

## 颅内动脉瘤患者介入栓塞术或开颅夹闭手术后预后的影响因素研究

贺喜武, 张强, 李亚东, 马越

**【摘要】** **目的** 探讨颅内动脉瘤患者介入栓塞术或开颅夹闭手术后预后的影响因素。**方法** 选取2010年1月—2016年1月青海省人民医院收治的颅内动脉瘤患者122例,根据手术方式分为介入栓塞术组65例与开颅夹闭手术组57例。查阅并记录所有患者临床资料和影像学检查结果,并进行统计学分析,介入栓塞术组与开颅夹闭手术组患者预后影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。**结果** 介入栓塞术组患者中预后不良者5例(占7.7%),开颅夹闭手术组患者中预后不良者9例(占15.8%),两组患者中预后不良者所占比例比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。在介入栓塞组患者中,预后良好者与预后不良者性别、年龄、高血压发生率、糖尿病发生率、动脉瘤部位、动脉瘤直径比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),而预后良好者与预后不良者手术时机、Fisher 分级、Hunt-Hess 分级、瘤体长径与瘤颈宽度的比值(AR)比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );多因素 Logistic 回归分析结果显示,手术时机[OR = 1.306, 95% CI (1.036, 1.646)]、Fisher 分级[OR = 1.923, 95% CI (1.158, 3.195)]、Hunt-Hess 分级[OR = 1.335, 95% CI (1.031, 1.729)]、AR[OR = 1.898, 95% CI (1.207, 6.711)]是介入栓塞术组患者预后的影响因素( $P < 0.05$ )。在开颅夹闭手术组患者中,预后良好者与预后不良者性别、糖尿病发生率、动脉瘤直径、AR 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),而预后良好者与预后不良者年龄、高血压发生率、手术时机、Fisher 分级、Hunt-Hess 分级、动脉瘤部位比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄[OR = 2.264, 95% CI (1.013, 5.056)]、高血压[OR = 1.941, 95% CI (1.256, 2.999)]、手术时机[OR = 1.267, 95% CI (1.027, 1.562)]、Fisher 分级[OR = 1.793, 95% CI (1.123, 2.865)]、Hunt-Hess 分级[OR = 1.240, 95% CI (1.019, 1.508)]是开颅夹闭手术组患者预后的影响因素( $P < 0.05$ )。**结论** 手术时机、Fisher 分级、Hunt-Hess 分级、AR 是颅内动脉瘤患者介入栓塞术后预后的影响因素,而年龄、高血压、手术时机、Fisher 分级、Hunt-Hess 分级是颅内动脉瘤患者开颅夹闭手术后预后的影响因素。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 预后; 介入栓塞术; 开颅夹闭手术; 影响因素分析

**【中图分类号】** R 743.9 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.10.013

贺喜武, 张强, 李亚东, 等. 颅内动脉瘤患者介入栓塞术或开颅夹闭手术后预后的影响因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25 (10): 50-54. [www.syxnf.net]

HE X W, ZHANG Q, LI Y D, et al. Influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization or craniotomy clipping [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25 (10): 50-54.

### Influencing Factors of Prognosis in Postoperative Intracranial Aneurysm Patients Treated by Interventional Intravascular Embolization or Craniotomy Clipping

HE Xi-wu, ZHANG Qiang, LI Ya-dong, MA Yue

Department of Neurosurgery, the People's Hospital of Qinghai, Xining 810007, China

Corresponding author: HE Xi-wu, E-mail: hexiwu214@163.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization or craniotomy clipping. **Methods** A total of 122 patients with intracranial aneurysm were selected in the People's Hospital of Qinghai from January 2010 to January 2016, and they were divided into A group (treated by interventional intravascular embolization,  $n = 65$ ) and B group (treated by craniotomy clipping,  $n = 57$ ) according to the surgical procedures. Clinical data and imageological examination results were recorded and statistically

基金项目: 青海省 2013 年第一批基本科技计划项目 (2013-Z-918)

810007 青海省西宁市, 青海省人民医院神经外科

通信作者: 贺喜武, E-mail: hexiwu214@163.com

analyzed, multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization or craniotomy clipping. **Results** Of A group, the proportion of patients with poor prognosis was 7.7% (5/65), that of B group was 15.8% (9/57), no statistically significant differences of proportion of patients with poor prognosis was found between the two groups ( $P > 0.05$ ). Of A group, no statistically significant differences of gender, age, incidence of hypertension or diabetes, locations of aneurysms or diameter of aneurysms was found in patients with good prognosis or poor prognosis ( $P > 0.05$ ), while there were statistically significant differences of operation opportunity, Fisher grading, Hunt - Hess grading, ratio between the longest diameter of aneurysms and neck width of aneurysms (AR) in patients with good prognosis or poor prognosis ( $P < 0.05$ ); multivariate Logistic regression analysis results showed that, operation opportunity [ $OR = 1.306$ , 95%  $CI$  (1.036, 1.646)], Fisher grading [ $OR = 1.923$ , 95%  $CI$  (1.158, 3.195)], Hunt - Hess grading [ $OR = 1.335$ , 95%  $CI$  (1.031, 1.729)] and AR [ $OR = 1.898$ , 95%  $CI$  (1.207, 6.711)] were influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization ( $P < 0.05$ ). Of B group, no statistically significant differences of gender, incidence of diabetes, diameter of aneurysms or AR was found between the two groups ( $P > 0.05$ ), while there were statistically significant differences of age, incidence of hypertension, operation opportunity, Fisher grading, Hunt - Hess grading and locations of aneurysms in patients with good prognosis or poor prognosis ( $P < 0.05$ ); multivariate Logistic regression analysis results showed that, age [ $OR = 2.264$ , 95%  $CI$  (1.013, 5.056)], hypertension [ $OR = 1.941$ , 95%  $CI$  (1.256, 2.999)], operation opportunity [ $OR = 1.267$ , 95%  $CI$  (1.027, 1.562)], Fisher grading [ $OR = 1.793$ , 95%  $CI$  (1.123, 2.865)] and Hunt - Hess grading [ $OR = 1.240$ , 95%  $CI$  (1.019, 1.508)] were influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by craniotomy clipping ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Operation opportunity, Fisher grading, Hunt - Hess grading and AR are influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization, while age, hypertension, operation opportunity, Fisher grading and Hunt - Hess grading are influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by craniotomy clipping.

**【 Key words 】** Intracranial aneurysm; Prognosis; Interventional embolization; Craniotomy clipping; Root cause analysis

颅内动脉瘤是由病理性局灶性血管扩张导致脑血管异常突起形成的瘤样改变,具有破裂风险,是最典型的脑血管疾病之一<sup>[1-2]</sup>。颅内动脉瘤可发生于多个年龄段,中青年人群发病率较高,且女性患者所占比例高于男性患者。据统计,我国颅内动脉瘤发病率为 0.2% ~ 7.9%<sup>[3]</sup>,且病死率和致残率均较高,故及时、有效地诊断和治疗对提高患者生存率、改善患者预后具有十分重要的临床意义。目前,介入栓塞术与开颅夹闭手术是颅内动脉瘤的常用治疗方法,且两种手术方式各具优势和不足。本研究旨在探讨颅内动脉瘤患者介入栓塞术或开颅夹闭手术后预后的影响因素,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2010 年 1 月—2016 年 1 月青海省人民医院收治的颅内动脉瘤患者 122 例,均符合《欧洲卒中组织 2013 年颅内动脉瘤和蛛网膜下腔出血治疗指南》中的颅内动脉瘤诊断标准<sup>[4]</sup>,且术前检查示动脉瘤破裂。排除标准:(1)存在多发动脉瘤者;(2)未进行介入栓塞术或开颅夹闭手术者;(3)临床资料不完整者。根据手术方式将所有患者分为介入栓塞术组 65 例与开颅夹闭手术组 57 例。本研究经医院医学伦理委员会审核批准,患者家属均知情同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 查阅并记录所有患者临床资料,包括性别、年龄、高血压、糖尿病、手术时机〔早期 ( $\leq 3$  d)、中期 (4 ~ 6 d)、晚期 (7 ~ 14 d)〕、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级;术后随访 3 个月,记录所有患者预后情况。Fisher 分级标准:发病  $< 5$  d 颅脑 CT 检查示无出血为 1 级;蛛网膜下腔存在弥漫性薄层 ( $< 1$  mm) 出血为 2 级;蛛网膜下腔出血 ( $\geq 1$  mm) 或局限性血肿为 3 级;伴脑实质或脑室内积血为 4 级。Hunt - Hess 分级标准:Ⅰ级为无症状,轻微头痛或颈强直;Ⅱ级为存在中度或重度头痛及颈强直,但无脑神经麻痹外的其他神经功能损伤症状;Ⅲ级为意识模糊、嗜睡及轻微局灶性神经功能损伤;Ⅳ级为中度以上的偏侧麻痹;Ⅴ级为处于濒死状态、深度昏迷。

1.2.2 影像学检查 所有患者术前行全脑血管造影检查,以明确动脉瘤部位、直径、瘤体长径及瘤颈宽度,并计算瘤体长径与瘤颈宽度的比值 (AR)<sup>[5]</sup>。

## 1.2.3 治疗方法

1.2.3.1 介入栓塞术组 介入栓塞术组患者术前行常规检查,采用微量静脉泵泵入尼莫地平,全身麻醉后使用 Seldinger 技术进行股动脉穿刺<sup>[6]</sup>;行双侧椎动脉和颈内动脉造影,取汤氏位和侧位摄片,选取合适角度的斜位

片;确诊后换导管,全身肝素化,将微导管导入动脉瘤内,动脉瘤用弹簧圈栓塞致密,但要保证载瘤动脉的通畅;确定动脉瘤内无滞留造影剂后缓慢撤出导管,术后 6 h 拔出导管鞘,在穿刺点上方约 1 cm 处压迫股动脉约 15 min,无出血后加压包扎,术后穿刺侧下肢制动 24 h。

1.2.3.2 开颅夹闭手术组<sup>[7]</sup> 开颅夹闭手术组患者术前常规检查,根据动脉瘤指向和位置取不同体位,采用进口头架固定好头部;使用电动磨磨开骨瓣,在显微镜下打开脑池、脑底,将动脉瘤周边蛛网膜分离开,暴露动脉瘤;暂时夹闭载瘤动脉后放置永久动脉瘤夹,确认无出血后关颅。

两组患者术后均予以尼莫地平 and 抗生素治疗,采用高血容量、高血压、血液稀释(三H疗法)治疗 7 d,预防脑血管痉挛;术后根据患者实际情况选择腰椎穿刺引流血性脑脊液。术后半年,所有患者采用 64 排螺旋 CT 或全脑血管造影复查颅脑损伤恢复情况、动脉瘤复发情况及蛛网膜下腔出血情况。

1.3 预后判定标准 根据格拉斯哥预后量表评估两组患者预后<sup>[8]</sup>,1分为死亡;2分为仅有最小反应,处于植物生存状态;3分为意识清楚,但有重度残疾,生活不能自理;4分为可独立生活,有轻度残疾;5分为恢复良好,不影响正常生活和工作。其中 4~5 分为预后良好,≤3 分为预后不良。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据处理,计数资料分析采用  $\chi^2$  检验;等级资料分析采用秩和检验;介入栓塞术组与开颅夹闭手术组患者预后影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者预后比较 介入栓塞术组患者中预后不良者 5 例(占 7.7%),开颅夹闭手术组患者中预后不良者 9 例(占 15.8%);两组患者中预后不良者所占比例比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.960, P > 0.05$ )。

2.2 介入栓塞术组患者预后影响因素的单因素分析 预后良好与预后不良患者性别、年龄、高血压发生率、糖尿病发生率、动脉瘤部位、动脉瘤直径比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );预后良好与预后不良患者手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级、AR 比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,见表 1)。

2.3 介入栓塞术组患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析 以单因素分析中有统计学差异的指标作为自变量,以预后作为因变量(变量赋值见表 2)进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级、AR 是介入栓塞术组患者预后的影响因素( $P < 0.05$ ,见表 3)。

2.4 开颅夹闭手术组患者预后影响因素的单因素分析 预后良好与预后不良患者性别、糖尿病发生率、动脉瘤直径、AR 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );预后良好与预后不良患者年龄、高血压发生率、手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级、动脉瘤部位比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,见表 4)。

表 2 介入栓塞术组患者预后影响因素的变量赋值

Table 2 Variable assignment of influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization

变量	赋值
手术时机	早期 = 1, 中期 = 2, 晚期 = 3
Fisher 分级	1 级 = 1, 2 级 = 2, 3 级 = 3, 4 级 = 4
Hunt - Hess 分级	I 级 = 1, II 级 = 2, III 级 = 3, IV 级 = 4, V 级 = 5
AR	<0.5 = 1, 0.5 ~ 2.0 = 2, >2.0 = 3
预后	良好 = 0, 不良 = 1

表 3 介入栓塞术组患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR(95% CI)
手术时机	0.267	0.118	5.147	0.012	1.306(1.036, 1.646)
Fisher 分级	0.654	0.259	6.392	0.046	1.923(1.158, 3.195)
Hunt - Hess 分级	0.289	0.132	4.761	0.034	1.335(1.031, 1.729)
AR	0.641	0.231	7.714	0.032	1.898(1.207, 6.711)

2.5 开颅夹闭手术组患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析 以单因素分析中有统计学差异的指标作为自变量,以预后作为因变量(变量赋值见表 5)进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄、高血压、手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级是开颅夹闭手术组患者预后的影响因素( $P < 0.05$ ,见表 6)。

表 5 开颅夹闭手术组患者预后影响因素的变量赋值

Table 5 Variable assignment of influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by craniotomy clipping

变量	赋值
年龄	≤40 岁 = 1, 41 ~ 50 岁 = 2, 51 ~ 60 岁 = 3, ≥61 岁 = 4
高血压	无 = 0, 有 = 1
手术时机	早期 = 1, 中期 = 2, 晚期 = 3
Fisher 分级	1 级 = 1, 2 级 = 2, 3 级 = 3, 4 级 = 4
Hunt - Hess 分级	I 级 = 1, II 级 = 2, III 级 = 3, IV 级 = 4, V 级 = 5
动脉瘤部位	前交通动脉瘤 = 1, 颈内动脉瘤 = 2, 大脑中动脉瘤 = 3, 后交通动脉瘤 = 4, 椎基底动脉瘤 = 5
预后	良好 = 0, 不良 = 1

表 1 介入栓塞术组患者预后影响因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis on influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by interventional intravascular embolization

组别	例数	性别 (男/女)	年龄(例)				高血压 [n(%)]	糖尿病 [n(%)]	手术时机(例)			Fisher 分级(例)			
			≤40 岁	41~50 岁	51~60 岁	≥61 岁			早期	中期	晚期	1 级	2 级	3 级	4 级
预后良好	60	27/33	6	13	28	13	33(55.0)	28(46.7)	26	9	25	13	46	1	0
预后不良	5	2/3	0	1	2	2	3(60.0)	2(40.0)	1	3	1	1	1	2	1
$\chi^2(u)$ 值		0.047	1.332				0.047	0.038	6.209			2.250 <sup>a</sup>			
P 值		>0.05	>0.05				>0.05	>0.05	<0.05			<0.05			

  

组别	Hunt-Hess 分级(例)					动脉瘤部位(例)					动脉瘤直径(例)			AR(例)		
	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	前交通动脉瘤	颈内动脉瘤	大脑中动脉瘤	后交通动脉瘤	椎基底动脉瘤	<15 mm	15~25 mm	>25 mm	<0.5	0.5~2.0	>2.0
预后良好	13	40	6	1	0	23	13	4	14	6	25	24	11	13	5	42
预后不良	1	1	0	1	2	2	2	1	0	0	2	2	1	2	2	1
$\chi^2(u)$ 值	1.977 <sup>a</sup>					3.409					0.010			6.714		
P 值	<0.05					>0.05					>0.05			<0.05		

注: AR = 瘤体长径与瘤颈宽度的比值;<sup>a</sup> 为  $u$  值

表 4 开颅夹闭手术组患者预后影响因素的单因素分析

Table 4 Univariate analysis on influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by craniotomy clipping

组别	例数	性别 (男/女)	年龄(例)				高血压 [n(%)]	糖尿病 [n(%)]	手术时机(例)			Fisher 分级(例)			
			≤40 岁	41~50 岁	51~60 岁	≥61 岁			早期	中期	晚期	1 级	2 级	3 级	4 级
预后良好	48	22/26	5	16	23	4	20(41.7)	23(47.9)	28	9	11	22	22	3	1
预后不良	9	4/5	1	1	3	4	7(77.8)	3(33.3)	2	5	2	2	2	3	2
$\chi^2(u)$ 值		0.006	8.653				3.964	0.650	6.059			2.457 <sup>a</sup>			
P 值		>0.05	<0.05				<0.05	>0.05	<0.05			<0.05			

  

组别	Hunt-Hess 分级(例)					动脉瘤部位(例)					动脉瘤直径(例)			AR(例)		
	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	前交通动脉瘤	颈内动脉瘤	大脑中动脉瘤	后交通动脉瘤	椎基底动脉瘤	<15 mm	15~25 mm	>25 mm	<0.5	0.5~2.0	>2.0
预后良好	15	24	7	2	0	22	14	10	1	1	20	20	8	17	16	15
预后不良	1	2	2	1	3	2	2	1	3	1	3	4	2	3	2	4
$\chi^2(u)$ 值	2.836 <sup>a</sup>					13.812					0.278			0.702		
P 值	<0.05					<0.05					>0.05			>0.05		

注:<sup>a</sup> 为  $u$  值

表 6 开颅夹闭手术组患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 6 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of prognosis in postoperative intracranial aneurysm patients treated by craniotomy clipping

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR(95% CI)
年龄	0.817	0.410	3.978	0.017	2.264(1.013, 5.056)
高血压	0.663	0.222	8.920	0.015	1.941(1.256, 2.999)
手术时机	0.236	0.107	4.847	0.043	1.267(1.027, 1.562)
Fisher 分级	0.584	0.239	5.992	0.031	1.793(1.123, 2.865)
Hunt-Hess 分级	0.215	0.100	4.668	0.004	1.240(1.019, 1.508)
动脉瘤部位	0.431	0.781	0.305	0.173	1.539(0.333, 7.112)

### 3 讨论

颅内动脉瘤是指颅内动脉壁异常膨出, 具有破裂风险, 但其破裂前缺乏特异性临床表现, 多数患者常因突然发生蛛网膜下腔出血而就诊, 病死率约为 50%, 致残率约为 60%<sup>[9-12]</sup>。研究表明, 动脉硬化、动脉壁中层缺陷和高血压是颅内动脉瘤的危险因素<sup>[13]</sup>。颅内动脉瘤的传统治疗方法为开颅夹闭手术, 随着医疗技术的发展, 介入栓塞术广泛应用于颅内动脉瘤的治疗。曹海强等<sup>[14]</sup>研究表明, 合适的治疗方法可有效控制颅内动

脉瘤危险因素, 个性化治疗方案对患者预后具有重要的临床意义。孔刚等<sup>[15]</sup>研究表明, 性别、动脉瘤大小不是颅内动脉瘤预后的影响因素, 而年龄与开颅夹闭手术治疗颅内动脉瘤的临床疗效有关。廉晓宇等<sup>[16]</sup>研究表明, 介入栓塞术治疗颅内动脉瘤具有创伤小、患者恢复较快等优点, 但适用范围较窄; 开颅手术适用范围较广, 但手术风险较高、术后创伤较大、患者恢复较慢。

介入栓塞术适用范围: (1) 身体状况差或年龄较大者; (2) Hunt-Hess 分级为 IV~V 级者; (3) 存在心脏病、高血压或血压波动者; (4) 颈动脉海绵窦段动脉瘤、后循环动脉瘤等瘤体暴露较困难者; (5) 难以行开颅夹闭手术的载动脉瘤和瘤颈关系清楚的梭型、宽颈动脉瘤者; (6) 开颅夹闭手术后夹闭不全或未能夹闭者; (7) AR $\geq$ 1.0 推荐血管内治疗者。开颅夹闭手术适用范围: (1) 前循环动脉瘤、大脑中动脉瘤等瘤体易暴露者; (2) 瘤体较大并伴有压迫症状者; (3) Fisher 分级为 3~4 级者; (4) 发生颅内占位效应、脑疝者; (5) 载瘤动脉严重痉挛或微导管无法导入者。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示, 手术时

机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级、AR 是介入栓塞术组患者预后的影响因素, 分析其原因可能为颅内动脉瘤晚期治疗不能及时清除血肿, 会增加并发症发生率; Fisher 分级越高表明颅内压越高、血肿量越大, 会增加手术难度; Hunt - Hess 分级越高表明患者神经功能损伤较重, 患者预后较差; AR 是反映动脉瘤几何特征的重要指标, 动脉瘤的瘤颈大小对于动脉瘤内血流具有控制作用, 动脉瘤内涡流速度受载瘤动脉血流速度、动脉瘤与载瘤动脉的几何位置关系及瘤口大小的影响, 涡流流速一般随着瘤体体积增大而增快。本研究多因素 Logistic 回归分析结果还显示, 年龄、高血压、手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级是开颅夹闭手术组患者预后的影响因素, 分析其原因可能为随着年龄增长, 患者身体功能下降, 对手术耐受性降低, 进而影响患者预后; 高血压患者由于动脉内膜变厚、中间层坏死及弹性内板破坏而导致动脉壁出现局部膨胀, 形成动脉瘤, 进而导致动脉瘤破裂。因此, 临床治疗颅内动脉瘤应根据患者病情选择合适的治疗方法, 以降低患者手术风险, 促进患者康复, 改善患者预后; 另外, 选择治疗方法时应考虑患者意愿及经济情况等。

综上所述, 手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级、AR 是颅内动脉瘤患者介入栓塞术后预后的影响因素, 而年龄、高血压、手术时机、Fisher 分级、Hunt - Hess 分级是颅内动脉瘤患者开颅夹闭手术后预后的影响因素, 但本研究为回顾性研究, 存在一定的混杂偏倚, 所得结果结论仍有待前瞻性研究进一步证实。

作者贡献: 贺喜武进行试验设计与实施、资料收集整理、撰写论文、成文并对文章负责; 贺喜武、张强、李亚东进行试验实施、评估、资料收集; 马越进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

- [1] ZHOU G S, SONG L J. Influence of different surgical timing on outcome of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage and the surgical techniques during early surgery for ruptured intracranial aneurysms [J]. *Turk Neurosurg*, 2014, 24 (2): 202 - 207. DOI: 10. 5137/1019 - 5149. JTN. 7329 - 12. 1.
- [2] DING W, GAO N, LI M X, et al. Clinical evaluation of the efficacy of the combination of aneurysm embolization and cerebrospinal fluid replacement in the treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2015, 19 (3): 402 - 405.
- [3] LIU X, ZHANG Y, HUI X, et al. Surgical management of medulla oblongata hemangioblastomas in one institution: an analysis of 62 cases [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8 (4): 5576 - 5590.
- [4] ALGATTAS H, KIMMELL K T, VATES G E. Risk of Reoperation for Hemorrhage in Patients After Craniotomy [J]. *World Neurosurg*, 2016, 87: 531 - 539. DOI: 10. 1016/j. wneu. 2015. 09. 020.
- [5] MOFTAKHAR P, COOKE D L, FULLERTON H J, et al. Extent of collateralization predicting symptomatic cerebral vasospasm among pediatric patients: correlations among angiography, transcranial Doppler ultrasonography, and clinical findings [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2015, 15 (3): 282 - 290. DOI: 10. 3171/2014. 9. PEDS14313.
- [6] WANG Q, WU Y, CHEN B, et al. Drug concentrations in the serum and cerebrospinal fluid of patients treated with cefoperazone/sulbactam after craniotomy [J]. *BMC Anesthesiol*, 2015, 15: 33. DOI: 10. 1186/s12871 - 015 - 0012 - 1.
- [7] LIU Y, SUN S, CHEN X, et al. Comparison of extent of postoperative hydrocephalus in patients between interventional therapy with embolism and craniotomy occlusion in Hunt - Hess III - IV level aneurysm induced subarachnoid hemorrhage and their prognosis [J]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 2015, 27 (2): 133 - 137. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095 - 4352. 2015. 02. 011.
- [8] TACCONE F S, CITERIO G. Participants in the International Multi - disciplinary Consensus Conference on Multimodality Monitoring. Advanced monitoring of systemic hemodynamics in critically ill patients with acute brain injury [J]. *Neurocrit Care*, 2014, 2: S38 - 63. DOI: 10. 1007/s12028 - 014 - 0033 - 5.
- [9] YAO X F, SONG B, NEUROSURGERY D O, et al. The comparison of craniotomy and intervention in treatment of multiple intracranial aneurysms [J]. *Medical Journal of West China*, 2014, 7 (3): 21 - 34.
- [10] LEE K M, JO K I, JEON P, et al. Predictor and Prognosis of Procedural Rupture during Coil Embolization for Unruptured Intracranial Aneurysm [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2016, 59 (1): 6 - 10. DOI: 10. 3340/jkns. 2016. 59. 1. 6.
- [11] 苏优勒, 窦长武, 张占普, 等. 开颅手术与介入栓塞术治疗脑动脉瘤的临床疗效比较 [J]. *转化医学电子杂志*, 2016, 3 (6): 42 - 43, 46.
- [12] 曹飞鹏, 杨媛媛, 黄文辉, 等. 开颅手术与血管内介入治疗颅内动脉瘤临床疗效对比分析 [J]. *辽宁医学杂志*, 2015, 29 (3): 157.
- [13] DE ARAUJO JUNIOR A S, DE AGUIAR P H, FAZZITO M M, et al. Prospective factors of temporary arterial occlusion during anterior communicating artery aneurysm repair [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2015, 120: 231 - 235. DOI: 10. 1007/978 - 3 - 319 - 04981 - 6\_39.
- [14] 曹海强, 刘献志, 熊家锐, 等. 前交通动脉瘤手术夹闭与介入栓塞治疗对患者认知功能的相关影响分析 [J]. *中国实用医药*, 2014, 9 (2): 143 - 144.
- [15] 孔刚, 封硕, 刘创宏, 等. 破裂脑动脉瘤介入栓塞与开颅夹闭术后远期脑积水发生的比较研究 [J]. *南通大学学报 (医学版)*, 2014, 34 (5): 436 - 438.
- [16] 廉晓宇, 朱子煜. 前交通动脉瘤介入栓塞治疗与开颅手术夹闭治疗的临床比较 [J]. *世界最新医学信息文摘 (电子版)*, 2013, 13 (4): 116 - 117. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 3141. 2013. 04. 074.

(收稿日期: 2017 - 07 - 25; 修回日期: 2017 - 10 - 06)

(本文编辑: 李洁晨)