doi:10.11659/jjssx.07E020059

·临床研究·

手术夹闭和血管内介入栓塞治疗低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤的临床疗效

张宇驰[1],周巧娟[2],李中林[1],谢满意[1],史梦乐[1],韩 凯[1],华 磊[1] (1.徐州医科大学附属医院神经外科,江苏 徐州 221000;2.徐州医科大学附属医院介入放射科,江苏 徐州 221000)

[摘 要] **目的** 探讨显微外科手术夹闭与血管内介入栓塞术治疗 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤的临床疗效。**方法** 回顾性分析我院收治的 54 例 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤患者的临床资料,根据治疗方法的不同将其分为手术组(33 例)和介入组(21 例),手术组采用显微外科手术夹闭治疗,介入组采用血管内介入栓塞术治疗。比较 2 组患者的住院时间、治疗费用、治疗效果、并发症发生率、瘤颈残余率和复发率。**结果** 2 组患者住院时间、并发症发生率、术后 6 个月 mRS 评分及复发率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);介入组患者治疗费用及术后 1 年瘤颈残余率均高于手术组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 显微外科手术夹闭和血管内介入栓塞术治疗 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤均安全、有效,但血管内介入栓塞术的瘤颈残余率相对较高,且患者需要承担高昂的治疗费用,目前治疗 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤仍倾向于采用显微外科夹闭术。

[关键词] 颅内动脉瘤;大脑中动脉;显微外科手术;血管内介入栓塞;预后

[中图分类号] R651.1+2 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-07-13

Efficacy of surgical clipping and endovascular interventional embolization in treatment of low-grade middle cerebral artery bifurcation aneurysms

ZHANG Yu-chi[1],ZHOU Qiao-juan[2],LI Zhong-lin[1],XIE Man-yi[1],SHI Meng-le[1],HAN Kai[1],HUA Lei[1] (1.Department of Neurosurgery,Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University,Xuzhou Jiangsu 221000,China;2.Department of Interventional Radiography,Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University,Xuzhou Jiangsu 221000,China)

Abstract: Objective To explore the clinical efficacy of microsurgical clipping and endovascular interventional embolization in the treatment of Hunt-Hess low-grade middle cerebral artery bifurcation aneurysms. **Methods** The clinical data of 54 patients with Hunt-Hess

[基金项目] 江苏省自然科学基金项目(BK20181152)

[通信作者] 李中林,E-mail:lizhonglinxuhzou163@yeah.net

[11] 李海艳,翟翔. 经皮扩张气管切开术在困难气道患者中的应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2019,33(10):993-995. doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2019.10.023.

[12] Kamp O,Jansen O,Lefering R,et al. Cervical spinal cord injury shows markedly lower than predicted mortality (>72 hours after multiple trauma) from sepsis and multiple organ failure[J]. J Intensive Care Med,2020,35(4):378-382. doi:10.1177/0885066617753356.

[13] Holmes TR,Cumming BD,Sideris AW,et al. Multidisciplinary tracheotomy teams:an analysis of patient outcomes and resource allocation[J]. Ear Nose Throat J,2019,98(4):232-237. doi:10.1177/0145561319840103.

[14] Liao DZ,Mehta V,Kinkhabwala CM,et al. The safety and efficacy of open bedside tracheotomy:a retrospective analysis of 1000 patients[J]. Laryngoscope,2020,130(5):1263-1269. doi:10.1002/lary.28234.

[15] Yue JK,Upadhyayula PS,Chan AK,et al. A review and update on the current and emerging clinical trials for the acute management of cervical spine and spinal cord injuries:Part Ⅲ[J]. J Neurosurg Sci,2016,60(4):529-542.

[16] 李巧荣,贾海燕,葛均克. 纤维支气管镜肺泡灌洗联合盐酸氨溴索静脉滴注治疗重症肺部感染效果观察[J]. 山东医药,2018,58(6):55-57. doi:10.3969/j.issn.1002-266X.2018.06.016.

[17] 胡明冬,徐剑铖,李 琦,等. 纤支镜引导下经鼻气管插管技术培训的教学体会[J]. 局解手术学杂志,2011,20(2):219. doi:10.3969/j.issn.1672-5042.2011.02.060.

[18] Zhao Z,Pan S,Wang DW,et al. Application of a flexible lightwand in percutaneous dilatational tracheotomy[J]. J Crit Care,2017,42:25-29. doi:10.1016/j.jcrc.2017.06.021.

[19] Wang RH,Pan CK,Wang XK,et al. The impact of tracheotomy timing in critically ill patients undergoing mechanical ventilation:a meta-analysis of randomized controlled clinical trials with trial sequential analysis[J]. Heart Lung,2019,48(1):46-54. doi:10.1016/j.hrtlng.2018.09.005.

[20] Shimizu S,Nakajima M,Yamazaki M,et al. Weaning from long-term mechanical ventilation utilizing closed-loop ventilation mode (IntelliVent®-ASV®) in a patient with spinal cord injury[J]. Spinal Cord Ser Cases,2018,4:51. doi:10.1038/s41394-018-0082-7.

[21] Subirà C,de Haro C,Magrans R,et al. Minimizing asynchronies in mechanical ventilation:current and future trends[J]. Respir Care,2018,63(4):464-478. doi:10.4187/respcare.05949.

(编辑:龙小芬)

low-grade middle cerebral artery bifurcation aneurysms treated in our hospital were analyzed retrospectively. According to the different treatment methods, the patients were divided into the operation group (33 cases) and the intervention group (21 cases). The operation group was treated with microsurgical clipping and the intervention group was treated with endovascular embolization. The hospitalization time, treatment cost, treatment effect, incidence of complications, residual rate of aneurysm neck and recurrence rate of aneurysm were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in hospitalization time, incidence of complications, mRS score and recurrence rate 6 months after operation between the two groups ($P>0.05$). The treatment cost and the residual rate of aneurysm neck 1 year after operation in the intervention group were significantly higher than those in the operation group ($P<0.05$). **Conclusion** Both microsurgical clipping and endovascular embolization are safe and effective in the treatment of Hunt-Hess low-grade middle cerebral artery bifurcation aneurysms. However, endovascular embolization has a relatively high residual rate of tumor neck, and patients need to bear high treatment costs. At present, microsurgical clipping is still preferred in the treatment of Hunt-Hess low-grade middle cerebral artery bifurcation aneurysms.

Keywords: intracranial aneurysm; middle cerebral artery; microsurgery; endovascular embolization; prognosis

大脑中动脉动脉瘤的发病率约占颅内动脉瘤的20%,其中M1段分叉部动脉瘤约占大脑中动脉动脉瘤的78%[1]。大脑中动脉供应大脑的主要功能区,一旦此处动脉瘤破裂出血,常引发严重的神经功能障碍。外科手术夹闭是早期治疗大脑中动脉动脉瘤最传统的手术方法,但随着栓塞材料的创新及介入技术的发展,血管内介入栓塞的应用越来越广泛,国际蛛网膜下腔出血动脉瘤试验(international subarachnoid aneurysm trial,ISAT)结果更倾向于将血管内介入栓塞作为颅内动脉瘤治疗的首选方式[2]。但也有研究结果显示,手术开颅夹闭治疗大脑中动脉动脉瘤的疗效优于血管内介入栓塞[3]。目前对大脑中动脉动脉瘤的治疗方法仍存在一定争议,既往大多数研究未根据大脑中动脉动脉瘤解剖位置、Hunt-Hess分级进行分类研究,结果可能受到各种因素干扰。因此,本研究针对较为常见的Hunt-Hess低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤给予2种治疗方式,观察并比较2种治疗方式的差异及临床疗效,以期为Hunt-Hess低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤的治疗提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2016年1月至2020年1月我院收治的54例Hunt-Hess低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤患者的临床资料,根据治疗方法的不同将患者分为手术组(33例)和介入组(21例),手术组采用显微外科手术夹闭治疗,介入组采用血管内介入栓塞术治疗。其中手术组男14例,女19例;年龄45~70岁,平均(57.0±7.1)岁;Hunt-Hess分级:0级5例,Ⅰ级7例,Ⅱ级10例,Ⅲ级11例。介入组男6例,女15例;年龄47~72岁,平均(59.9±5.4)岁;Hunt-Hess分级:0级4例,Ⅰ级5例,Ⅱ级7例,Ⅲ级5例。2组患者基本资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:①行脑血管CTA或DSA造影确诊为大脑中动脉分叉部动脉瘤,且Hunt-Hess分级为0~Ⅲ级(此处将未破裂动脉瘤定义为0级);②无血管内介入和显微外科手术夹闭的禁忌证;③初次行显微外科手术夹闭或血管内介入治疗。排除标准:①Hunt-Hess分级为Ⅳ~Ⅴ级;②合并其他位置动脉瘤;③伴有大量血肿,需立刻减压;④失访及随访资料不完整。

1.2 影像学特点

所有患者术前均行脑血管CTA或DSA造影,明确动脉瘤位置、大小及性质,54例患者共有59枚动脉瘤。54例患者中,3例为双侧大脑中动脉分叉部动脉瘤,其中介入组2例,手术组1例;2例为同侧大脑中动脉分叉部动脉瘤2枚,均为手术组;其余49例均为单侧单枚大脑中动脉分叉部动脉瘤。59枚动脉瘤中,宽颈动脉瘤有49枚(84.5%),其中手术组30枚,介入组19枚;瘤体形态不规则有35枚(60.3%);动脉瘤累及2条及以上分支血管有29枚(50.0%)。宽颈动脉瘤的定义为瘤颈宽度大于4 mm或颈体比大于0.5[4]。

1.3 治疗方法

手术组:常规术前准备,全身麻醉,若患者颅内血肿较大,术前行腰大池置管引流,减轻颅内压力,以便暴露颅内动脉瘤。所有患者均行翼点或扩大翼点入路开颅,将硬脑膜弧形或十字形剪开,于显微镜下打开侧裂池,使用脑压板轻抬额叶,沿颈内动脉走行找到大脑中动脉分叉处,暴露载瘤动脉及动脉瘤瘤体,过程中予温生理盐水冲洗,防止粘连,临时阻断供血动脉,根据瘤颈大小、动脉瘤形态及其与载瘤动脉的关系选择1枚或多枚动脉瘤夹组合夹闭,完全夹闭瘤颈。术区予罂粟碱稀释液冲洗,检查无活动性出血后行硬脑膜缝合关颅。

介入组:常规术前准备,全身麻醉,股动脉穿刺后即行全身肝素化(根据患者体质量计算首次肝素剂量,随后每小时使用的剂量依次减半),常规行DSA检

查及三维重组,评估动脉瘤大小及其与载瘤动脉的关系,选取载瘤动脉轴位作为操作角度。对于窄颈动脉瘤,可行单纯弹簧圈栓塞;对于宽颈动脉瘤,微导管于远端锚定之后,先以 3D 弹簧圈成篮,于瘤颈口使用"推灯笼"技术释放支架,继续填入弹簧圈,尽量达到致密栓塞。

所有患者治疗后均常规予尼莫地平和甘露醇,以预防脑血管痉挛、降低颅压。开颅手术夹闭后视情况行"3H"疗法。血管内介入栓塞术后予患者抗血小板聚集药物治疗(阿司匹林肠溶片 100 mg/d,至少服用 6 个月;氯吡格雷片 75 mg/d,至少服用 6 周)。根据术前颅脑 CT 及术后腰穿的结果决定是否释放血性脑脊液,以缓解脑血管痉挛,防止脑缺血的发生。

1.4 观察及评价指标

观察 2 组患者住院时间、治疗费用、并发症(动脉瘤术中破裂、脑梗死、术后颅内感染、术后肺部感染、癫痫发作等)。术后 6 个月采用改良 Rankin 量表(mRS)对患者的恢复情况进行评分,0 ~ 2 分为恢复良好,3 ~5分为恢复不良,6 分为死亡[5]。术后 1 年行头颈 CTA 或脑血管 DSA 造影检查,计算患者大脑中动脉分叉部动脉瘤的残余率及复发率。瘤颈残余判定根据 Raymond-Roy 闭塞分级[6]:1 级为完全闭塞;2 级为颈部残留;3 级为动脉瘤残余(3A 级残留在动脉瘤囊中心,3B 级残留在动脉瘤囊外围)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。患者年龄、住院时间、治疗费用等计量资料比较采用 t 检验,以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;并发症发生率、术后 6 个月 mRS 评分、动脉瘤瘤颈残余率等计数资料比较采用 χ^2 检验,以率(%)表示。检验水准 $\alpha = 0.05$,$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 住院时间及治疗费用比较

2 组患者住院时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);介入组患者治疗费用高于手术组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 患者住院时间及治疗费用比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	住院时间/d	治疗费用/元
介入组	21	16.2 ±8.4	167 218.8 ±65 005.3
手术组	33	16.3 ±4.2	77 537.6 ±18 001.9
t		−0.07	6.17
P		0.95	<0.01

2.2 并发症及治疗效果比较

介入组共 4 例(19.0%)发生并发症,手术组共 11 例(33.3%)发生并发症,2 组共有 9 例患者合并多重并发症,见表 2。2 组患者并发症总发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.691$,$P = 0.406$)。患者术后 6 个月 mRS 评分比较显示,介入组 18 例(85.7%)恢复良好,手术组 27 例(81.8%)恢复良好,2 组比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.143$,$P = 0.706$)。

表 2 患者并发症比较[例(%)]

组别	n	术中破裂	术后颅内感染	术后肺部感染	脑梗死	癫痫
介入组	21	2(9.5)	0(0)	3(14.3)	3(14.3)	0(0)
手术组	33	4(12.1)	2(6.1)	7(21.2)	9(27.3)	3(9.1)

2.3 瘤颈残余率及复发率比较

术后 1 年介入组瘤颈残余患者 11 例(52.4%),手术组瘤颈残余患者 2 例(6.1%),2 组比较差异有统计学意义($\chi^2 = 11.72$,$P = 0.001$)。术后 1 年 2 组均无大脑中动脉瘤复发。

3 讨论

大脑中动脉分叉多位于膝部,大部分 M1 段和 M2 段成角大于 90°,在血流的冲击下,加之血管动脉硬化,大脑中动脉分叉部动脉瘤的瘤颈往往较宽,易发生破裂[7]。对低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤进行早期治疗,可降低动脉瘤再次破裂出血的风险,减轻脑组织损伤的程度。由于大脑中动脉的解剖位置相对表浅,易通过外科手术夹闭;同时,外科手术可以清除颅内血肿,缓解颅内压。有研究表明,超早期行手术夹闭动脉瘤及脑室外引流能明显改善患者预后[8]。但外科手术夹闭治疗大脑中动脉动脉瘤对脑组织的损伤较大,血管内介入栓塞术则具有创伤小、疗效确切、术后恢复快等优点,在大脑中动脉动脉瘤的治疗领域应用越来越广泛。

对于 Hunt-Hess 低分级的大脑中动脉分叉部动脉瘤患者,一般动脉瘤破裂出血的范围及程度较轻,目前对选择哪种治疗方法尚无统一意见。在评估低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤的预后时,一般参考以下指标:①术后 6 个月 mRS 评分情况,可对患者未来的行为能力进行适当评估;②瘤颈残余率,可反映动脉瘤的治愈率,在一定程度上可预测动脉瘤的复发情况。

本研究中,2 组患者术后 6 个月 mRS 评分结果无显著差异,这与王友达等[9]的研究结果基本一致。但介入组 3 例患者预后不良,其中 2 例患者因术中动脉瘤破裂致脑梗死,预后差,因此介入栓塞过程中动脉瘤一旦破裂,往往会导致较为严重的后果。本研究介入组术中动脉瘤的破裂率为 9.5%,高于胡骏[10]报道的 3.2%,分析可能为介入组宽颈动脉瘤比例较高、载瘤

血管粥样硬化较重所致。也有研究认为,动脉瘤直径过小(直径<3.0 mm)、弹簧圈释放张力过大、载瘤血管硬化、A1M1 段远端动脉瘤、动脉瘤形态不规则及术中血压波动较大是动脉瘤术中破裂的相关因素[11]。手术组中预后较差的 6 例患者皆为脑梗死所致,脑梗死发生率为 27.3%,高于胡骏[10]报道的 18.4%,主要原因是大脑中动脉 M1 段末端或远端分支狭窄、动脉瘤形态复杂、脑血管痉挛及分支动脉损伤[12-13]。因此,术前要明确动脉瘤与载瘤动脉的关系,外科手术过程中要注意锐性分离、清理血肿、局部使用罂粟碱稀释液和温生理盐水冲洗,以降低并发症发生率,改善患者预后[14]。

本研究中介入组的瘤颈残余率为 52.4%,远高于手术组的 6.1%,提示介入组患者大脑中动脉分叉部动脉瘤复发及再次破裂出血的风险较大,需缩短随访周期。介入组瘤颈残余率较高的原因可能为:①解剖因素,大脑中动脉 M1 段转至 M2 段往往形成“两分支”“三分支”“四分支”,甚至更多,造成分叉部动脉瘤瘤颈过宽且形态不规则[15],故 DSA 造影往往不能彻底暴露瘤颈的大小及形态,即使在支架辅助下也不能达到完全栓塞动脉瘤的效果;②血管内介入栓塞是通过向动脉瘤内填入弹簧圈或其他材料,从而使瘤内形成血栓,实现动脉瘤腔闭塞,若术后发生弹簧圈相对移位或压缩、瘤内血栓溶解等情况,则动脉瘤瘤颈残余率会明显增高[16]。

综上所述,显微外科手术夹闭和血管内介入栓塞术治疗 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤均是安全、有效的方法。本研究中 2 组患者术后 6 个月 mRS 评分及并发症总发生率无明显差异,但介入组术后 1 年瘤颈残余率显著高于手术组,且患者需要承担高昂的治疗费用,因此,目前治疗 Hunt-Hess 低分级大脑中动脉分叉部动脉瘤仍倾向于采用显微外科夹闭术。但由于本研究样本量较少,且为回顾性研究,仍需要大样本数据以及长期随访来判断远期预后及动脉瘤的治愈率。

[参考文献]

[1] Brisman J, Song JK, Newell DW. Cerebral aneurysms[J]. N Engl J Med,2006,355(9):928 - 939. doi:10.1056/NEJMra052760.

[2] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trail (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with rupured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion[J]. Lancet,2005,366(9488):809 - 817. doi:10.1016/S0140 - 6736(05)67214 - 5.

[3] Alreshidi M, Cote DJ, Dasenbrock HH, et al. Coilingversus microsurgical clipping in the treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: a meta-analysis[J]. Neurosurgery, 2018, 83(5):879 - 889. doi:10.1093/neuros/nyx623.

[4] Feng Z, Li Q, Zhao R, et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysm with the LVIS junior stent[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis,2015,24(6):1357 - 1362. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovascdis.2015.02.016.

[5] McArthur K, Fan Y, Pei Z, et al. Optimising outcome assessment to improve quality and efficiency of stroke trials[J]. Expert Rev Pharmacoecon Outcome Res,2014,14(1):101 - 111. doi:10.1586/14737167.2014.870479.

[6] Roy D, Milot G, Raymond J. Endovascular treatment of unruptured aneurysms[J]. Stroke, 2001, 32(9):1998 - 2004. doi:10.1161/hs0901.095600.

[7] 施 昭,胡 斌,徐文达,等. 基于血流动力学的大脑中动脉分叉处与侧壁动脉瘤破裂风险研究[J]. 国际医学放射学杂志,2020,43(2):140 - 145. doi:10.19300/j.2020.L17706.

[8] 陈军辉,王玉海,杨理坤,等. 手术治疗高级别颅内动脉瘤合并血肿的预后因素分析[J]. 中华神经外科杂志,2015,31(2):158 - 160. doi:10.3760/cma.j.issn.1001 - 2346.2015.02.016.

[9] 王友达,郭 锋,张德鑫,等. 大脑中动脉分叉部动脉瘤不同类型的治疗策略[J]. 中华神经外科杂志,2018,34(5):467 - 471. doi:10.3760/cma.j.issn.1001 - 2346.2018.05.009.

[10] 胡 骏. 大脑中动脉动脉瘤开颅夹闭与介入栓塞的治疗比较与分析[D]. 浙江:浙江大学,2016.

[11] 龙霄翱,陈 兵,陈立一,等. 破裂性颅内动脉瘤介入术中再破裂的危险因素分析及应急处理[J]. 中华神经医学杂志,2011,10(2):169 - 174. doi:10.3760/cma.j.issn.1671 - 8925.2011.02.013.

[12] Schwartz C, Aster HC, AlSchameri R, et al. Microsurgical clipping and endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms in an interdisciplinary treatment concept: comparison of long-term results[J]. Interv Neuroradiol, 2018, 24(6): 608 - 614. doi: 10.1177/1591019918792231.

[13] 张 力,王汉东,潘云曦,等. 大脑中动脉瘤显微手术夹闭治疗的效果分析[J]. 中国脑血管病杂志,2019,16(2):66 - 71. doi:10.3969/j.issn.1672 - 5921.2019.02.002.

[14] 齐文涛,彭爱军,曹德茂,等. 破裂大脑中动脉动脉瘤的外科手术治疗:临床转归和预后因素[J]. 国际脑血管病杂志,2017,25(11):1023 - 1030. doi:10.3760/cma.j.issn.1673 - 4165.2017.11.011.

[15] 刘建民,张荣伟,袁绍纪,等. 破裂性大脑中动脉瘤开颅夹闭与血管内栓塞的对比研究[J]. 临床神经外科杂志,2014(3):191 - 192. doi:10.3969/j.issn.1672 - 7770.2014.03.010.

[16] 柯勋昌,何旭英,李西锋,等. 大型/巨大型颅内动脉瘤支架辅助与单纯弹簧圈栓塞术后复发率比较[J]. 介入放射学杂志,2017,26(7):579 - 584. doi:10.3969/j.issn.1008 - 794X.2017.07.002.

(编辑:魏 源)