

DOI:10.16781/j.0258-879x.2021.02.0157

· 专题报道 ·

## 脑膜中动脉栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿：单中心经验

左乔<sup>△</sup>, 唐海双<sup>△</sup>, 殷洪伟, 仇成傑, 赵瑞, 李强, 方亦斌, 黄清海, 许奕, 洪波, 周晓平, 王来兴, 杨鹏飞, 刘建民\*

海军军医大学(第二军医大学)长海医院脑血管病中心, 上海 200433

**[摘要]** **目的** 分析脑膜中动脉(MMA)栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的有效性和安全性。**方法** 回顾性连续纳入2018年3月至2020年5月在海军军医大学(第二军医大学)长海医院脑血管病中心接受MMA栓塞治疗的慢性硬脑膜下血肿患者19例,分析MMA栓塞术后3个月血肿复发和进展情况,以及技术成功率和技术相关并发症的发生率。**结果** 19例患者中男17例、女2例,年龄为51~85岁,平均年龄为(67.4±7.9)岁。共21例慢性硬脑膜下血肿,其中6例侧行单纯MMA栓塞,15例侧行MMA栓塞联合钻孔引流(MMA栓塞后钻孔引流7例侧,钻孔引流后MMA栓塞8例侧)。21例侧行血肿MMA栓塞术均获得成功,其中17例侧使用Onyx胶栓塞,4例侧使用Glubran胶栓塞。19例患者均无技术相关并发症。19例患者均接受临床和影像学随访,术后临床症状均明显缓解,术后3个月均未见血肿复发和进展。**结论** MMA栓塞是慢性硬脑膜下血肿一种新的治疗方法,安全性高,血肿复发率低,但该结论仍需大样本随机对照试验验证。

**[关键词]** 慢性硬脑膜下血肿;治疗性栓塞;脑膜中动脉;治疗结果

**[中图分类号]** R 651.155 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2021)02-0157-04

### Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a single-center experience

ZUO Qiao<sup>△</sup>, TANG Hai-shuang<sup>△</sup>, YIN Hong-wei, QIU Cheng-jie, ZHAO Rui, LI Qiang, FANG Yi-bin, HUANG Qing-hai, XU Yi, HONG Bo, ZHOU Xiao-ping, WANG Lai-xing, YANG Peng-fei, LIU Jian-min\*

Stroke Center, Changhai Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the efficacy and safety of middle meningeal artery (MMA) embolization in the treatment of chronic subdural hematoma. **Methods** Nineteen consecutive patients with chronic subdural hematoma, who received MMA embolization in the Stroke Center of Changhai Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University) from Mar. 2018 to May 2020, were included retrospectively. The recurrence and progress of hematoma, technical success rate and incidence of procedure-related complications were analyzed 3 months after MMA embolization. **Results** Of the 19 patients, 17 were males and 2 females, aged 51-85 years, with an average age of (67.4±7.9) years. There were 21 hematomas in the 19 patients. Of them, 6 hematomas underwent simple MMA embolization and 15 underwent MMA embolization combined with burr-hole drainage (7 burr-hole drainage after MMA embolization and 8 before embolization). Procedures for all the 21 hematomas were successfully performed, and 17 of them were treated with Onyx glue and 4 with Glubran glue. No patients had technique-related complications. All the 19 patients received clinical and imaging follow-up, and the clinical symptoms were all improved, and none of them had recurrence or progress of hematoma 3 months after embolization. **Conclusion** MMA embolization is a new treatment for chronic subdural hematoma with high safety and low recurrence rate. However, this result needs to be further verified by large-scale randomized controlled trials.

**[Key words]** chronic subdural hematoma; therapeutic embolization; middle meningeal artery; treatment outcome

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2021, 42(2): 157-160]

慢性硬脑膜下血肿是最常见的颅脑外伤之一,多见于中老年人。在美国普通人群中,慢性硬脑膜下血肿的发病率为7.24/10万~10.35/10万;

而2000—2012年美国退伍军人中其发病率高达79.4/10万,是普通人群的近10倍,预计到2030年该发病率将增长至121.4/10万<sup>[1]</sup>。目前尚无针对

**[收稿日期]** 2020-10-12 **[接受日期]** 2020-12-18

**[作者简介]** 左乔,博士,副教授、副主任医师. E-mail: dr\_zuo@126.com; 唐海双,硕士,住院医师. E-mail: tanghaishuang5755@163.com

<sup>△</sup>共同第一作者(Co-first authors).

\*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161784, E-mail: chstroke@163.com

中国人群的慢性硬脑膜下血肿发病率的准确流行病学数据。外科手术是治疗慢性硬脑膜下血肿的重要方法,传统手术方法有钻孔引流术和开颅血肿清除术等,这些治疗方法不仅复发率高(2%~37%)<sup>[2-6]</sup>,而且随着人口老龄化和抗血小板、抗凝药物的广泛使用其安全性也面临挑战。近年来,有学者报道了脑膜中动脉(middle meningeal artery, MMA)栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的效果,发现MMA栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿不仅没有增加复发率(3.6%),而且无技术相关并发症<sup>[7]</sup>,说明MMA栓塞可能是一种安全和有效的新治疗方法。本研究总结了本院MMA栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的经验,并评价该治疗方法的有效性和安全性。

## 1 资料和方法

1.1 患者资料 回顾性纳入2018年3月至2020年5月海军军医大学(第二军医大学)长海医院脑血管中心收治的行MMA栓塞治疗的慢性硬脑膜下血肿患者。排除标准:(1)合并颅内血管病变、颅内占位性病变或接受过去骨瓣减压术者;(2)一般情况差或因合并其他严重疾病,预期寿命不足3个月者;(3)临床和/或影像学资料不完整者。本研究通过海军军医大学(第二军医大学)长海医院医学伦理委员会审批。

1.2 MMA栓塞治疗方法 局部麻醉下经右侧股动脉穿刺置鞘,通过5F单弯造影导管行血肿侧颈内动脉和颈外动脉造影。在微导丝引导下将微导管超选至血肿侧MMA,经微导管造影了解MMA走行、血肿包膜显色情况,并评估有无危险吻合。使用液体栓塞材料栓塞MMA和血肿包膜异常血管,栓塞过程中注意避免栓塞材料进入或反流至危险吻合结构、视网膜中央动脉和MMA岩支。再次造影见MMA额支、顶支闭塞,拔除微导管和造影导管,结束手术。术后根据患者恢复情况择期出院或转入康复医院继续治疗,术后1个月和3个月常规复查头颅CT以评估血肿吸收情况。

1.3 研究指标 主要评价指标:术后3个月血肿复发或进展。血肿复发定义为术后CT检查示血肿最大厚度>10 mm或需要再次手术,血肿进展定义为术后CT检查示血肿最大厚度与术前相比增加≥3 mm或因症状加重再次行手术治疗。次要评价指标:技术成功率和术相关并发症发生率。技术

相关并发症定义为与MMA栓塞术相关的并发症,包括新发神经功能障碍、新发缺血性脑卒中、颅内出血等。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)、CT等影像学检查结果由1名影像科副主任医师独立判定。

1.4 统计学处理 应用SPSS 22.0软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以例(例侧)数表示。

## 2 结果

2.1 患者一般资料 共纳入19例患者21例侧慢性硬脑膜下血肿病灶(17例患者为单侧慢性硬脑膜下血肿,2例为双侧慢性硬脑膜下血肿)。19例患者中男17例(18例侧)、女2例(3例侧),年龄为51~85岁,平均年龄为(67.4±7.9)岁。14例患者入院前3个月内有明确外伤史。1例发病前长期口服抗血小板药物。11例术前有神经功能障碍。术前15例侧慢性硬脑膜下血肿有MRI增强检查资料,其中13例侧病变处硬脑膜强化。

2.2 治疗策略与治疗结果 21例侧慢性硬脑膜下血肿中6例侧行单纯MMA栓塞,15例侧行MMA栓塞联合钻孔引流(其中7例侧MMA栓塞后行钻孔引流,8例侧钻孔引流后行MMA栓塞)。21例侧血肿MMA栓塞术均获得成功,19例患者均无技术相关并发症。使用的栓塞材料有Onyx胶(17例侧)、Glubran胶(4例侧)。19例患者均接受临床和影像学随访,术后临床症状均明显缓解,术后3个月均未见血肿复发和进展。见图1。

## 3 讨论

慢性硬脑膜下血肿的组织病理学研究证实,血肿外膜可见较大直径的新生毛细血管,其内皮细胞缝隙连接扩大,使血管的渗透性和脆性增加,造成血液成分从新生血管不断向血肿腔内渗漏,最终引起硬脑膜下血肿的进展和复发<sup>[8]</sup>。进一步的组织学和影像学研究表明,这些新生血管的血供来自MMA<sup>[9]</sup>。脑血管造影观察到的MMA远端异常“棉絮样”染色,被认为是血肿外膜巨大毛细血管的显影<sup>[9]</sup>。因此,通过栓塞MMA阻断血肿外膜的血供,减少新生血管血液成分向血肿腔内渗漏,或许能降低血肿的进展速度和复发率。

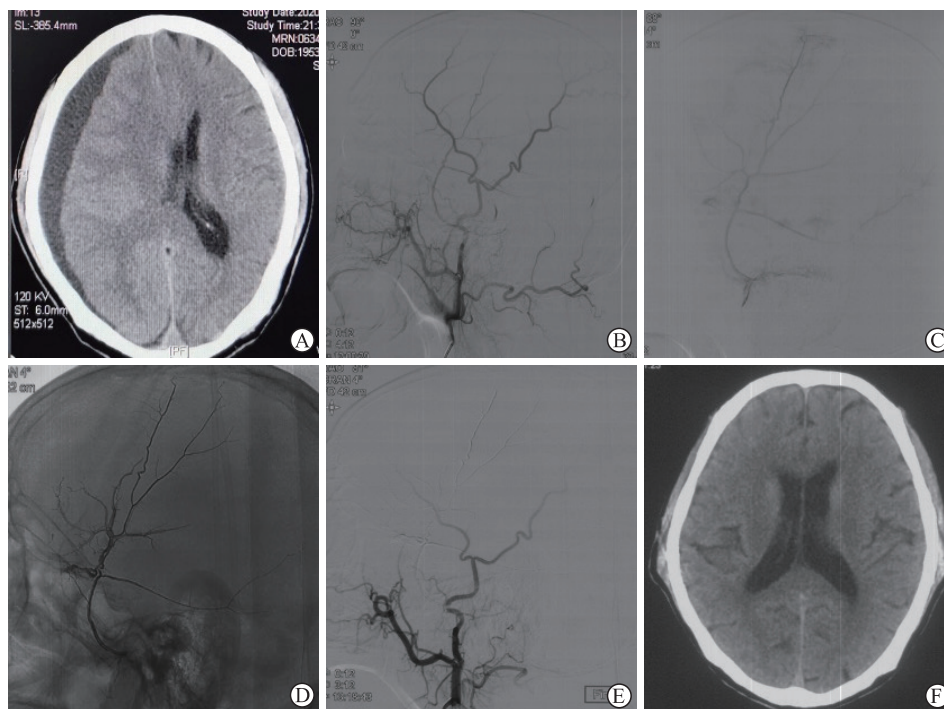


图1 1例行MMA栓塞治疗的慢性硬脑膜下血肿患者的影像学表现

**Fig 1 Imaging findings of a chronic subdural hematoma patient receiving MMA embolization treatment**

Male, 85 years old, head trauma and left limb weakness for 1 month. A: Preoperative CT examination showed the right hemisphere chronic subdural hematoma, with a midline shift; B: External carotid artery DSA before MMA embolization; C: MMA microcatheter selective angiography showed abnormal cotton wool-like staining; D: Intraoperative angiography showed MMA embolization with Onyx-18 glue; E: External carotid artery DSA showed that MMA was embolized; F: CT examination showed that the hematoma was completely absorbed 3 months after the operation. MMA: Middle meningeal artery; CT: Computed tomography; DSA: Digital subtraction angiography.

本研究共纳入 21 例侧 MMA 栓塞治疗的慢性硬脑膜下血肿，术后 3 个月均未见血肿复发或进展，所有手术均取得成功且无技术相关并发症。目前针对慢性硬脑膜下血肿的传统手术治疗面临着血肿复发率较高，以及患病人群多为高龄且常合并多系统疾病、凝血功能障碍或长期使用抗血栓药物使其开展受到限制等一系列问题。MMA 栓塞作为一种新的微创治疗方法，能避免颅骨切开、钻孔，特别是能够较安全地用于有出血倾向或正在接受抗血栓药物治疗的人群。Link 等<sup>[10]</sup>在 2019 年总结了 60 例 MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的经验，技术成功率为 100%，且均无技术相关并发症；术后 6 周 91.1% 的患者临床症状改善，影像学随访提示血肿体积明显缩小，仅有 8.9% 的患者因临床症状持续或加重进行二次手术。一项纳入 17 例 MMA 栓塞治疗难治性慢性硬脑膜下血肿患者的中期随访研究结果也显示，术后平均随访 26.3 个月均未见血肿复发<sup>[11]</sup>。此外，Ban 等<sup>[12]</sup>比较了 72 例采用 MMA 栓塞和 469 例采用传统方法治疗的慢性硬脑

膜下血肿患者资料，结果显示术后 6 个月 MMA 栓塞组的血肿复发或二次手术率明显低于传统治疗组（1.4% vs 27.5%， $P=0.001$ ），且 MMA 栓塞组仅有的 1 例（1.4%）患者复发（术后 4 个月因车祸外伤导致血肿复发）。根据一篇纳入 15 项研究 193 例患者的系统综述结果，MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的技术相关并发症发生率为 0，血肿复发再治疗率为 3.4%<sup>[7]</sup>。本研究与上述国外研究结果相近，进一步证明了 MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的复发率可能比传统外科手术低。

综合本研究和其他相关研究结果，MMA 栓塞术可作为慢性硬脑膜下血肿的有效治疗方法，其复发率低、安全性高，值得进一步推广应用。但由于本研究随访时间有限，MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的确切疗效有待长期随访验证。此外，目前国内文献报道的例数相对有限，且缺乏高级别循证医学证据支持，国内也无 MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的病例对照研究。我们正在开展一项中国的 MMA 栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的随机对照

试验,以进一步评价MMA栓塞治疗慢性硬脑膜下血肿的有效性和安全性。

[参考文献]

[1] BALSER D, FAROOQ S, MEHMOOD T, REYES M, SAMADANI U. Actual and projected incidence rates for chronic subdural hematomas in United States Veterans Administration and civilian populations[J]. *J Neurosurg*, 2015, 123: 1209-1215.

[2] LIU W, BAKKER N A, GROEN R J. Chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis of surgical procedures[J]. *J Neurosurg*, 2014, 121: 665-673.

[3] XU C S, LU M, LIU L Y, YAO M Y, CHENG G L, TIAN X Y, et al. Chronic subdural hematoma management: clarifying the definitions of outcome measures to better understand treatment efficacy—a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21: 809-818.

[4] ALMENAWER S A, FARROKHAYAR F, HONG C, ALHAZZANI W, MANORANJAN B, YARASCAVITCH B, et al. Chronic subdural hematoma management: a systematic review and meta-analysis of 34,829 patients[J]. *Ann Surg*, 2014, 259: 449-457.

[5] IVAMOTO H S, LEMOS H P Jr, ATALLAH A N. Surgical treatments for chronic subdural hematomas: a comprehensive systematic review[J]. *World Neurosurg*, 2016, 86: 399-418.

[6] GERNSBACK J, KOLCUN J P, JAGID J. To drain or two drains: recurrences in chronic subdural hematomas[J]. *World Neurosurg*, 2016, 95: 447-450.

[7] WAQAS M, VAKHARI K, WEIMER P V, HASHMI E, DAVIES J M, SIDDIQUI A H. Safety and effectiveness of embolization for chronic subdural hematoma: systematic review and case series[J]. *World Neurosurg*, 2019, 126: 228-236.

[8] 程化坤,高宏伟,青松文,赵洪波,贾建式,张鹏儒.慢性硬膜下血肿形成机理的电镜观察[J]. *中华神经外科杂志*, 1999, 15: 81.

[9] LINK T W, RAPOPORT B I, PAINE S M, KAMEL H, KNOPMAN J. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: endovascular technique and radiographic findings[J]. *Interv Neuroradiol*, 2018, 24: 455-462.

[10] LINK T W, BODDU S, PAINE S M, KAMEL H, KNOPMAN J. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma: a series of 60 cases[J]. *Neurosurgery*, 2019, 85: 801-807.

[11] OKUMA Y, HIROTSUNE N, SATO Y, TANABE T, MURAOKA K, NISHINO S. Midterm follow-up of patients with middle meningeal artery embolization in intractable chronic subdural hematoma[J/OL]. *World Neurosurg*, 2019, 126: e671-e678. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.121.

[12] BAN S P, HWANG G, BYOUN H S, KIM T, LEE S U, BANG J S, et al. Middle meningeal artery embolization for chronic subdural hematoma[J]. *Radiology*, 2018, 286: 992-999.

[本文编辑] 杨亚红