

· 论 著 ·

复合手术在硬脑膜动静脉瘘治疗中的应用

常晗晓 沈榆棋 李 征 林 超 陈 骅 路 华

【摘要】目的 探讨复合手术治疗硬脑膜动静脉瘘的疗效。**方法** 回顾性分析 2018 年 2 月至 2019 年 12 月复合手术治疗的 10 例硬脑膜动静脉瘘的临床资料。**结果** 9 例术后 3~6 个月造影随访,其中 8 例未见复发,1 例小脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘可见一支供血动脉再通,但血流速度缓慢。术后无新发神经功能缺损,未发生再出血。术后改良 Rankin 量表评分 0~1 分。**结论** 复合手术治疗硬脑膜动静脉瘘疗效确切,术前影像融合及术中实时造影可精确定位,降低手术风险,实时判断手术效果,改善病人预后。

【关键词】 硬脑膜动静脉瘘;复合手术;疗效

【文章编号】 1009-153X(2021)07-0508-04

【文献标志码】 A

【中国图书资料分类号】 R 743.4; R 651.1²

Hybrid operation for patients with dural arteriovenous fistula (report of 10 cases)

CHANG Han-xiao, SHEN Yu-qi, LI Zheng, LIN Chao, CHEN Hua, LU Hua. Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy of hybrid operation for the patients with dural arteriovenous fistula. **Methods** The clinical data of 10 patients with dural arteriovenous fistula who underwent hybrid surgery from February 2018 to December 2019 were retrospectively analyzed. **Results** The following up angiography 3 to 6 months after surgery of 9 patients showed no recurrence in 8 patients and convex cerebellar hemisphere dural arteriovenous fistula recanalization with slow blood flow in 1. There was no new neurological deficit and no rebleeding after the operation. The postoperative modified Rankin scale score ranged from 0 to 1 points. **Conclusions** Hybrid operation is an effective method for the patients with dural arteriovenous fistula. Preoperative image fusion and intraoperative real-time angiography can accurately locate the lesions, and then reduce the risk of surgery, judge the effect of surgery in real time, and improve the patient's prognosis.

【Key words】 Dural arteriovenous fistula; Hybrid operation; Clinical efficacy

硬脑膜动静脉瘘属于颅内血管畸形,主要以硬脑膜动脉与临近的皮层静脉及静脉窦之间形成异常的直接通路为特征,占颅内血管畸形的 10%~15%。目前,其发病机制尚不明确。有学者认为硬脑膜动静脉瘘多继发于静脉窦血栓形成及闭塞后,新生血管生成形成动静脉之间的异常通路^[1-4]。目前,硬脑膜动静脉瘘主要治疗方法包括手术灼闭瘘口、血管内介入治疗,但单纯手术或血管内介入治疗均存在局限性。随着复合手术室在临床中的应用,将显微手术与术中血管造影结合起来,可提供准确定位、判断手术效果、术中及时发现出血等并发症。2018 年 2 月至 2019 年 12 月采用复合手术治疗硬脑膜动静脉瘘 10 例,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 10 例中,男 6 例,女 4 例;年龄 23~65 岁,中位年龄 49 岁。颅前窝底硬脑膜动静脉瘘 6 例,其中 4 例以“脑出血”为首发症状,2 例以头痛为主;大脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘 2 例,以“脑出血”为首发症状;小脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘 2 例,反复头晕、呕吐,伴明显小脑水肿。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:①诊断符合 2015 年美国硬脑膜动静脉瘘诊治指南;②入院后于复合手术室行复合手术治疗;③病人及家属同意手术治疗并签署知情同意书。排除标准:①采取单纯显微手术或介入治疗;②存在肝肾功能障碍而不耐受造影剂。

1.3 影像学检查 术前行 CTA 检查 4 例均阳性。CT 平扫显示脑水肿,散在类圆形略高密度异常影像,增强后显示条形、迂曲的强化影像;MRI 检查 2 例,轴位平扫主要表现为异常增粗迂曲的血管影;MRI+MRA 检查 4 例,3 例阳性,MRA 重建后可见粗大迂曲的引

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.07.004

基金项目:江苏省自然科学基金(H2017022);国家自然科学基金(81901258)

作者单位:210029 南京,南京医科大学第一附属医院神经外科(常晗晓、沈榆棋、李 征、林 超、陈 骅、路 华)

通讯作者:路 华, E-mail:luhua@njmu.edu.cn

流静脉,1 例阴性。所有病人均由 DSA 明确诊断。

1.4 治疗方法 10 例在复合手术室进行复合手术。采用 Seidinger 技术穿刺右侧股动脉置入 6F 长鞘,泥鳅导丝配合 5F 长单弯将长鞘导引至胸主动脉,5F 单弯导管可超选颈内动脉、颈外动脉做术中造影用,无菌膜包裹长鞘末端固定后按显微手术需要摆体位,造影后重建病灶与颅骨关系,定位后开颅,在分离出引流静脉后,采用动脉夹夹闭贴近瘘口的引流静脉起始端后即刻造影判断是否完全暴露病灶,随后切除/电灼瘘口,再次行术中造影,若病灶完全不显影即可结束手术,关颅前行锥束 CT 检查了解有无出血等并发症。

1.5 术后随访 9 例术后 3~6 月入院行造影复查;1 例因个人原因拒绝入院复查,仅通过电话随访。

2 结果

2.1 治疗效果 9 例术后造影显示,8 例未见复发,1 例小脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘可见一支供血动脉再通,但血流速度缓慢,继续随访。术后无新发神经功能缺损,未发生再出血,2 例头痛术后均缓解,2 例小脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘术后复查 MRI 示小脑半球水肿消失,头晕完全缓解。术后改良 Rankin 量表评分 0~1 分。

2.2 典型病例

病例 1:50 岁男性,入院 9 个月前自发性右侧额颞叶出血,当地医院行颅内血肿清除术及去骨瓣减压术,3 个月前右侧额颞叶再次自发出血后行保守治疗,血肿吸收后于当地医院行 MRI 及 MRA 未找到出血原因,颅骨成形术后转至我院。入院时神志清楚,体格检查未见神经系统异常体征。为明确出血原因行脑血管造影检查,发现右侧大脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘,主要通过颞浅动脉及颈内动脉软膜支供血,三维重建血管及颅骨位置后精准定位,烧灼瘘口及引流静脉后再次造影见硬脑膜动静脉瘘及引流静脉完全不显影。见图 1。

病例 2:51 岁男性,1 个月前自发性左额叶出血,CTA 示颅前窝底硬脑膜动静脉瘘,当地医院急诊行硬通道穿刺碎吸术,为进一步治疗转入我院。入院后 DSA 示颅前窝底硬脑膜动静脉瘘,主要通过左侧眼动脉供血,引流至上矢状窦,引流静脉近端扩张为静脉瘤,三维重建精准定位后开颅,切开硬膜可见引流静脉,动脉夹临时夹闭引流静脉后见硬脑膜动静脉瘘完全不显影,后反复电灼瘘口及引流静脉。见图 2。

3 讨论

硬脑膜动静脉瘘为常见的颅内血管畸形,其发生机制目前尚不明确^[5]。临床上,硬脑膜动静脉瘘的诊断多依赖于临床症状及影像学检查^[6]。硬脑膜动静脉瘘的症状多与其引流静脉相关,常见症状包括突眼、搏动性耳鸣及脑出血等^[7-9]。本文硬脑膜动静脉瘘出血病例多为颅前窝底硬脑膜动静脉瘘,且老年人居多,可能与其伴有皮质静脉引流相关,高流量、长时间引流可使静脉显著扩张形成极易破裂出血的静脉球。

目前,硬脑膜动静脉瘘的治疗主要包括血管内治疗及显微手术^[10,11]。血管内治疗主要包括静脉入路、动脉入路及联合入路^[12,13],对于存在多支供血动脉、血管迂曲及路径较长时,血管内治疗受限于通路,难以完全闭塞硬脑膜动静脉瘘,术后极易复发,且颈外动脉与颈内动脉及椎动脉存在危险吻合,容易造成严重并发症。对于引流静脉迂曲且路径较长的颅前窝底硬脑膜动静脉瘘以及复杂的、血管内治疗失败的硬脑膜动静脉瘘,可选择显微手术,在显微镜下充分暴露硬脑膜动静脉瘘瘘口及引流静脉,达到“永久闭塞瘘口”的目的^[14]。但术中无法观察手术效果,易遗漏病灶,存在二次手术的可能。

随着复合手术室的建立以及推广,将脑血管造影设备移入手术室,使术前影像学诊断、术中脑血管造影及显微手术结合起来,术前完成影像学重建后选择合适手术入路,精准定位瘘口位置,缩小手术范围,术中可通过动脉端导管注射美兰,判断瘘口及引流静脉,也可术中实时造影判断手术效果,调整手术范围,避免二次手术。若手术无法完全闭塞瘘口,也可通过动脉端微导管注胶辅助手术^[15-17]。术后可立刻行模拟 CT 检查,明确有无出血。其主要适用于:①位于大脑半球凸面等表浅部位,手术较易到达的病灶;②硬脑膜动静脉瘘破裂出血,有较大血肿形成,可在切除病灶同时清除血肿及去骨瓣减压;③供血动脉及引流静脉迂曲,血管内治疗无法接近瘘口^[6];④通过单纯血管内治疗或显微手术无法完整消除瘘口时,可通过复合手术治疗,在注胶减少血流后,使手术切除更加安全^[18,19]。本文病例中,颅前窝底硬脑膜动静脉瘘多由迂曲的眼动脉分支供血,且静脉路径较长,其中典型病例 2 同时合并上矢状窦狭窄,微导管超选困难,大脑半球及小脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘因位于表浅部位,手术易到达,行显微手术切除难度较低且治愈率高。本文病例以显微手术切

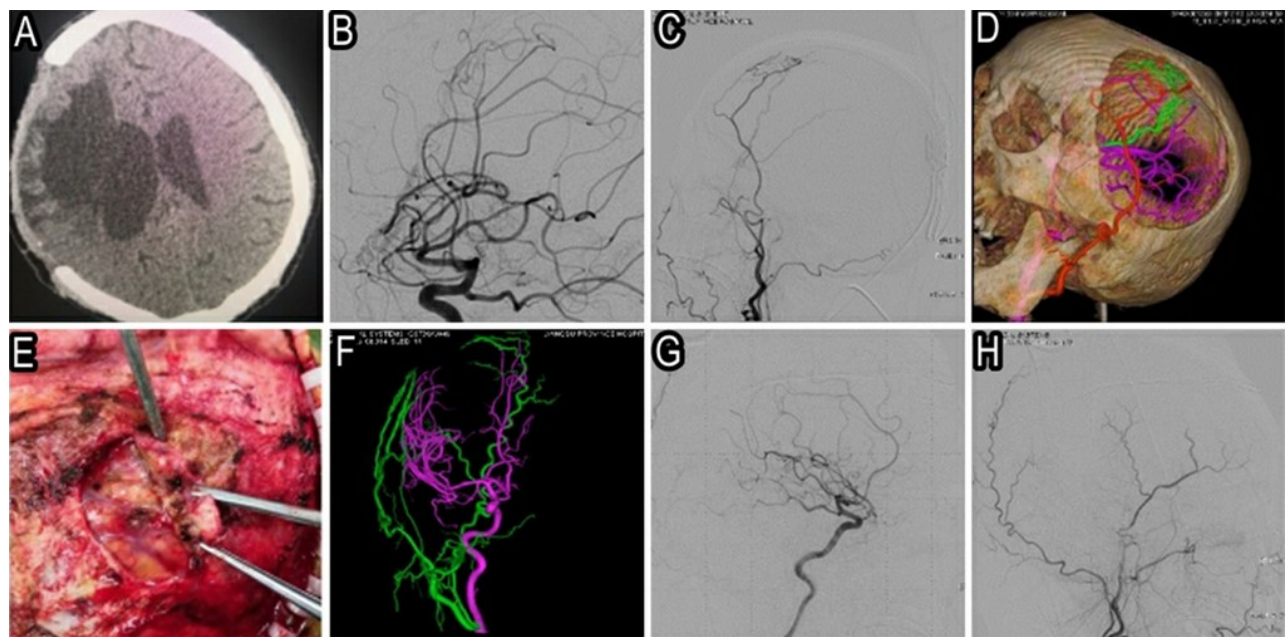


图1 右侧大脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘复合手术治疗前后影像

A. 术前CT示右侧额颞叶出血后软化灶及去骨瓣减压术后改变;B. 右侧颈内动脉造影示右侧颈内动脉软膜支供血硬脑膜动静脉瘘,向深部引流;C. 右侧颈外动脉造影示颞浅动脉供血硬脑膜动静脉瘘,向深部引流;D. 三维血管及颅骨重建,显示大脑半球凸面硬脑膜动静脉瘘,紫色为颈内动脉,红色为颈外动脉,绿色为瘘口及引流静脉,配合先前骨瓣范围进行精准定位;E. 术中打开硬脑膜后可见异常血管;F. 术后即刻造影及三维重建未见瘘口及引流静脉显影;G、H. 术后3个月复查造影未见硬脑膜动静脉瘘

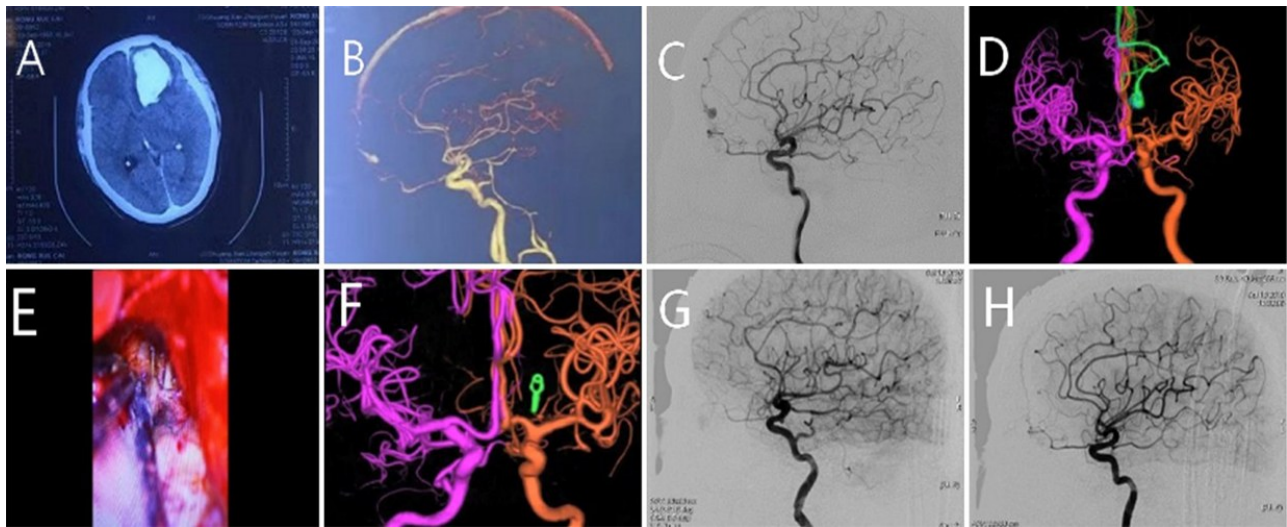


图2 颅前窝底硬脑膜动静脉瘘复合手术治疗前后影像

A. 术前CT示左额叶出血;B. 侧位CTA考虑硬脑膜动静脉瘘;C、D. 侧位造影及三维重建显示颅前窝底硬脑膜动静脉瘘,眼动脉供血,引流至上矢状窦,双侧颈内动脉及引流静脉(绿色);E. 术中切开硬膜后可见引流静脉;F. 术中动脉夹夹闭近端引流静脉后硬脑膜动静脉瘘不显影;G、H. 术后3个月复查造影未见硬脑膜动静脉瘘

除/电灼瘘口为主要方式,于复合手术室内通过三维重建技术将术前MRI、脑血管造影影像融合,重建病变血管与颅骨,通过骨性标志精确定位,进入颅内后优先寻找迂曲扩张的引流静脉,可通过动脉段导管注射美兰确认引流静脉,沿引流静脉向硬脑膜方向寻找瘘口,在找寻至瘘口后可使用动脉夹阻断近端

引流静脉,即刻行脑血管造影,若无早显引流静脉及静脉窦,可烧灼或切除瘘口、近端引流静脉及供血动脉末端,彻底阻断病变血供,治愈硬脑膜动静脉瘘。 总之,复合手术治疗硬脑膜动静脉瘘较为安全,术中实时脑血管造影为手术提供定位信息,减少残余率,降低手术难度和风险,提高治疗效果,术后短

期随访效果良好。由于本文病例较少,随访时间较短,长期治疗效果有待进一步随访。

【参考文献】

[1] Serulle Y, Miller TR, Gandhi D. Dural arteriovenous fistulae: imaging and management [J]. *Neuroimaging Clin N Am*, 2016, 26(2): 247-258.

[2] Wanke I, Rüfenacht DA. The dural av-fistula (davf), the most frequent acquired vascular malformation of the central nervous system (CNS) [J]. *Clin Neuroradiol*, 2015, 25 Suppl 2: 325-32.

[3] Wenderoth J. Novel approaches to access and treatment of cavernous sinus dural arteriovenous fistula (CS-DAVF): case series and review of the literature [J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(3): 290-296.

[4] 马廉亭,谢天浩,徐召溪. 脑动静脉畸形、硬脑膜动静脉瘘与软脑膜动静脉瘘的鉴别[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(6): 321-323.

[5] Gross BA, Ropper AE, Du R. Cerebral dural arteriovenous fistulas and aneurysms [J]. *Neurosurg Focus*, 2012, 32(5): E2.

[6] 邓 桥,李明洲,冯文峰. 复合手术治疗侧窦区硬脑膜动静脉瘘 1 例[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2020, 25(2): 87-88.

[7] Renieri L, Michelozzi C, Brinjikji W, et al. PTA stent of dural sinuses in brain davf : a report of 4 cases [J]. *Clin Neuroradiol*, 2019, 29(2): 331-339.

[8] 丁 亮,刘含秋. 颅颈交界区硬脑膜动静脉瘘的 CT、MRI 表现[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2019, 25(2): 111-116.

[9] 陈昌盛,孟宪平,顾娅婷,等. 硬脑膜动静脉瘘 MSCTA 诊

断的临床价值[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(12): 1971-1973.

[10] 李明昌,王军民,陈谦学,等. Onyx 和/或弹簧圈栓塞治疗海绵窦区硬脑膜动静脉瘘[J]. 中国临床神经外科杂志, 2013, 18(8): 465-468.

[11] 董安石,廖旭兴,钟伟健,等. 血管内栓塞治疗侧窦区硬脑膜动静脉瘘(附 10 例报道)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2018, 23(12): 782-784.

[12] 边 远,汤树洪,谭 衍,等. Onyx 胶联合弹簧圈治疗海绵窦区硬脑膜动静脉瘘[J]. 中国临床神经外科杂志, 2018, 23(1): 43-44.

[13] 蔡明俊,马廉亭,黄绳跃,等. 硬脑膜动静脉瘘的治疗分析(附 15 例报告)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2013, 18(12): 708-710.

[14] 张 力,王汉东,潘云曦,等. 前颅窝底硬脑膜动静脉瘘的临床特点及显微手术治疗效果[J]. 中国脑血管病杂志, 2018, 15(9): 472-477.

[15] 宋炳伟,甄 勇,何 亮,等. 术中脊髓血管造影辅助下精准治疗脊髓硬脊膜动静脉瘘二例并文献复习[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16(2): 97-100.

[16] 邓 桥,冯文峰. 复合手术治疗复杂硬脑膜动静脉瘘近中期效果[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29(4): 385-388.

[17] 张施远,蒋永明,曾 春,等. 复合手术在脑动静脉畸形治疗中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2018, 23(12): 779-781.

[18] 吕忠中,邱志超,潘俊辰,等. 介入栓塞联合显微手术一站式切除高级别脑动静脉畸形疗效分析[J]. 局解手术学杂志, 2019, 28(11): 896-900.

[19] 冯文峰,王 刚,张国忠,等. 复合手术在颅内复杂血管疾病治疗中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(7): 701-705.

(2020-07-13 收稿, 2020-10-07 修回)

(上接第 507 页)

[8] Bonney PA, Glenn CA, Ebeling PA, et al. Seizure freedom rates and prognostic indicators after resection of gangliogliomas: a review [J]. *World Neurosurg*, 2015, 6(44): 1989-1919.

[9] Englot DJ, Berger MS, Barbaro NM, et al. Factors associated with seizure freedom in the surgical resection of glioneuronal tumors [J]. *Epilepsia*, 2012, 53(1): 51-57.

[10] 沈云娟,何文斌,张新定. 岛叶癫痫及其癫痫网络研究进展[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2019, 45(11): 697-700.

[11] 柯燕燕,张春青,石先俊,等. 影像导航下立体定向脑电监测在额叶癫痫中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(9): 513-515.

[12] 关宇光,于思科,刘长青,等. 立体定向脑电图引导下射频热凝毁损治疗药物难治性癫痫[J]. 中国临床神经外科杂志, 2017, 22(6): 369-371.

[13] Tandon V, Bansal S, Chandra PS, et al. Ganglioglioma: single institutional experience of 24 cases with review of literature [J]. *Asian J Neurosurg*, 2016, 11(4): 407-411.

(2020-05-06 收稿, 2021-03-26 修回)