

多模态影像融合在颅底肿瘤的诊断、  
治疗中的应用价值

李成才 姚国杰 杜 威 胡亮平 韦 可 伍 杰 秦 汉 王再贵 马廉亭

【摘要】目的 探讨多模态影像融合在颅底肿瘤的诊断、治疗中的应用价值。方法 9 例颅底肿瘤术前均行 DynaCTA 检查及 MRI 薄层(2 mm)增强扫描检查,将多组影像数据输入工作站,采用“双容积重建”技术进行脑血管及 MRI 的影像融合,通过静态及动态融合影像观察肿瘤与脑结构、血管及颅骨的毗邻关系,并对肿瘤的诊断、手术治疗及预防血管并发症进行分析。结果 9 例均获得满意的影像融合、具有很好的空间一致性,在一张影像上可以清晰显示病变及其周围脑结构、血管及颅骨解剖关系,提高精准性诊断,并应用于指导治疗策略、设计手术划及预防并发症。9 例均恢复满意出院。结论 多模态影像融合对提高颅底肿瘤的诊断精准性、提高肿瘤全切除率、降低病死率和残疾率效果肯定,对血管损伤并发症治疗疗效肯定。

【关键词】 颅底肿瘤;多模态影像融合;诊断;治疗;并发症

【文章编号】 1009-153X(2018)03-0145-04 【文献标志码】 A 【中国图书资料分类号】 R 739.41; R 651.1\*1

Values of multimodal image fusion to diagnosis and treatment in patients with skull base tumors

LI Cheng-cai<sup>1</sup>, YAO Guo-jie<sup>1</sup>, DU Wei<sup>1</sup>, HU Liang-ping<sup>2</sup>, WEI Ke<sup>1</sup>, WU Jie<sup>1</sup>, QIN Han<sup>1</sup>, WANG Zai-gui<sup>1</sup>, MA Lian-ting<sup>1</sup>. 1. Department of Neurosurgery, Wuhan General Hospital, PLA, Wuhan 430070, China; 2. Hospital of Wuhan Command Post of Air Force, PLA, Wuhan 430079, China

【Abstract】 Objective To explore the value of multimodal image fusion to the diagnosis and treatment in the patients with skull base tumors. Methods The dynamic CTA and enhanced MRI were performed in 9 cases with skull base tumors. The fusion of the cerebrovascular CTA and MR images was performed by double volume reconstruction technique. The relationship of the tumor with brain structure, cerebral blood vessels and adjacent skull was observed and the tumorous diagnosis and surgical treatment and prevention of possible vascular complications were analyzed by the static and dynamic fused images. Results The satisfactory fused image was obtained in all the patients. The relationship of tumor with surrounding brain structures, blood vessels and skull was clearly shown on a fused image. The definite diagnosis, right surgical planning and the measures of prevention of operative complications were made. The skull base tumors were successfully removed in 9 patients. Conclusions The multimodality image fusion is very helpful to improving the accuracy of diagnosis, enhancing the total resection rate and reducing operative complications in all the patients with skull base tumors.

【Key words】 Tumors; Skull base; Multimodal image fusion; Diagnosis; Treatment; Curative effects

颅底解剖结构复杂,包含诸多孔道供颅神经、血管进出颅腔,以及颅神经与血管之间相互解剖关系复杂,海绵窦区以前更是手术的禁区。为解决颅底肿瘤治疗难题,需要进一步提高对肿瘤毗邻血管、神经解剖关系的认识<sup>[1]</sup>。医学影像融合对提高颅底肿瘤的精准性诊断、选择治疗策略、设计手术计划起积极作用,可进一步提高肿瘤全切率以及降低病死率、残疾率,对血管损伤等并发症的治疗具有肯定疗效。我们将多模态影像融合技术应用于颅底肿瘤的诊断、指导手术入路选择以及手术治疗,并应用于血

管损伤等并发症的治疗,取得良好效果,现报道如下。

1 资料与方法

- 1.1 一般资料 本文共纳入颅底肿瘤 9 例,其中男 5 例,女 4 例;年龄 32~67 岁,平均 45 岁。视力下降 3 例,左耳听力下降 2 例,左侧三叉神经痛 1 例,右侧三叉神经痛 2 例,右侧肢体肌力下降 1 例。
- 1.2 影像学检查 9 例术前均行 MRI 平扫+增强扫描(层厚 2 mm),示右侧跨颅中、后窝三叉神经鞘瘤 2 例,左侧岩斜区脑膜瘤 3 例,侵袭性垂体腺瘤 2 例,毗邻脑干的右侧小脑巨大血管网织细胞瘤 1 例及鞍区朕胝体嘴部胶质瘤 1 例。
- 1.3 DynaCTA 检查 9 例术前均行 DynaCTA 检查,经静脉注射碘普罗胺注射液(优维显 370),采用西门子

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2018.03.001  
作者单位:430070 武汉,中国人民解放军武汉总医院神经外科(李成才、姚国杰、杜 威、韦 可、伍 杰、秦 汉、王再贵、马廉亭);  
430079 武汉,中国人民解放军空军武汉指挥所医院(胡亮平)

DSA 机检查,并行血管重建,将获得的三维血管原始影像传输到影像融合工作站。

1.4 影像融合 在 Siemens System Syngo X-WP 工作站上利用 Inspace 3D-3D-Fusion 双三维融合软件,

导入 DynaCTA 及 MRI 薄层扫描数据进行影像融合,还可将静态融合影像转变为动态融合影像,从多角度全方位动态观察<sup>[2]</sup>。

1.5 治疗方法 通过 DynaCTA 与 MRI 融合的静态及动态影像了解肿瘤的血液供应情况,了解肿瘤与血管、神经及颅骨的解剖关系,进行精准诊断、选择治疗策略及模拟手术入路,在术中避开并保护重要血管。2 例行无导航辅助的经蝶垂体腺瘤切除术,1 例行有导航辅助经蝶垂体腺瘤切除手术;2 例三叉神经鞘瘤行额颞断颞弓入路手术切除肿瘤;3 例岩斜区脑膜瘤行改良颞下入路手术切除肿瘤;毗邻脑干的右侧小脑巨大血管网织细胞瘤先行供血动脉栓塞治疗、再行神经导航辅助远外侧入路手术切除肿瘤;鞍区部位胼胝体嘴部胶质瘤行额部纵裂入路手术切除肿瘤<sup>[3]</sup>。2 例应用导航辅助下进行更精准的手术切除,将 1 例侵袭性垂体腺瘤(图 1)及 1 例毗邻脑干的右侧小脑巨大血管网织细胞瘤的图像数据输入导航(美国 Medtronic 神经导航系统),使用导航探头在术中实时了解所到达的解剖部位,重点定位颈内动脉、椎动脉及他们的重要分支等重要解剖结构的位置,并在导航指引下实时了解肿瘤切除程度和范围,尽量避免重要血管的损伤,且全切肿瘤<sup>[4]</sup>。

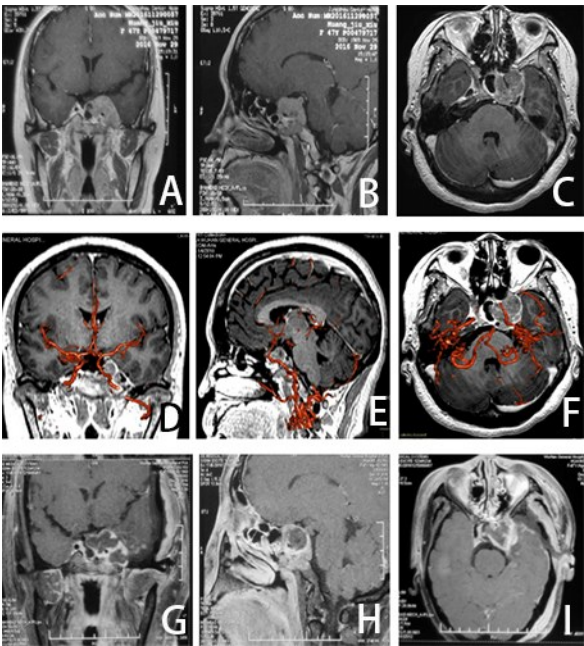


图 1 侵袭性垂体腺瘤手术前后影像  
A~C. 术前 MRI 冠状位、矢状位、轴位影像;D~F. MRI/Dyna-CTA 融合的冠状位、矢状位、轴位影像;G~I. 术后 MRI 冠状位、矢状位、轴位影像

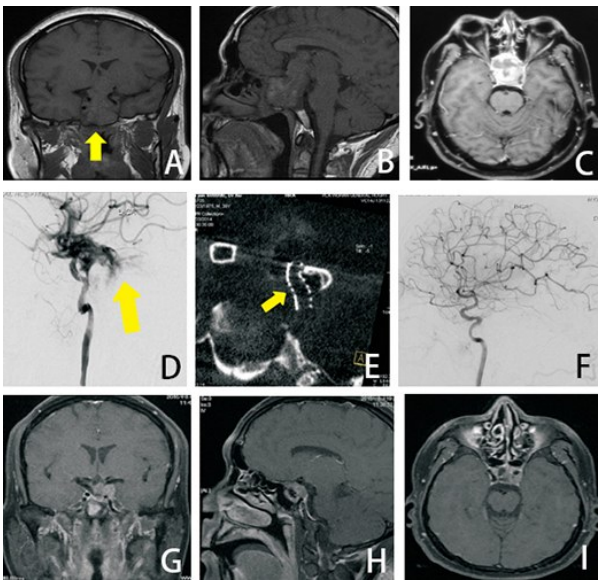


图 2 侵袭性垂体腺瘤手术过程中颈内动脉破裂出血处理前后影像  
A~C. 术前 MRI 冠状位、矢状位、轴位影像,↑示侵袭性垂体瘤;D. 颈内动脉破裂出血后造影,↑示造影剂外漏;E. 在损伤部位放入覆膜支架后,↑示覆膜支架贴壁良好;F. 支架植入术后造影示颈内动脉显影良好;G~I. 术后复查 MRI 冠状位、矢状位、轴位影像

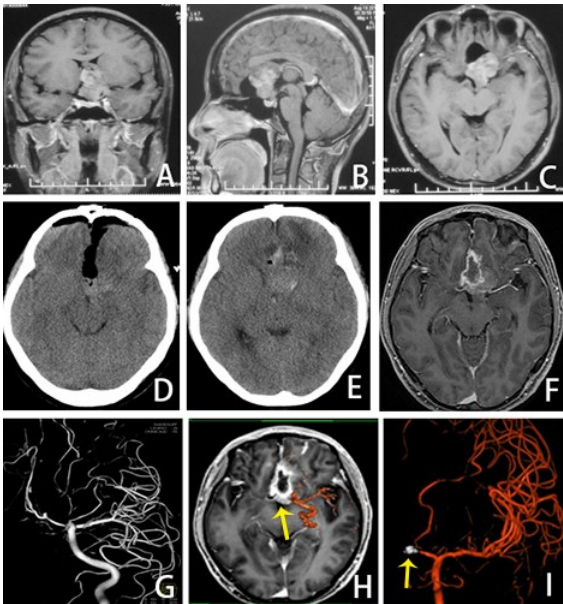


图 3 胼胝体胶质瘤术后大脑前动脉形成假性动脉瘤破裂出血处理前后影像  
A~C. 术前 MRI 冠状位、矢状位、轴位影像;D. 肿瘤切除术后复查影像;E. 术后半月突发出血复查影像;F. 出血后复查磁共振影像;G. 脑血管造影提示存在假性动脉瘤;H. MRI/DSA 融合影像示动脉瘤为出血责任动脉瘤,↑责任动脉瘤;I. 责任动脉瘤栓塞后影像,↑示弹簧圈将动脉瘤栓塞



2 结果

2.1 手术结果 9 例均恢复良好。1 例三叉神经鞘瘤术后有动眼神经轻微麻痹, 术后 3 个月随访动眼神经麻痹恢复; 1 例三叉神经鞘瘤因肿瘤过大、侵及并压迫三叉神经感觉支严重, 术后感觉功能恢复差, 术后出现面部麻木不适; 2 例岩斜区脑膜瘤致听力下降, 术后 3 个月随访听力明显改善; 1 例岩斜区脑膜瘤致三叉神经痛, 术后三叉神经痛即消失; 2 例垂体腺瘤术后视力明显好转; 1 例右侧小脑巨大血管网织细胞瘤术后出现左侧肢体活动障碍加重, 高压氧治疗 2 个月, 肢体肌力 4 级; 1 例鞍区胼胝体嘴部胶质瘤术后左眼视力障碍好转。

2.2 并发症的治疗 未应用导航辅助的 1 例垂体腺瘤术中发生左侧颈内动脉破裂出血, 立即行复合手术, 脑血管造影示左侧颈内动脉床突段破裂出血并见造影剂溢入蛛网膜下腔, 给予 Willis 覆膜支架修复破口, 治愈出院(图 2)。1 例鞍区胼胝体嘴部胶质瘤术后半个月出现术区弥散性出血并双侧脑室额角积血, 行 DSA 检查示左侧大脑前动脉假性动脉瘤, 将 DSA 检查与术后 MRI 三维影像融合后, 通过静态及动态观察见破裂出血的假性动脉瘤位于术区, 即行动脉瘤及载瘤动脉栓塞治疗, 恢复良好出院(图 3)。

3 讨论

颅底肿瘤包括发生自神经、脑膜、颅骨及周围侵犯颅底的肿瘤, 多紧邻颅底大血管并粘连紧密, 并有大量分支血管参与供血; 且部分呈侵蚀性生长, 多破坏颅底骨质; 多血供丰富, 术中出血多, 容易造成术野不清; 部分肿瘤较大, 推挤压迫周围颅神经, 导致周围解剖结构不清。颅底肿瘤位置深, 操作空间小, 手术难度大, 颅神经损伤发生率高, 手术致残率高。

不同医学影像设备对临床疾病诊断有不同适应证, 且对解剖结构与器官功能显示不同, 单一影像显示有其局限性, 为了在一张影像上既显示病变及其周围解剖结构、又显示血管, 既显示病变的解剖结构、又显示其功能, 需要将两种或多种影像叠加融合。影像融合是指利用计算机技术将各种影像检查所获得的影像信息进行数字化综合处理, 多元数据协同应用, 进行空间配准, 同时在一个影像上显示多种组织结构。神经外科常用的影像融合技术包括静态与动态最大密度投影成像、双容积与动态双容积重建成像等技术。克服了单一影像模式的不足和局限性, 实现信息的优化和互补, 最大限度地发挥医学

影像对临床诊断治疗的帮助。通过将 DynaCTA 或 3D-DSA 与 MRI 或 CT 的融合后影像来提高精准性诊断、选择治疗策略、设计手术计划及对并发症进行预防治疗, 对术中做到避开、保护血管、避免血管损伤心中有数<sup>[5,6]</sup>, 适于颅底、鞍旁、岩斜区、脑干周围及枕骨大孔区等血管神经解剖结构复杂部位肿瘤。

三维融合动态影像更是提供了全方位多角度观察肿瘤与毗邻颅骨、脑组织、血管的动态立体影像解剖, 在冠状位、矢状位、轴位上可从前向后、从左向右、从上向下, 再从后向前、从右向左、从下向上逐层动态观察, 提高了诊断的精准性和水平<sup>[7]</sup>。如术中将融合影像联合导航技术, 术中可将导航探头实时定位所到达的重要解剖部位, 避免如颈内动脉等损伤, 亦可在导航指导下实时了解肿瘤切除范围<sup>[8]</sup>。

本文病人在诊治过程中, 初步尝试到多模态三维影像融合对局部解剖结构复杂、手术切除难度很大且并发损伤较多的颅底良性肿瘤, 诊断上提高了精准性, 对肿瘤与毗邻脑神经、肿瘤与血管的解剖结构显示更清晰、精准<sup>[9-11]</sup>。术中做到分离切除肿瘤时胸有成竹, 万一发生血管损伤并发症可以补救, 对提高肿瘤全切除率, 减少并发症发生与提高疗效大有帮助。未来医学多种影像融合是医学影像检查发展的方向, 对临床疾病的诊断、治疗将有更大的帮助。

【参考文献】

[1] 吴环立. 颅底临床解剖标志与颅底肿瘤手术的安全性分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(8): 105-106.

[2] Sheng LQ, Li J, Li HH, *et al.* Evaluation of cerebral arterio-venous malformation using 'dual vessel fusion' technology [J]. J Neurointerv Surg, 2014, 6(9): 667-671.

[3] 韦 可, 姚国杰, 龚 杰, 等. MRI 与 Dyna-CTA/3D-DSA 影像融合在鞍旁跨中后颅窝肿瘤手术中的应用价值[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(7): 385-388.

[4] 姚国杰, 杨 铭, 潘 力, 等. 毗邻脑干的大型实质性血管母细胞瘤的外科治疗(附 2 例报告)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(8): 449-452.

[5] 向伟楚, 李欢欢, 李国栋, 等. "双血管三维影像融合"对脑血管病诊治评估的价值[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(1): 1-4.

[6] 盛柳青, 李 俊, 陈 刚, 等. MRI 与 DSA 三维影像数据输入神经导航融合行脑深部血管病直视手术的探讨[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(4): 193-197.

[7] 马廉亭, 向卫楚, 李国栋. 动态三维融合立体解剖影像成

像技术的创新与命名[J]. 中国临床神经外科杂志, 2017, 22(4): 123-125.

[8] 马廉亭. 神经系统疾病三维影像融合技术、应用及图谱[M]. 武汉: 河北科学技术出版社, 2016.

[9] 秦汉, 胡军民, 秦海林, 等. MRI 与 Dyna-CTA 融合影像结合神经导航在经鼻蝶垂体腺瘤切除术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(9): 513-516.

[10] 王再贵, 张新元, 吕丽辉, 等. 胶质瘤术后大脑前动脉假性动脉瘤形成的诊治(附 1 例报告并文献复习)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(10): 600-604.

[11] 蔡明俊, 潘力, 马廉亭, 等. 头颈部创伤性假性动脉瘤的治疗(附 26 例报告)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2013, 18(4): 193-196.

(2018-02-09 收稿)

. 个案报告 .

颅脑损伤致异地口音综合征 1 例

韩新宇 胡忠波 高文波 徐军 李泽福

【关键词】 颅脑损伤; 异地口音综合征; 诊断

【文章编号】 1009-153X(2018)03-0148-01 【文献标志码】 B 【中国图书资料分类号】 R 651.1\*5

1 病例资料

男, 18 岁。机动车交通事故致颅脑损伤。入院时体格检查: 深昏迷, GCS 评分 7 分, 双侧瞳孔等大等圆, 直径约 2 mm, 对光反射迟钝; 右眼睑可见一 2 cm 皮肤裂伤, 无活动性出血; 无鼻腔、外耳道流血及流液; 上唇可见一 2 cm 皮肤裂伤, 皮缘齐, 污染重, 无活动性出血; 左侧颞枕部及右侧颞顶部头皮下软组织肿胀; 颈稍抵抗, 双侧肢体肌力、肌张力查体不合作; 巴氏征阴性。颅脑 CT 示右侧额叶出血; 右侧额部及左侧枕部硬膜下血肿; 蛛网膜下腔出血; 左侧颞枕骨及右侧颞面骨多发骨折; 左侧乳突、右侧上颌窦及左侧蝶窦积液(血)。进行清创缝合术, 术后应用营养神经、止血等药物治疗。昏迷半个月后意识清醒, 一直讲流利普通话。据病人父母讲述, 病人受伤前从未说普通话。病人记忆力、理解力等均正常, 给予高压氧治疗。意识清醒 1 个月后出院, 出院时恢复当地口音, 不再讲普通话; 出院后随访 2 个月, 病人未再讲普通话。

2 讨论

异地口音综合征(foreign accent syndrome, FAS)是一种由脑组织损伤引起的口音发生改变的罕见病症, 主要原因有脑血管疾病、颅脑损伤、多发性硬化症、神经退行性疾病、精神

疾病、脑肿瘤等。虽然 FAS 的发病机制还不清楚, 但目前有两个假设。一是受抑制的异地口音神经中枢在本地口音神经中枢受损后开始发挥功能。另一种是本地口音中枢被破坏, 但异地口音中枢完好。当本地口音记忆回路损坏后, 原本相对静态的异地口音回路继续发挥功能, 进而导致 FAS。损坏的回路可以在治疗过程中重新建立, 使口音变回当地口音。影像学检查发现 FAS 通常发生在优势半球损害, 常有左额叶、下顶叶、基底节和额叶白质损伤。这些脑组织连接双侧皮层和皮层下网络, 在语言产生中起重要作用。这些部位损害会导致语言次序的变化和言语节奏的紊乱, 从而出现异地口音。大多数 FAS 持续时间长, 在发病前从未掌握发病后所改变的口音或语言。本文病例没有持续很长时间, 随着疾病的恢复, 逐渐恢复当地口音。有研究发现, 80% 的未昏迷病人会在病因出现 72 h 内表现出异地口音, 而对于昏迷的病人, 72.73% 的会在苏醒后表现出异地口音。FAS 的预后较好, 而且大多数病人会在 3 个月内好转。

FAS 的诊断主要依据临床表现。有四个国际通用的标准: ①病人及其身边的人都觉得病人说话为异地口音; ②这种异地口音与病人患病前所惯用的发音方式有明显不同; ③发病前从未使用或学习过病后语言的发音方式; ④病人所说的异地口音与中枢神经系统损害有明确的关系。FAS 现在没有特效治疗。但多种方法, 如 DWI、PWI 和 MRI, 有助于我们了解康复过程中的恢复、功能定位和重组。随着恢复, 口音通常可以回到原来的口音。在原发性疾病的治疗中, 可以通过语言功能锻炼和心理暗示来帮助病人恢复语言功能。

(2017-03-25 收稿, 2017-05-02 修回)

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2018.03.002

作者单位: 256600 山东滨州市, 滨州医学院附属医院神经外科(韩新宇、胡忠波、高文波、徐军、李泽福)

通讯作者: 李泽福, Email: lizefu163@163.com