et al. Association between clinical and ultrasonic characteristics of varicocele and lower extremity varicose vein in men[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 38(1):298-304.
- [5] FUJI T, AKAGI M, ABE Y, et al. Incidence of venous thromboembolism and bleeding events in patients with lower extremity orthopedic surgery: a retrospective analysis of a Japanese healthcare database[J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1):55.
- [6] YIN H, HE H, WANG M, et al. Prospective randomized study of ultrasound-guided foam sclerotherapy combined with great saphenous vein high ligation in the treatment of severe lower extremity varicosis[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 39(2):256-263.
- [7] NIKOLIC S, ZIVKOVIC V. Fatal exsanguination due to ruptured varicose vein of the lower leg; case report[J]. Srp Arh Celok Lek, 2011, 139(11/12):819-823.

maximal resection of the tumor lengthen the median survival? [J]. World Neurosurg, 2010, 73(2):128-134.

- [3] 杨学军. 恶性胶质瘤生物治疗的现状及前景[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2013, 12(4):289-292.
- [4] 杨劲松, 陆雪官. 高分级脑胶质瘤综合治疗的循征医学研究进展[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2007, 14(13):1025-1028.
- [5] 贺焱, 何文, 杜丽娟, 等. 术中超声造影对提高脑胶质瘤完全切除的临床应用价值[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版), 2012, 9(1):36-39.
- [6] 李立宏, 秦怀洲, 侯卫华, 等. 术中超声引导在显微神经外科手术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2009, 14(2):93-95.
- [7] 赵四军, 赵明, 徐欣, 等. 术中超声辅助神经导航技术在颅脑手术中的应用[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017, 20(5):90-91.
- [8] 谭国伟, 王占祥, 郭剑峰, 等. 神经导航在颅内病变微创手术中的应用价值[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2007, 6(5):454-457.
- [9] 张玉琪. 再论微创神经外科学[J]. 中华神经外科杂志, 2005, 21(4):193-194.
- [10] 曲元明, 韩韬, 尹连虎, 等. 神经导航系统的临床应用[J]. 中华神经外科杂志, 2001, 17(6):54-55.
- [11] 延鹏翔, 候宗刚, 阿里木江, 等. B 超引导下切除丘脑结核瘤一例报道并复习文献[J]. 中华神经外科杂志, 2010, 26(12):1127-1129.
- [12] 王嘉拾. 三维多融合容积成像导航在颅底外科手术中的应用[D]. 天津:天津医科大学, 2014.

(收稿日期:2017-08-01 修回日期:2017-10-24)

(上接第 775 页)

- [4] QIU P, ZHA B, ZHU H, et al. Association between clinical and ultrasonic characteristics of varicocele and lower extremity varicose vein in men[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 38(1):298-304.
- [5] FUJI T, AKAGI M, ABE Y, et al. Incidence of venous thromboembolism and bleeding events in patients with lower extremity orthopedic surgery: a retrospective analysis of a Japanese healthcare database[J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1):55.
- [6] YIN H, HE H, WANG M, et al. Prospective randomized study of ultrasound-guided foam sclerotherapy combined with great saphenous vein high ligation in the treatment of severe lower extremity varicosis[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 39(2):256-263.
- [7] NIKOLIC S, ZIVKOVIC V. Fatal exsanguination due to ruptured varicose vein of the lower leg; case report[J]. Srp Arh Celok Lek, 2011, 139(11/12):819-823.

- [8] 肖先成. 下肢静脉曲张手术中采用短暂阻断血流的效果观察[J]. 医学信息, 2013, 26(8):555-556.
- [9] KARATHANOS C, EXARCHOU M, TSEZOU A, et al. Factors associated with the development of superficial vein thrombosis in patients with varicose veins [J]. Thromb Res, 2013, 132(1):47-50.
- [10] NIKOLIC S, ZIVKOVIC V. Bloodstain pattern in the form of gushing in a case of fatal exsanguination due to ruptured varicose vein[J]. Med Sci Law, 2011, 51(1):61-62.
- [11] 王华, 陈千益, 费哲为, 等. 血流动力学纠正术治疗下肢静脉曲张的临床疗效观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(12):1434-1436.
- [12] ROHAN C P, BADEL P, LUN B, et al. Biomechanical response of varicose veins to elastic compression; a numerical study[J]. J Biom, 2013, 46(3):599-603.

(收稿日期:2017-08-19 修回日期:2017-11-02)