

surgery: a simulation- based feasibility study [J]. Surg Endosc, 2020, 34(3): 1143-1149.

[20] 刘嘉霖,赵振宇,鲁志浩,等.混合现实技术在神经肿瘤临床教学中的应用[J].重庆医学,2020,49(10):1715-1717.

[21] Gao Y, Tan K, Sun J, *et al.* Application of mixed reality technology in visualization of medical operations [J]. Chin Med Sci J, 2019, 34(2): 103-109.

[22] Chen ZY, Liu YQ, He BW, *et al.* Application of ventricle puncture training system based on mixed reality in medical education and training [J]. Electron J Trauma Emerg, 2019,

7: 5-10.

[23] 杜昌旺,史罗宁,王 玫,等.3D 打印联合混合现实技术在侧脑室穿刺教学中的运用研究[J].中国医学教育技术,2019,33(5):603-605.

[24] Gu W, Martin-Gomez A, Cho SM, *et al.* The impact of visualization paradigms on the detectability of spatial misalignment in mixed reality surgical guidance [J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2022. Published online ahead of print. doi:10.1007/s11548-022-02602-6.

(2022-02-28 收稿,2022-04-18 修回)

. 个案报告 .

脑底异常血管网病合并豆纹动脉动脉瘤栓塞治疗 1 例

曹 亮 许爱刚 张庆荣 杨咏波

【关键词】脑底异常血管网病;血流相关性动脉瘤;烟雾病;豆纹动脉;血管内栓塞

【文章编号】1009-153X(2022)09-0787-01 【文献标志码】 B 【中国图书资料分类号】R 743; R 815.2

1 病例资料

54 岁女性,因突发头痛、呕吐 12 h 于 2017 年 3 月 1 日入院。头颅 CT 显示双侧脑室及胼胝体出血(图 1A)。CTA 显示血肿旁动脉瘤(图 1B)。DSA 示左侧颈内动脉远端渐进性狭窄伴闭塞,双侧前动脉供血区及左侧中动脉供血区烟雾状血管增生;右侧大脑中动脉结构尚完整,豆纹动脉外侧组有增生血管远端可见内侧指向动脉瘤(图 1C)。抗感染、补液等治疗 1 周,复查 DSA 显示动脉瘤仍存在,遂行栓塞治疗,术后造影确认动脉瘤消失(图 1D)。出院时无神经功能缺损。

2 讨论

脑底异常血管网病合并的血流相关性动脉瘤可分为周围动脉型和主要动脉型,后者多位于 Willis 动脉环附近,多为真性囊性动脉瘤;前者是由于代偿新生的侧支血管形成微小动脉瘤或假性动脉瘤,多位于异常血管网内。豆纹动脉动脉瘤属于周围动脉型。豆纹动脉动脉瘤通常分为 3 型,其中 I、II 型位于蛛网膜下腔,III 型位于脑实质内。约 1/3 的豆纹动脉动脉瘤有自发消失的倾向,可能原因有胶质增生、自发性血栓形成以及细菌感染性末梢假性动脉瘤的抗感染治疗。多数学者认为保守治疗同时进行血管造影监测可作为豆纹

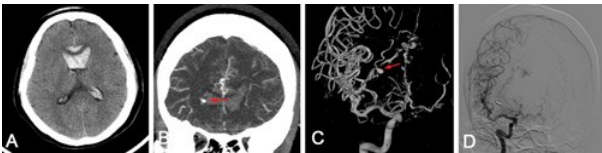


图 1 脑底异常血管网病合并豆纹动脉动脉瘤栓塞治疗前后影像

A. 术前头颅 CT 显示胼胝体压部和脑室出血;B. CTA 显示血肿腔周边存在动脉瘤瘤体(↑示);C. 术前 DSA 显示豆纹动脉动脉瘤(↑示);D. 弹簧圈栓塞后 DSA 显示载瘤动脉及动脉瘤不显影

动脉动脉瘤首选治疗方法,如果动脉瘤持续存在或增大才考虑行外科治疗。有学者认为外科治疗脑底异常血管网病合并豆纹动脉动脉瘤后进行颅内外血运重建术,更加安全。I 型豆纹动脉动脉瘤可以清楚暴露,应首选开颅夹闭;II、III 型豆纹动脉动脉瘤应首选介入治疗。豆纹动脉动脉瘤往往较小,位置深,术中定位困难,且易破裂;当合并脑底异常血管网病时,手术有破坏重要侧支循环的风险。与手术相比,血管内介入治疗对神经组织的损伤较少,还可以规避一些固有的手术风险。由于豆纹动脉和大脑中动脉近端成锐角且豆纹动脉本身细小脆弱,辨别、超选载瘤血管是介入治疗成功的关键,有时需要反复多次超选造影鉴别。但这种反复刺激可诱发脑血管痉挛甚至破裂出血,导致手术失败。

总之,对于对豆纹动脉动脉瘤,除合并大量血肿外,首选保守治疗并复查血管造影。如果动脉瘤持续存在或扩大,则应进行手术或血管内治疗,预后良好。

(2021-01-16 收稿,2021-04-17 修回)

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.09.023

作者单位:210000 南京,南京大学医学院附属南京鼓楼医院神经外科(曹 亮、张庆荣、杨咏波);210000 南京,南京大学医学院附属康仙林鼓楼医院神经外科(曹 亮、许爱刚);

通讯作者:杨咏波,E-mail:13813041895@139.com