

·论著·

老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤介入栓塞术中 血压管理策略对预后的影响

付煜¹,李舜²,蒋汉刚¹,葛俊林¹,罗松¹,苑文成¹

作者单位
1. 岳池县人民医院
神经外科
四川 广安 638300
2. 川北医学院附属
医院神经外科
四川 南充 637000
收稿日期
2023-02-27
通讯作者
付煜
492209100@qq.
com

摘要 **目的:**探究介入栓塞术中不同血压管理策略对老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤患者的预后影响。**方法:**回顾性选取我院收治的老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤患者110例,并纳入训练集。使用随机数字表法将患者分为观察组(55例)和对照组(55例),比较训练集两组患者的临床资料;使用Kaplan-Meier法进行生存曲线的绘制,比较不同血压管理策略患者的2年预后不良发生率;Cox单因素和多因素回归分析患者术后预后不良的影响因素;构建预测患者术后预后不良的列线图模型;通过验证集患者以受试者工作特征曲线(ROC)和校准曲线对模型效能进行评价。依据模型预测个体风险评分,构建危险分层系统。**结果:**观察组患者的2年预后不良发生率明显低于对照组($P<0.05$);高血压、手术时机为中期和晚期、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg、瘤体长径与瘤颈宽度的比值(AR) >2.0 是老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤患者介入栓塞术后不良的独立危险因素($P<0.05$),术中血压管理策略为控制性降压是老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤患者介入栓塞术后不良的保护因素($P<0.05$);列线图预测模型有较好的区分度及准确度。危险分层系统将所有患者分为4个危险分组:极低风险组(总分 <30 分)、低风险组($30\leq$ 总分 <78 分)、中风险组($78\leq$ 总分 <106 分)和高风险组(总分 ≥ 106 分)。该危险分层系统能区分不同术中血压管理策略患者的预后不良发生情况($P<0.05$)。**结论:**在手术过程中应实施瑞芬太尼联合尼莫地平控制性降压的血压管理策略,可以提高患者的预后水平。

关键词 老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤;介入栓塞术;术中血压管理;预后
中图分类号 R741;R743.4 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20230145

本文引用格式:付煜,李舜,蒋汉刚,葛俊林,罗松,苑文成.老年Ⅳ～Ⅴ级颅内动脉瘤介入栓塞术中血压管理策略对预后的影响[J].神经损伤与功能重建,2024,19(3):130-135.

Blood Pressure Management Strategy and Its Effect on Prognosis during Interventional Embolization of Grade Ⅳ～Ⅴ Intracranial Aneurysms in the Elderly FU Yu¹, LI Shun², JIANG Hangang¹, GE Junlin¹, LUO Song¹, YUAN Wencheng¹. 1. Department of Neurosurgery, The People's Hospital of Yuechi County, Sichuan 638300, China; 2. Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Sichuan 637000, China

Abstract Objective: To explore the effect of different blood pressure management strategies on the prognosis of elderly patients with grade Ⅳ-V intracranial aneurysms during interventional embolization. **Methods:** A total of 110 elderly patients with grade Ⅳ～Ⅴ intracranial aneurysms treated in our hospital were retrospectively selected and included in the training set. The patients were randomly divided into the observation group (n=55) and the control group (n=55) using the random number table method. The clinical data from the two groups in the training set were compared. The Kaplan-Meier survival curve was used to compare the incidence of 2-year poor prognosis in patients with different blood pressure management strategies. Cox univariate and multivariate regression analyses were conducted to assess factors influencing postoperative prognosis. A nomogram prediction model was constructed to predict the poor prognosis of patients after operation. The efficacy of the model was evaluated by the receiver operating characteristic curve and the calibration curve. Individual risk scores were generated according to the model, establishing a risk stratification system. **Results:** The incidence of poor 2-year prognosis in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). Hypertension, operation timing in the middle and late stages, mean arterial pressure ≥ 65 mmHg, blood pressure fluctuation ≥ 16 mmHg, and a tumor length-to-neck width ratio >2.0 were independent risk factors for poor prognosis of interventional embolization in elderly patients with grade Ⅳ～Ⅴ intracranial aneurysms ($P<0.05$). Intraoperative blood pressure management strategy of controlled hypotension was a protective factor for poor prognosis in elderly patients with grade Ⅳ～Ⅴ intracranial aneurysms undergoing interventional embolization ($P<0.05$). The nomogram prediction model had good differentiation and accuracy. The risk stratification system divided all patients into four distinct risk groups: very low risk group (total score <30), low risk group ($30\leq$ total score <78), medium risk group ($78\leq$ total score <106) and high risk group (total score ≥ 106). This risk stratification system was able to differentiate the occurrence of poor prognosis among patients with different intraoperative blood pressure management strategies ($P<0.05$). **Conclusion:** During the

operation, the blood pressure management strategy of remifentanyl combined with nimodipine controlled hypotension should be implemented, as it can improve the prognosis of patients.

Keywords senile grade IV ~ V intracranial aneurysms; interventional embolization; intraoperative blood pressure management; prognosis

颅内动脉瘤是神经外科的常见疾病,发病率较高^[1],且病程较长,临床表现为视觉障碍、呕吐、头痛等,颅内动脉瘤的形成是由于血管部分扩张,导致相应部位产生凸起,易发生破裂,引发脑出血^[2]。通常临床中主要是通过开颅手术对颅内动脉瘤进行治疗^[3],但疗效并不理想,手术风险较大,恢复时间较长,创伤也相对较大。介入栓塞术治疗造成的创伤一般较小,患者的恢复时间也相对较短。在老年患者实施颅内动脉瘤介入栓塞术的过程中要保持循环功能稳定,避免平均动脉压大幅改变。为了维持脑血流稳定,降低手术风险,需要在术中对患者进行控制性降压^[4]。依据药物特性本研究用尼莫地平联合瑞芬太尼进行控制性降压^[5],探讨控制性降压在老年IV ~ V级颅内动脉瘤患者介入栓塞术中的价值,以及对患者预后的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选取2019年11月至2020年11月我院收治的老年IV ~ V级颅内动脉瘤患者110例,并纳入训练集。纳入标准:年龄>60岁;Hunt-Hess分级为IV ~ V级;明确诊断为颅内动脉瘤;能适应手术。排除标准:存在多发动脉瘤;不能获取完整病历资料。使用随机数字表法将所有患者分为2组各55例:①对照组,男34例,女21例;年龄(71.56±2.87)岁;②观察组,男36例,女19例;年龄(71.34±2.91)岁。按照相同标准,选取同期于我院治疗的老年IV ~ V级颅内动脉瘤患者80例纳入验证集。所有患者及家属均签署知情同意书,本实验经本院伦理委员会审查通过。

1.2 方法

1.2.1 手术方法及术中血压管理策略 术前行全脑血管造影对所有患者进行检查,了解患者动脉瘤部位、动脉瘤直径、瘤体长径和瘤颈宽度,同时对瘤体长径与瘤颈宽度的比值(aspect ratio, AR)进行计算^[6]。观察组患者为瑞芬太尼和合尼莫地平联合使用进行控制性降压,平均动脉压不能低于50 mmHg;对照组患者于术中使用尼莫地平进行降压。利用气管插管放置食管心脏彩色多普勒超声探头对患者心功能变化进行控制,利用右桡动脉有创动脉压进行平均动脉压监测。通过Seldinger技术于全身麻醉后行股动脉穿刺^[7];进行颈内

动脉和两侧椎动脉造影,拍摄角度选取侧位以及汤氏位,区适当角度的斜位片;诊断明确后更换导管,全身肝素化,将导管置入动脉瘤,使用弹簧圈将动脉瘤栓塞致密,同时确保载瘤动脉通畅;于动脉瘤内无造影剂滞留后将导管缓慢拔出,导管鞘于术后6 h撤走,于穿刺点上方1 cm处进行股动脉压迫15 min左右,停止出血后加压包扎,术后穿刺侧下肢于术后24 h保持静止。

1.2.2 临床资料收集 收集患者的临床资料,包括性别、年龄、颅内动脉瘤直径、动脉瘤部位(前交通动脉瘤、颈内动脉瘤、大脑中动脉瘤、后交通动脉瘤、基底动脉瘤)、吸烟、糖尿病、高血压、饮酒、手术时机(早期:发病时间<3 d;中期:3 ~ 6 d;晚期:7 ~ 12 d)、术中循环功能(平均动脉压、心输出量、心指数)、术中血压控制情况(血压波动幅度=术前检查结果—术后检查结果、降压药使用剂量)、AR。使用拉斯哥预后量表(Glasgow outcome scale, GOS)对患者预后情况进行评估^[8],5分为预后良好;轻度残疾记为4分,能够独立生活以及工作;严重残疾记为3分,需他人照顾,不能独立生活;植物生存记为2分;死亡记为1分。>3分表示预后良好,≤3分表示预后不良。

1.2.3 随访 通过门诊或电话的方式随访2年,截止至2022年11月,记录患者的预后情况,计算2年预后不良发生率。依据预后情况的不同将110例患者分为预后良好组及预后不良组。

1.3 统计学处理

采用SPSS 22.0软件分析数据。计量资料以(均数±标准差)表示,独立样本 t 检验;计数资料以率(%)表示, χ^2 检验;通过Kaplan-Meier法进行生存曲线的绘制,比较不同血压管理策略患者的2年预后不良发生率;通过Cox单因素和多因素回归分析影响患者术后预后不良的因素,以均数和95%可信区间(95%CI)表示;采用R软件(R3.3.2)和软件包rms拟合独立影响因素,构建预测患者术后预后不良的列线图模型;采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积(area under curve, AUC)评价模型的区分度;绘制校准曲线评价模型的准确性。依据列线图模型预测个体得分采用递归分割分析(Recursive partition analysis, RPA)法建立危险分层系统^[9],并通过术中血压管理策略进行亚组分析,在各组内,采用

Kaplan-Meier绘制生存曲线,并采用Logrank检验对生存曲线进行比较。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2组临床资料比较

2组的性别、年龄、颅内动脉瘤直径、动脉瘤部位、吸烟、糖尿病、高血压、饮酒、手术时机、心输出量、心指数、AR方面的差异均无统计学意义($P>0.05$),在平均动脉压、血压波动幅度、降压药使用剂量、预后情况方面的差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 2组术后预后不良发生率比较

110例患者2年预后良好73例,预后不良37例,预后不良发生率为36.36%,其中观察组患者2年预后不良发生率为10.91%(6/55),对照组患者2年预后不良发生率为61.82%(34/55),对照组的2年预后不良发生率明显高于观察组,差异有统计学意义($P<0.05$),见图1。

2.3 预后良好组和预后不良组临床资料比较

预后良好组和预后不良组在性别、年龄、颅内动脉瘤直径、动脉瘤部位、糖尿病、吸烟、饮酒、心输出量、心

指数方面的差异均无统计学意义($P>0.05$),在高血压、手术时机、术中血压管理策略、平均动脉压、血压波动幅度、降压药使用剂量、AR方面的差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.4 Cox单因素回归分析影响老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者预后不良的因素

将上述预后良好组和预后不良组间差异有统计学意义的指标作为自变量,将110例患者预后情况(预后良好=0,预后不良=1)作为因变量,使用Cox单因素回归分析患者预后情况的影响因素,高血压、手术时机为中期和晚期、术中血压管理策略为控制性降压、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg、降压药使用剂量 ≤ 60 μ g、AR >2.0 与患者预后不良密切相关($P<0.05$),见表3。

2.5 多因素Cox回归分析老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者预后不良的影响因素

多因素Cox回归分析结果显示,高血压、手术时机为中期和晚期、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg、AR >2.0 是老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者介入栓塞术预后不良的独立危险因素($P<0.05$),术中血压管理策略为控制性降压是老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者介入栓塞术预后不良的保护因素($P<0.05$)。

2.6 模型的构建与验证

2.6.1 构建列线图预测模型 基于影响老年Ⅳ-Ⅴ级颅内动脉瘤患者术后预后不良的独立危险因素,采用R软件构建列线图预测模型,见图2。

2.6.2 模型的区分度评价 使用Bootstrap自抽样法

表1 2组临床资料比较

组别	例数	性别/[例(%)]		年龄/ [岁, ($\bar{x}\pm s$)]
		男	女	
对照组	55	34(61.82)	21(38.18)	71.56±2.87
观察组	55	36(65.45)	19(34.55)	71.34±2.91
χ^2/t 值		0.157		0.399
P值		0.692		0.691

脑瘤患者介入栓塞术预后不良的保护因素($P<0.05$)。

2.6 模型的构建与验证

2.6.1 构建列线图预测模型

基于影响老年Ⅳ-V级颅内动脉瘤患者术后预后不良的独立危险因素,采用R软件构建列线图预测模型,见图2。

2.6.2 模型的区分度评价

使用Bootstrap自抽样法

组别	颅内动脉瘤直径/ [cm, ($\bar{x}\pm s$)]	动脉瘤部位/[例(%)]					高血压/ [例(%)]	糖尿病/ [例(%)]
		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		
对照组	7.19±0.86	22(40.00)	12(21.82)	5(9.09)	11(20.00)	5(9.09)	33(60.00)	23(41.82)
观察组	7.35±0.94	21(38.18)	11(20.00)	4(7.27)	13(23.64)	6(10.91)	30(54.55)	25(45.45)
χ^2/t 值	0.931	0.435					0.334	0.148
P值	0.354	0.933					0.563	0.701

组别	吸烟/ [例(%)]	饮酒/ [例(%)]	手术时机/[例(%)]			术中循环功能/($\bar{x}\pm s$)		
			早期	中期	晚期	平均动脉压/mmHg	心输出量/(L/min)	心指数
对照组	19(34.55)	18(32.73)	19(34.55)	19(34.55)	17(30.91)	89.67±3.84	5.23±0.61	3.59±0.24
观察组	12(21.82)	16(29.09)	24(43.64)	8(14.55)	23(41.82)	58.96±2.53	5.18±0.59	3.51±0.25
χ^2/t 值	2.201	0.171	5.963			49.527	0.142	1.712
P值	0.138	0.681	0.051			<0.001	0.887	0.091

组别	术中血压控制情况		AR/[例(%)]			预后情况/[例(%)]	
	血压波动幅度/mmHg	降压药使用剂量/ μ g	<0.5	0.5 ~ 2.0	>2.0	预后良好	预后不良
对照组	15.36±1.59	56.47±5.24	16(29.09)	18(32.73)	25(45.45)	21(38.12)	34(61.82)
观察组	23.15±2.52	72.35±9.36	19(34.55)	10(18.18)	22(40.00)	49(89.09)	6(10.91)
χ^2/t 值	19.389	10.979	2.164			30.801	
P值	<0.001	<0.001	0.339			<0.001	

(原始数据进行1 000次重复抽样)内部验证列线图模型,外部验证通过验证集验证,见图3。在训练集中,列线图模型一致性指数(concordance index, C-index)计算结果为0.934(95%CI 0.763 ~ 0.976),ROC曲线AUC为0.834(95%CI 0.736 ~ 0.865)。验证集列线图模型的C-index计算结果为0.927(95%CI 0.779 ~ 0.967),ROC曲线AUC为0.842(95%CI 0.738 ~ 0.849)。以上内部、外部验证结果提示该列线图模型的区分度较好,模型效能较高。

2.6.3 模型的校准度评价 绘制列线图模型的校准曲线评价模型的准确度,见图4,在训练集中,列线图模型

校准曲线的Brier得分为0.049。在验证集中,列线图模型校准曲线Brier得分为0.086,差异无统计学意义($P>0.05$)。以上内部、外部验证结果显示该列线图模型准确性较高。

2.6.4 危险分层系统的构建 通过列线图预测个体患者危险评分,采用RPA以产生树型结构模型,树形算法在建模队列中展开,将所有患者分为4个危险分组:极低风险组(总分<30分)、低风险组(30分≤总分<78分)、中风险组(78分≤总分<106分)和高风险组(总分≥106分),见图5。在不同术中血压管理策略中验证该危险分层系统,结果显示,在不同术中血压管理策略中该危险分层系统均能对患者预后不良进行区分($P<0.05$),见图5、图6。

3 讨论

颅内动脉瘤是临床多发的脑血管疾病,有着较高的发病率,通常没有特征性的临床症状,并且瘤体较小,于破裂前很难发现^[10]。根据临床报道,颅内动脉瘤易发生破裂,致使发生蛛网膜下腔出血,患者死亡率较高,预后差,容易导致患者出现不同程度的神经功能障碍^[11]。颅内动脉瘤的形成通常为动脉管壁异常扩张导致的。近年来,颅内动脉瘤的发病率有着不断上升的趋势,对患者的生命安全造成严重威胁^[12]。

开颅夹闭术可以对颅内动脉瘤压迫造成的神经功能损伤进行有效治疗,但该手术为有创治疗,且手术时间较长,容易损伤患者的脑组织以及周围神经组织,甚至造

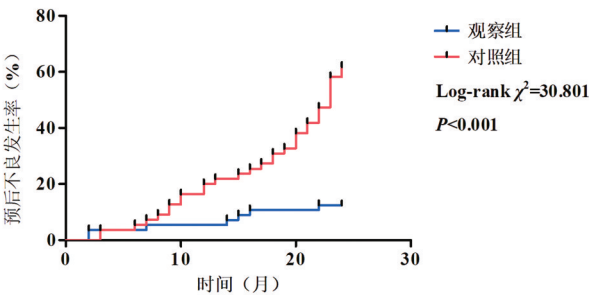


图1 生存曲线分析不同血压管理策略患者的2年预后不良发生率

表2 预后良好组和预后不良组临床资料比较

组别	例数	性别		年龄/[岁, ($\bar{x}\pm s$)]
		男	女	
预后良好组	70	47(67.14)	23(32.86)	71.62±2.83
预后不良组	40	23(57.50)	17(42.50)	71.49±2.79
χ^2/t 值		1.023		0.229
P值		0.312		0.821

组别	颅内动脉瘤直径/ [cm, ($\bar{x}\pm s$)]	动脉瘤部位/[例(%)]					高血压/ [例(%)]
		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	
预后良好组	7.36±0.86	27(38.57)	14(20.00)	6(8.57)	16(22.86)	7(10.00)	31(44.29)
预后不良组	7.42±0.83	16(40.00)	9(22.50)	3(7.50)	8(20.00)	4(10.00)	32(80.00)
χ^2/t 值	0.351	0.191					13.268
P值	0.727	0.979					<0.001

组别	糖尿病/ [例(%)]	吸烟/ [例(%)]	饮酒/ [例(%)]	手术时机/[例(%)]			术中血压管理策略/[例(%)]	
				早期	中期	晚期	控制性降压	常规降压
预后良好组	30(42.86)	16(22.86)	20(28.57)	31(44.29)	11(15.71)	28(40.00)	40(57.15)	30(42.86)
预后不良组	17(42.50)	15(37.50)	14(35.00)	12(30.00)	16(40.00)	12(30.00)	15(37.50)	25(62.50)
χ^2/t 值	0.001	2.697	0.293	8.145			3.929	
P值	0.971	0.101	0.588	0.017			0.047	

组别	术中循环功能/($\bar{x}\pm s$)			术中血压控制情况/($\bar{x}\pm s$)		AR/[例(%)]		
	平均动脉压/ mmHg	心输出量/ (L/min)	心指数	血压波动 幅度/mmHg	降压药 使用剂量/ μ g	<0.5	0.5 ~ 2.0	>2.0
预后良好组	58.84±2.76	5.16±0.58	3.53±0.27	15.42±1.43	72.43±9.42	28(40.00)	22(31.43)	20(28.57)
预后不良组	88.96±3.97	5.22±0.63	3.56±0.26	23.41±2.49	56.34±5.16	7(17.50)	6(15.00)	27(67.50)
χ^2/t 值	30.853	0.321	0.353	21.378	5.867	15.771		
P值	<0.001	0.751	0.725	<0.001	<0.001	<0.001		

表3 单因素Cox回归分析影响老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者预后情况的影响因素

自变量	β	SE	Wald χ^2 值	P值	HR(95%CI)
高血压	1.832	0.637	8.271	0.007	6.244(5.795 ~ 7.348)
手术时机为中期和晚期	1.853	0.714	6.735	0.003	6.379(5.937 ~ 7.341)
术中血压管理策略为控制性降压	-0.305	0.794	0.148	0.037	0.737(0.534 ~ 0.814)
平均动脉压 ≥ 65 mmHg	1.751	0.869	4.061	0.017	5.758(5.143 ~ 6.382)
血压波动幅度 ≥ 16 mmHg	1.233	0.637	3.747	0.038	3.432(2.937 ~ 4.317)
降压药使用剂量 ≤ 60 μ g	0.805	0.764	1.111	0.028	2.236(1.079 ~ 3.643)
AR >2.0	0.493	0.348	2.007	0.001	1.637(1.367 ~ 1.767)

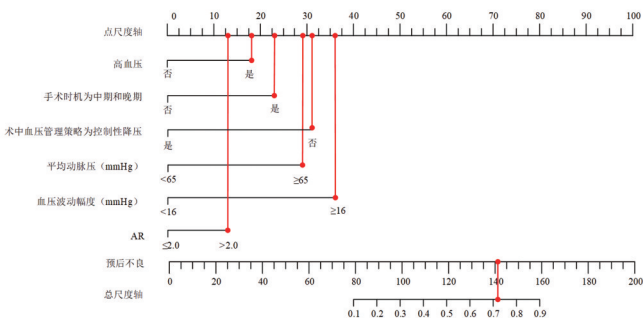


图2 老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者术后预后不良风险的列线图模型

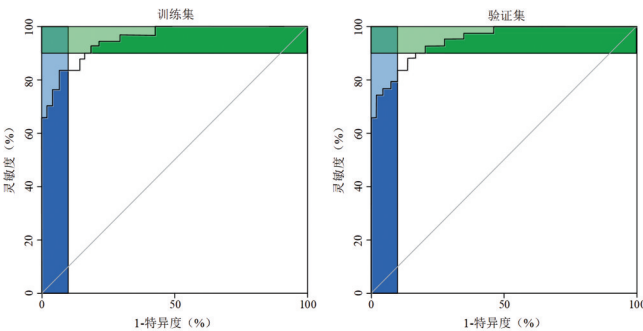


图3 列线图模型的区分度评价

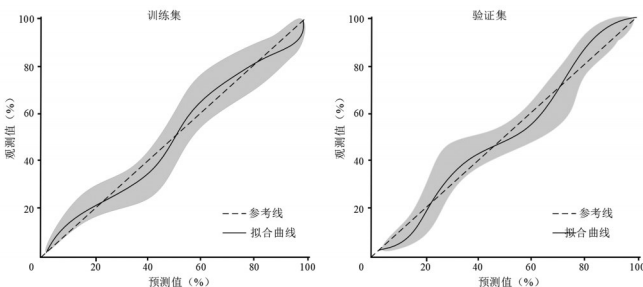


图4 列线图模型的校准度评价

成感染、脑积水、脑血管损伤等,且术后恢复时间长。介入栓塞术作为微创手术,手术造成的伤害较小,手术时间短,术后并发症较少,术后恢复时间也相对较短^[13]。

老年Ⅳ~Ⅴ级颅内动脉瘤患者行介入栓塞术治疗时,刺激脑血管或血压升高会引发血管痉挛,如果术中血压过高,特别是载瘤动脉有着较高的血压,会对操作准确性造成严重影响,甚至导致动脉瘤破裂。平均动脉压不能低于50 mmHg,避免脑血流量降低^[14]。控制性降压的理想状态为迅速降压,重要脏器有着良好的

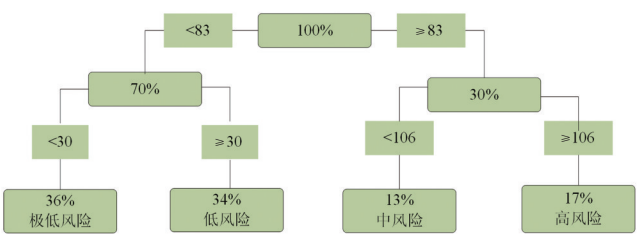


图5 RPA将人群进行危险分层

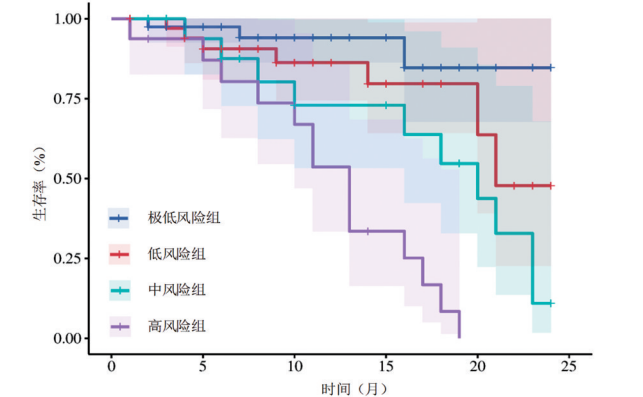


图6 列线图预测模型在不同术中血压管理策略中的预测价值
血流灌注,不增加心肌耗氧量,降压终止血压能迅速上升,不发生反跳^[15]。尼莫地平为钙离子拮抗剂,具有脑选择性^[16],可以避免钙离子由细胞外流入细胞内致使脑血管发生痉挛,同时能够降低血液黏滞度及红细胞脆性,对血小板聚集造成抑制,增加脑组织血流灌注,从而保护脑细胞。本研究中对对照组降压药物为尼莫地平,患者容易耐受,大剂量使用可能产生药物蓄积;而使用尼莫地平联合瑞芬太尼进行控制性降压,可在不引起脑组织水肿的同时松弛脑组织;瑞芬太尼为阿片受体短效激动剂,在患者血压下降时能够快速升压,有利于对血压的变化进行调整。根据文献报道^[17],通过瑞芬太尼对血压进行调节,可使颈内静脉球血氧增加,提高脑组织的氧代谢,并且不会干扰患者的心率。瑞芬太尼能够对儿茶酚胺的产生进行抑制,同时使其活性下降,能使内皮素的释放增多,提高前列腺素及一氧化氮含量,舒张血管平滑肌,扩张血管。可以利用神经内分泌系统调节自主神经系统活性^[18],从而降低血压。瑞芬太尼作为阿片类受体短效激动剂,降压效果

好,起效快,不通过肝肾进行代谢,体内药物含量不会因为长时间使用造成滞留^[19]。

Cox多因素回归分析结果表明,高血压、手术时机为中期和晚期、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg、AR >2.0 是老年IV~V级颅内动脉瘤患者介入栓塞术预后不良的独立危险因素($P<0.05$),术中控制性降压是老年IV~V级颅内动脉瘤患者介入栓塞术预后不良的保护因素($P<0.05$)。高血压、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg时血流压力高,会使颅内动脉分叉处血管壁压力变大,导致颅内动脉瘤进一步发展;高血压能够增加动脉内膜厚度,对弹性内板造成损伤,损坏中间层,使部分动脉壁膨胀、破裂、出血,影响患者预后。研究发现^[20],早期进行手术治疗能够避免动脉瘤再出血,且术中清除血肿可以避免病情恶化,避免产生脑血管痉挛,改善患者的预后情况;由于手术时间增加,血肿可能压迫脑神经,损伤脑神经,对患者的预后造成影响。文献报道^[21],颅内动脉瘤的大小也与动脉瘤是否发生破裂有关,依据肿瘤直径的不同,肿瘤分为直径0~4 mm的小型动脉瘤、直径5~14 mm的中型动脉瘤、直径15~25 mm的大型动脉瘤和直径 >25 mm的巨型动脉瘤。AR可对动脉瘤的几何特征进行直观表示,动脉瘤的直径、载瘤动脉和动脉瘤的位置关系、载瘤动脉血液流速都会对动脉瘤内涡流速度造成影响。动脉瘤体积增大,致使涡流速度变快,易使动脉瘤发生破裂。本研究基于以上因素,构建了预测老年IV~V级颅内动脉瘤患者术后预后不良风险的列线图模型,并进行外部验证,ROC曲线和校准曲线的分析结果显示,该列线图模型的区分度较好,准确性较高。危险分层系统将所有患者分为4个危险分组:极低风险组、低风险组、中风险组和高风险组。该危险分层系统能区分不同术中血压管理策略患者的预后不良发生情况($P<0.05$)。本实验尚存在一些局限性,本实验为回顾性研究,且获取到的数据较少,结果存在一些偏倚,仍需进行进一步前瞻性研究以证实。

综上所述,手术时机为中期和晚期、高血压、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、血压波动幅度 ≥ 16 mmHg、AR >2.0 为IV~V级老年颅内动脉瘤患者行介入栓塞术不良预后的独立危险因素($P<0.05$),术中血压管理策略为控制性降压是IV~V级老年颅内动脉瘤患者行介入栓塞术不良预后的保护因素($P<0.05$)。老年IV~V级颅内动脉瘤介入栓塞术中使用瑞芬太尼联合尼莫地平进行控制性降压,能使患者的血压得到较好地控制,便于手术操作,临床效果较好。

参考文献

- [1] Rahmani R, Baranoski JF, Albuquerque FC, et al. Intracranial aneurysm calcification - A narrative review[J]. Exp Neurol, 2022, 353: 114052.
- [2] Etminan N, Dörfler A, Steinmetz H. Unruptured Intracranial Aneurysms-Pathogenesis and Individualized Management[J]. Dtsch Arztebl Int, 2020, 117: 235-242.
- [3] Tawk RG, Hasan TF, D'Souza CE, et al. Diagnosis and Treatment of Unruptured Intracranial Aneurysms and Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage[J]. Mayo Clin Proc, 2021, 96: 1970-2000.
- [4] Hanel RA, Kallmes DF, Lopes DK, et al. Prospective study on embolization of intracranial aneurysms with the pipeline device: the PREMIER study 1 year results[J]. J Neurointerv Surg, 2020, 12: 62-66.
- [5] Philips CA, Maiwall R, Sharma MK, et al. Comparison of 5% human albumin and normal saline for fluid resuscitation in sepsis induced hypotension among patients with cirrhosis (FRISC study): a randomized controlled trial[J]. Hepatol Int, 2021, 15: 983-994.
- [6] Matsumoto K, Ogawa H, Akiyama H. Radiographic characteristics of the hip joint in skeletally mature patients with multiple hereditary exostoses [J]. Skeletal Radiol, 2020, 49: 1773-1779.
- [7] Chen Y, Chen J, Liu C, et al. Impact factors of POCUS-guided cannulation for peripheral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: One single-center retrospective clinical analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101: e29489.
- [8] Zhang Z, Lin T, Meng Y, et al. FOS/GOS attenuates high-fat diet induced bone loss via reversing microbiota dysbiosis, high intestinal permeability and systemic inflammation in mice[J]. Metabolism, 2021, 119: 154767.
- [9] Tang H, Lu Z, Xue G, et al. The development and understanding of intracranial aneurysm based on rabbit model[J]. Neuroradiology, 2020, 62: 1219-1230.
- [10] Sharma D. Perioperative Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage[J]. Anesthesiology, 2020, 133: 1283-1305.
- [11] Jiang WC, Chen CM, Hamdin CD, et al. Therapeutic Potential of Heme Oxygenase-1 in Aneurysmal Diseases[J]. Antioxidants (Basel), 2020, 9: 1150.
- [12] Mormina E, Musumeci O, Tessitore A, et al. Intracranial aneurysm management in patients with late-onset Pompe disease (LOPD)[J]. Neurol Sci, 2021, 42: 2411-2419.
- [13] 康健捷, 黎振声, 项薇, 等. 脑小血管病非痴呆患者认知功能状态及其与脑微出血相关性研究[J]. 神经损伤与功能重建, 2022, 17: 628-631, 644.
- [14] Henson JC, Rennert RC, Budohoski KP, et al. Unstable ventricular tachycardia requiring defibrillation from rapid ventricular pacing during basilar apex aneurysm clipping[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164: 537-541.
- [15] Carlson AP, Hänggi D, Macdonald RL, et al. Nimodipine Reappraised: An Old Drug With a Future[J]. Curr Neuropharmacol, 2020, 18: 65-82.
- [16] Beloeil H, Garot M, Lebuffe G, et al. Balanced Opioid-free Anesthesia with Dexmedetomidine versus Balanced Anesthesia with Remifentanyl for Major or Intermediate Noncardiac Surgery[J]. Anesthesiology, 2021, 134: 541-551.
- [17] Cortinez LI, Anderson BJ. Harnessing remifentanyl adverse effects[J]. Paediatr Anaesth, 2021, 31: 513-514.
- [18] Sneyd JR. Potential responses to remifentanyl supply shortages[J]. Br J Anaesth, 2022, 129: 649-651.
- [19] Arnold MJ, Jonas CE, Carter RE. Point-of-Care Ultrasonography[J]. Am Fam Physician, 2020, 101: 275-285.
- [20] Boltyenkov AT, Wang JJ, Malhotra A, et al. Optimizing Small, Low-Risk, Unruptured Intracranial Aneurysm Treatment Using Game Theory[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2022, 43: 176-180.
- [21] Yu X, Xia L, Jiang Q, et al. Prevalence of Intracranial Aneurysm in Patients with Aortopathy: A Systematic Review with Meta-Analyses[J]. J Stroke, 2020, 22: 76-86.

(本文编辑:王晶)