

本文引文格式:邓明亮,姜之全,娄飞云.经导管介入手术与开颅夹闭手术治疗低分级破裂前循环动脉瘤的疗效分析[J].右江民族医学院学报,2025,47(4):629-633.

【论著与临床报道】

经导管介入手术与开颅夹闭手术治疗低 分级破裂前循环动脉瘤的疗效分析

邓明亮,姜之全,娄飞云

(蚌埠医科大学第一附属医院神经外科,安徽 蚌埠 233000)

摘要:目的 探讨 Hunt-Hess 分级 I~II 级的前循环破裂颅内动脉瘤患者血管内介入手术与开颅夹闭手术的疗效与预后研究。方法 通过回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 5 月蚌埠医科大学第一附属医院神经外科收治的 82 例低分级破裂前循环颅内动脉瘤患者资料,根据手术方式分为观察组和对照组,血管内介入手术的 42 例为观察组,采用开颅夹闭手术方式的 40 例为对照组,两组患者均于术后 6 个月进行随访并行脑血管检查,比较两组患者在手术时长和出血量方面的差异以及住院时长、手术后的并发症,对比两组患者的手术有效率、术后 6 个月的神经功能恢复和动脉瘤复发的情况,神经功能情况采用格拉斯哥预后评分量表(GOS)及改良 Rankin 量表(mRS)评分。结果 两组术后并发症发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与对照组相比,观察组在手术所需时间、出血量以及住院时长方面都有显著的减少,差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者手术总有效率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 6 个月观察组 mRS 及 GOS 评分对比低于对照组($P<0.05$)。观察组术后 6 个月动脉瘤复发率明显高于对照组($P<0.05$)。结论 血管内介入栓塞手术与开颅夹闭手术均为前循环破裂动脉瘤有效手术方式,开颅夹闭手术较介入栓塞手术治疗动脉瘤更不易复发。

关键词:低分级;颅内动脉瘤;介入栓塞;显微夹闭;神经功能恢复

中图分类号:R743.9

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2025)04-0629-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2025.04.013

Comparative analysis of endovascular coiling versus microsurgical clipping for low-grade ruptured anterior circulation intracranial aneurysms

DENG Mingliang, JIANG Zhiquan, LOU Feiyun

(Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Bengbu
Medical University, Bengbu 233000, Anhui, China)

Abstract: **Objective** To investigate the efficacy and prognosis of endovascular coiling versus microsurgical clipping in patients with ruptured anterior circulation intracranial aneurysms classified as Hunt-Hess grade I~II. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 82 patients with low-grade ruptured anterior circulation intracranial aneurysms admitted to the Department of Neurosurgery of The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University from January 2021 to May 2023. Patients were divided into an observation group and a control group according to the surgical method: 42 patients underwent endovascular coiling as the observation group, and 40 patients underwent microsurgical clipping as the control group. Both groups of patients were followed up and underwent cerebrovascular examination at 6 months after surgery. The differ-

基金项目:安徽省卫生健康科研重点项目(AHWJ2023A10099)

第一作者:邓明亮,在读博士研究生,主治医师,研究方向:脑血管疾病,E-mail:645343840@qq.com

通讯作者:娄飞云,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:颅脑肿瘤,E-mail:lfy888@126.com

ences in operation duration and intraoperative blood loss, as well as hospitalization duration and postoperative complications, were compared between the two groups of patients. Additionally, the surgical effective rate, neurological function recovery at 6 months postoperatively, and aneurysm recurrence were evaluated. Neurological function was assessed using the Glasgow Outcome Scale (GOS) and modified Rankin Scale (mRS).

Results There was no statistically significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). Compared with the control group, the observation group showed significant reductions in the operation duration, intraoperative blood loss, and hospitalization duration, with statistically significant differences ($P < 0.05$). No statistically significant difference was found in the total surgical effective rate between the two groups ($P > 0.05$). At 6 months postoperatively, the observation group had lower mRS and GOS scores than the control group ($P < 0.05$). The 6-month postoperative recurrence rate of aneurysms in the observation group was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Both endovascular coiling and microsurgical clipping are effective treatments for low-grade ruptured anterior circulation intracranial aneurysms. However, microsurgical clipping is associated with a lower recurrence rate compared with endovascular coiling.

Key words: low-grade; intracranial aneurysm; interventional coiling; microsurgical clipping; neurological function recovery

颅内动脉瘤(intracranial aneurysm, IA)是一种颅内动脉血管上逐渐扩张形成的异常膨出,是由于先天血管异常或后天血管损伤等导致的局部血管壁损害,再加上长期血流动力学负荷和其他因素作用下形成的^[1],人群中颅内动脉瘤发病率为1%~7%^[2]。动脉瘤破裂出血的病死率高,手术是主要的治疗方案。前循环动脉包括颈内动脉、大脑中动脉、大脑前动脉及前交通动脉,瘤颈起源于这些动脉及其分支的动脉瘤,是颅内最常见的动脉瘤^[3],手术方式可选择导管介入或开颅夹闭,介入栓塞手术优势在于创伤小、恢复快,劣势在于手术效果不确切,动脉瘤容易复发,若术后支架植入需长期口服抗凝药物^[4-5],价格相对昂贵;开颅夹闭手术优势在于夹闭动脉瘤有效,术后复发可能性小,且不用口服抗凝药,反之弊端则是手术创伤大,恢复时间长,技术要求相对高^[6]。大量临床证据证明,两种手术方式均能治疗前循环动脉瘤,针对 Hunt-Hess 分级 I~II 级的前循环破裂动脉瘤患者,选择哪种手术方式,仍然是临床争论的话题^[7-8],鉴于此,本研究旨在分析低分级前循环破裂动脉瘤介入栓塞手术与开颅夹闭手术的临床疗效与预后,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取蚌埠医科大学第一附属医院神经外科 2021 年 1 月至 2023 年 5 月间收治的 82 例 Hunt-Hess 分级 I~II 级的前循环动脉瘤破裂患者为研究对象进行回顾性分析。82 例动脉瘤患者术前均无明显手术禁忌,生命体征平稳,根据急诊采用的手术方式不同分为观察组($n=42$)及对照组($n=40$),观察组应用经导管颅内动脉瘤介入手术方式,对照组则采用动脉瘤开颅夹闭手术方式。在观察组中,男性

24 例,女性 18 例,年龄 43~82 岁,平均年龄(62.90 ± 9.67)岁。其中,22 例患者的 Hunt-Hess 分级为 I 级,20 例为 II 级。而对照组男性 19 例,女性 21 例,年龄 41~79 岁,平均年龄(60.93 ± 9.85)岁,其中 17 例患者的 Hunt-Hess 评级为 I 级,而 23 例患者的评级为 II 级。对 Hunt-Hess 评级 I 级或 II 级和两组患者的基本信息进行比较,结果显示各项指标之间的差异无统计学意义,具有可比性。蚌埠医科大学第一附属医院的医学伦理委员会已经给予了这项研究正式的批准,伦理批准号[伦科批字(2024)第 422 号]。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①自发性蛛网膜下腔出血;②头颈部 CT 血管成像(CTA)或数字减影血管造影(DSA)提示颅内前循环动脉瘤且为唯一出血因素,Hunt-Hess 分级 I~II 级;③单纯行开颅夹闭手术或经导管颅内介入手术;④无严重基础疾病。排除标准:①凝血功能异常;②发病前既有神经功能障碍;③患者信息缺失或术后 6 个月随访资料缺失。

1.3 治疗方法 患者入院后急诊完善术前相关检查,排除手术禁忌,做好动脉瘤患者家属宣教、嘱绝对卧床、控制血压、泵入尼莫地平防治脑血管痉挛、护胃、营养支持等一般处理,镇痛、预防癫痫等个体化治疗措施^[9]。手术方法以前循环典型的前交通动脉瘤为例,均采用前交通动脉瘤典型手术方式,观察组手术:全麻后常规消毒铺巾行右股动脉 Seldinger 穿刺,置入 8F 血管鞘,造影并行 3D 旋转明确诊断,确定手术方案,6F 90 cm Neuron MAX 长鞘至颈内动脉开口以上,6F 115 cm navein 中间导管同轴技术上到颈内动脉岩骨段,全身肝素化,选取合适工作角度,在路图下,将 XT 17 支架微导管超选至对侧大脑前动脉 A2 段远端,将

塑形的 Echelon 10 微导管超选至动脉瘤腔,微导管头位置满意,prime 弹簧圈先成篮,观察判断弹簧圈有无向载瘤动脉突出,若有,释放 Atlas 支架覆盖瘤颈,若无突出,可不放支架,继续填圈至动脉瘤不显影,将支架完全打开,支架精显见支架完全打开,贴壁良好,根据体重泵入替罗非班抗血小板凝集,术中间断造影所有相关血管正常显影,Dyna CT 无脑出血,血管鞘应用封堵器封堵后拔除,穿刺点压迫固定,结束手术。对照组手术:①翼点入路:全麻后取仰卧位头左偏,设计右侧翼点入路,常规切口消毒、铺巾、外固定,依次切开切口皮肤、皮下、颞肌,前翻固定,铣刀铣去右侧颞骨瓣,硬脑膜四周悬吊,切开硬膜,脑内张力高,显微镜下依次释放右侧外侧裂池、颈内动脉池、视交叉池、鞍上池血性脑脊液及小血块,暴露颈内动脉眼动脉段,前交通动脉见瘤样突起,临时夹闭颈内动脉眼动脉段,用一枚动脉瘤夹夹闭动脉瘤颈部,后探查,无误夹,打开终板,术野确切止血,见无活动性出血,缝合硬膜,还纳骨瓣,留置皮下引流管,依次缝合各层,结束手术;②眉弓入路:全麻后取仰卧位,头左偏,头架固定,取右侧眉弓切口,外侧达额骨角突,内侧达眶上神经处,依次切开皮肤各层小磨钻磨开颅骨一小孔,铣刀去除小骨瓣,自眶顶剥离硬膜,并磨平眶顶板凹凸不平之骨嵴,于颅底弧形切开硬膜,安置手术显微镜及自动脑压板,抬起额叶,探查鞍区,见前交通处明显瘤样凸起,完全分离暴露动脉瘤后,用动脉瘤夹予以夹闭,夹闭可靠,彻底止血,反复冲洗无出血,间断缝合硬膜,复位骨瓣,依次缝合切口,结束手术。两组患者术后常规治疗并顺利出院,并于 6 个月后随访,行脑血管检查,包括 DSA 或

CTA。

1.4 观察指标 (1)比较两组病人在手术中所需的时长以及手术过程中的出血量和住院的持续时间;(2)详细记录两组手术术后并发症,并比较了它们的总体发生率,这些并发症包括但不限于再次脑出血、脑梗死、脑积水、癫痫、颅内感染、脑血管痉挛及其他大脑相关并发症,如肺炎、下肢深静脉血栓形成等,总发生率为各并发症发生率之和;(3)对比两组患者手术后 6 个月动脉瘤治疗有效率,疗效分为显效、有效、无效:①显效,动脉瘤无明显显影,无明显残障;②有效,瘤颈处有部分显影或神志清楚伴有明显残障;③无效,脑相关原因死亡、动脉瘤显影超 50%或伴有意识模糊以上意识障碍,总有效率为显效与有效之和;(4)比较两组术后 6 个月神经功能恢复情况,采用改良 Rankin 量表(mRS)评分评估动脉瘤术前与术后 6 个月神经功能恢复情况,6 分最高,0 分最低,采用格拉斯哥预后评分量表(GOS)评估预后,5 分最高,1 分最低;(5)根据复查结果比较两组动脉瘤复发情况。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据,计数资料以例数(%)表示,采用 χ^2 检验, $n < 40$ 或 $T < 5$ 时,将采用 Fisher 确切概率法计算 P 值;符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术指标 两组手术患者比较,与对照组相比,观察组的手术时长、出血量和住院天数都较少,差异均具有统计学意义($P < 0.001$)。见表 1。

表 1 两组患者手术指标比较

组别	n	手术时间/h	术中出血量/mL	住院时间/d
观察组	42	2.35±0.33	26.33±4.64	8.45±2.51
对照组	40	3.51±0.67	212.38±28.35	16.13±2.78
t		10.044	41.963	13.108
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

2.2 术后并发症 观察组中血管痉挛的发生率高于对照组,而对照组的颅内感染率则高于观察组,两组患者术后并发症总发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 总有效率 对比两组患者手术有效率,两种手术方式均能有效治疗低分级破裂前循环动脉瘤,两组患者手术总有效率差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 术后神经功能恢复情况 比较两组数据,两组术后 6 个月 mRS 评分和术后 6 个月 GOS 评分比较差异具有统计学意义($P < 0.001$),对照组 6 个月预后及神经功能恢复更好。见表 4。

2.5 术后 6 个月动脉瘤复发率 两组术后 6 个月动脉瘤复发情况相比较,对照组复发率更低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 两组患者术后并发症

组别	n	再出血	脑梗死	脑积水	癫痫	颅内感染	血管痉挛	脑相关并发症	总例数
观察组	42	0(0.00)	3(7.14)	1(2.38)	1(2.38)	0(0.00)	3(7.14)	2(4.76)	10(23.81)
对照组	40	2(5.00)	1(2.50)	1(2.50)	3(7.50)	4(10.00)	0(0.00)	4(10.00)	15(37.50)
χ^2									1.812
P									0.178

注:表内计数资料数据用[n(%)]表示。

表 3 两组患者手术总有效率

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
观察组	42	36(85.72)	4(9.52)	2(4.76)	40(95.24)
对照组	40	34(85.00)	4(10.00)	2(5.00)	38(95.00)
χ^2				0.000	
P				1.000	

注:表内计数资料数据用[n(%)]表示。

表 4 手术前与手术后 6 个月 mRS 及 GOS 评分

组别	n	手术前 mRS 评分	术后 6 个月 mRS 评分	术后 6 个月 GOS 评分
观察组	42	2.12±0.59	0.83±0.23	1.55±0.39
对照组	40	2.18±0.55	1.24±0.46	2.23±0.66
t		0.443	5.242	5.606
P		0.660	<0.001	<0.001

注:表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示。

表 5 两组患者术后 6 个月动脉瘤复发率

组别	n	复发数
观察组	42	6(14.29)
对照组	40	0(0.00)
χ^2		4.239
P		0.040

注:表内计数资料数据用[n(%)]表示。

3 讨论

颅内动脉瘤破裂出血因其较高的致死率与致残率^[10],为神经外科常见危急重症疾病,动脉瘤首次破裂出血死亡率为 30%左右,再次出血死亡率可达 70%左右,3 次出血死亡率高达 90%以上,出血可致突发剧烈头痛、呕吐、意识障碍、神经功能障碍等程度不同的症状^[11-12],部分患者到达医院已无手术指征,所以一旦发现,尽早的手术是不二选择^[13]。手术方式的选择一直是困扰医生与患者的问题,因既往研究针对动脉瘤大多选择变量为部位,这就导致了由颅内出血量的多寡、术前患者的状态等有效变量引起的统计误差,不能有效地指导手术方式,所以着眼于限定条件更多、临床常见的低分级破裂动脉瘤治疗有着更为有效的研究意义^[14]。颅内动脉瘤好发部位为前循环,且易破裂^[15],本研究分析两种手术方式对低分级破裂前循环动脉瘤

治疗的利弊,总体来说,两种手术方式均能解决动脉瘤破裂引起的出血源头问题,是有效治疗方式,相较于开颅夹闭手术,血管内介入手术创伤小、出血量少、术后住院时间短,术后 6 个月神经功能恢复情况及预后更好,但较前者术后动脉瘤易复发,可能为填塞不全后持续血流冲击导致^[16]。另外,两组手术在手术并发症发生率总体无明显差异,但根据相应手术方式特点,血管内介入治疗相较于开颅手术,血管痉挛比例升高,颅内感染比例降低,相对而言,介入治疗依赖材料支持,花费更高,常规开颅器具即可满足开颅夹闭手术要求,所以花费与介入手术相比低,两种手术方式各有侧重,也各有风险,对于前循环破裂动脉瘤患者,Hunt-Hess 分级 I~II 级,手术方式一般首选经导管颅内介入手术,但有动脉瘤介入手术术中动脉瘤破裂转开颅手术病例,普遍预后差^[17],也有研究表明两种手术方式术后 1 年预后无明显差别,而术后 6 年介入手术动脉瘤复发率明显高于开颅夹闭^[18],具体预后及动脉瘤复发率需后期继续随访。两种手术方式治疗颅内动脉瘤需因人而异,年龄固然是考虑因素,但更重要的是动脉瘤大小、位置、形态等以及是否有基础疾病,例如发病前口服“双抗”药物为开颅夹闭手术相对禁忌证,却适用于经导管介入手术,发病前有长期“血管炎”病史,适用于开颅夹闭手术,小动脉瘤及“血泡样”动脉瘤介入手术

时更容易破裂,因此常采用开颅夹闭的手术方式^[19]。

综上所述,针对低分级前循环动脉瘤破裂的患者,血管内介入手术与开颅夹闭手术均能取得效果,介入手术具有创伤小、手术时间短、出血少、住院时间短、术后 6 个月神经功能恢复好等优点;开颅夹闭手术治疗动脉瘤术后更不易复发,花费更少,术后无需长期口服“双抗”药物。但两种手术各有限制条件,介入手术需超选至相应血管,对器材要求较高,开颅夹闭手术对术者技术及经验要求较高,医生可根据具体条件及患者病情特征自行决定手术方式。

参考文献:

- [1] 刘展,陶胜忠,王良卫,等. 三维精准手术计划对减少高 Hunt-Hess 分级动脉瘤夹闭术中并发症的意义[J]. 实用医学杂志,2023,39(14):1779-1785.
- [2] VERNOOIJ M W, IKRAM M A, TANGHE H L, et al. Incidental findings on brain MRI in the general population [J]. N Engl J Med, 2007, 357(18):1821-1828.
- [3] GIOTTA LUCIFERO A, BALDONCINI M, BRUNO N, et al. Shedding the light on the natural history of intracranial aneurysms: an updated overview [J]. Medicina, 2021, 57(8):742.
- [4] 中国医师协会神经介入专业委员会, 中国颅内动脉瘤计划研究组. 中国颅内破裂动脉瘤诊疗指南 2021 [J]. 中国脑血管病杂志, 2021, 18(8):546-574.
- [5] 赵璐, 李付勇, 温滨红, 等. 他汀类药物伴高脂血症偏头痛患者的临床疗效分析[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2023, 28(6):671-675.
- [6] GANDHI S, CAVALLO C, ZHAO X C, et al. Minimally invasive approaches to aneurysms of the anterior circulation: selection criteria and clinical outcomes [J]. J Neurosurg Sci, 2018, 62(6):636-649.
- [7] 孙全凯. 动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者的死亡原因及相关危险因素分析[J]. 中国医药指南, 2019, 17(26):63-64.
- [8] CONNOLLY E S J R, RABINSTEIN A A, CARHUAPOMA J R, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for health-care professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. Stroke, 2012, 43(6):1711-1737.
- [10] 陈状, 江澈, 张锡武, 等. 介入栓塞与开颅夹闭治疗前循环高分级 aSAH 的临床研究 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2021, 26(9):434-437.
- [11] 李新. 颅内动脉瘤破裂致急性蛛网膜下腔出血患者行脑组织 CT 灌注成像的意义 [J]. 中国药物与临床, 2021, 21(20):3393-3395.
- [12] 王大宝, 张霞, 胡炜. 介入栓塞术及颅内夹闭术对动脉瘤性蛛网膜下腔出血的影响 [J]. 医学研究杂志, 2022, 51(9):89-92.
- [13] 李景庆, 杜艳玲, 孙东辉, 等. 早期不同时机行神经介入栓塞治疗老年颅内动脉瘤破裂疗效及对神经功能的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(10):2329-2332.
- [14] WAN A, JAJA B N R, SCHWEIZER T A, et al. Clinical characteristics and outcome of aneurysmal subarachnoid hemorrhage with intracerebral hematoma [J]. J Neurosurg, 2016, 125(6):1344-1351.
- [15] 张继东. 不同治疗方案对前循环颅内动脉瘤患者临床预后及安全性的影响 [J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25(6):693-696.
- [16] 李立群, 胡劲松. 血管内栓塞术治疗颅内动脉瘤术后复发的影响因素分析 [J]. 海南医学, 2017, 28(7):1156-1158.
- [17] 肖庆, 焦汝开, 周焜, 等. 血管内介入治疗颅内破裂动脉瘤 82 例预后及复发的影响因素分析 [J]. 安徽医药, 2021, 25(8):1524-1529.
- [18] 王涛, 陈节, 文立利, 等. 不同方式治疗破裂动脉瘤的临床疗效及预后不良危险因素分析 [J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(18):1974-1978.
- [19] WANG J M, CHEN Q X. Risk factors for intraprocedural rerupture during embolization of ruptured intracranial aneurysms [J]. J Korean Med Sci, 2020, 35(48):e430.

收稿日期:2025-03-26;修回日期:2025-06-06

(本文编辑 覃黎黎)