



颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的危险因素

吴振宇¹, 丁春卉¹, 洪勇² (通信作者*)

(1. 承德医学院, 河北 承德 067000; 2. 承德市中心医院, 河北 承德 067000)

摘要: 目的 探索颅内破裂动脉瘤急性期血管内治疗术中血栓形成的危险因素。**方法** 回顾性分析2019年1月至2022年05月在本院神经外科进行血管内治疗的颅内破裂动脉瘤患者的资料,采用SPSS 26.0软件进行单因素分析与多因素 Logistic 回归分析相结合的方法,对收集的资料进行分析,研究血管内治疗术中血栓形成的危险因素。**结果** 收录符合纳入标准患者47例,单因素分析显示吸烟史、高级别 Hunt-Hess 分级、高级别 Fisher 分级、支架辅助栓塞与血管内治疗术中血栓形成有显著相关性。多因素 Logistic 回归分析显示支架辅助栓塞和高级别 Fisher 分级是颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的独立危险因素。**结论** 支架辅助栓塞和高级别 Fisher 分级是颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的独立危险因素。

关键词: 颅内破裂动脉瘤; 血管内治疗; 危险因素

中图分类号: R651.1+2

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2022.99.018

本文引用格式: 吴振宇,丁春卉,洪勇.颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的危险因素[J].世界最新医学信息文摘,2022,22(099):92-96.

Risk Factors for Intraoperative Thrombosis in the Treatment of Intracranial Ruptured Aneurysms Intravascularly

WU Zhen-yu¹, DING Chun-hui¹, HONG Yong^{2*}

(1.Chengde Medical College, Chengde Hebei 067000; 2. Chengde Central Hospital, Chengde Hebei 067000)

ABSTRACT: Objective To investigate the risk factors for thrombosis in acute endovascular therapy of intracranial rupture aneurysms. **Methods** A retrospective analysis of the data of patients with intracranial rupture aneurysms undergoing endovascular treatment in the Neurosurgery Department of our hospital was retrospectively analyzed, and the risk factors for thrombosis in endovascular therapy were studied by combining spss 26.0 software with multifactor Logistic regression analysis. **Results** A total of 47 patients who met the inclusion criteria were included, and univariate analysis showed a significant correlation between smoking history, high-grade Hunt-Hess classification, high-grade Fisher classification, stent-assisted embolism and intraoperative thrombosis in endovascular therapy. Multivariate logistic regression analysis showed that stent-assisted embolism and high-grade Fisher classification were independent risk factors for intraoperative thrombosis in the intracranial ruptured aneurysm intravascular therapy. **Conclusion** Stent-assisted embolism and high-grade Fisher classification are independent risk factors for intraoperative thrombosis in the intracranial ruptured aneurysm intravascular therapy.

KEY WORDS: intracranial rupture aneurysm; endovascular treatment; risk factors

0 引言

颅内动脉瘤是由于血管局部异常导致的脑血管瘤样突起,发病率随年龄的增大而升高,主要见于中年人,青少年亦可发生。颅

内动脉瘤一旦破裂发生蛛网膜下腔出血,患者很容易再次出现破裂,多次破裂出血后危及患者生命,故目前多采用手术方式挽救患者生命。现如今颅内破裂动脉瘤手术治疗方法主要有两种方法:血管内治疗或开颅手术

作者简介: 第一作者: 吴振宇(1996-), 男性, 甘肃会宁, 在读研究生, 住院医师, 外科学(神经外科方向)。

夹闭治疗。但随着神经介入材料及技术的发展,目前血管内治疗成为治疗破裂动脉瘤在多数情况下的主要选择,其优越性已经过国际蛛网膜下腔出血动脉瘤试验(international subarachnoidaneurysm trial, ISAT)及巴罗破裂动脉瘤试验(Barrow rupturedaneurysm trial, BRAT)试验验证^[1-2]。然而任何手术都有一定的风险,术中血栓的形成仍是血管内治疗术中严重并发症之一,一旦出现极有可能导致患者预后差,且延长住院周期增加住院费用。本文主要研究颅内破裂动脉瘤急性期血管内治疗术中血栓形成的危险因素,希望可以给临床治疗提供一定的参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2019年1月至2022年05月在本院神经外科进行血管内治疗的颅内破裂动脉瘤患者。纳入标准:(1)明确诊断为颅内动脉瘤破裂导致的蛛网膜下腔出血患者;(2)进行血管内治疗手术的患者;(3)术后生存至少3周;(4)既往无颅内手术史。排除标准:(1)自发性蛛网膜下腔出血未明确病因的患者;(2)肾功能明显不全的患者;(3)全身有严重的其他疾病的患者;(4)无法耐受麻醉患者;(5)收集资料不全的患者。按照纳入标准及排除标准收录破裂动脉瘤资料47例,其中男性15例,女性32例,平均(58.81±10.00)岁。

1.2 研究方法

资料收集:①一般资料:性别、年龄、高血压病史、糖尿病病史、脑血管病病史、是否高脂血症、吸烟史、饮酒史;②临床资料:入院时Hunt-Hess分级、WFNS分级、GCS评分、改良fisher分级量表、动脉瘤位置、是否多发动脉瘤、动脉瘤形态是否规则、动脉瘤大小、动脉瘤瘤颈、D/N比、术中是否支架辅助、手术相关的并发症和延迟的并发症(我们

将手术相关并发症定义为介入治疗期间血栓栓塞事件,延迟并发症被定义为手术后3周内的血栓栓塞事件)、mTICI-2C分级、AOL分级、头颅CT检查结果(术后第1、3、7、14、21天)、出院时格拉斯哥结果量表(GOS)评分、出院时GCS评分、出院时MRS评分等。

1.3 统计学处理

数据采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,我们采用回顾性研究,计量资料正态分布资料用均数±标准差表示;偏态分布资料以M(P₂₅, P₇₅)来表示,计数资料采用(%)表示。单因素分析P<0.1的因素进行logistic多因素分析,以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 RIA血管内治疗术中血栓形成危险因素的 单因素分析

单因素分析显示吸烟史、高级别Hunt-Hess分级、高级别Fisher分级、支架辅助栓塞与血管内治疗术中血栓形成有显著相关性。见表1。

2.2 RIA血管内治疗术中血栓形成危险因素的 多因素分析

以术中是否发生血栓为因变量,以单因素分析结果中P<0.1的危险因素为自变量进行多因素Logistic回归分析,结果显示支架辅助栓塞和高级别Fisher分级是颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的独立危险因素。见表2。

3 讨论

破裂动脉瘤(RIA)是自发性蛛网膜下腔出血的首要病因,是严重危害人类健康的脑血管疾病。目前对于破裂动脉瘤首选的治疗方式是血管内治疗^[3],而术中血栓事件的发生是血管内治疗最常见的并发症之一,为手术带来了一定的风险,可能导致患者预后差,甚至危

表 1 RIA 血管内治疗术中血栓形成危险因素的单因素分析

因素	血栓是否形成		$t/\chi^2/Z$	P
	是 (17 例)	否 (30 例)		
年龄	59.23 ± 10.63	58.06 ± 9.03	0.383	0.703
性别		2.811	0.094	
男	8 (47.06%)	7 (23.33%)		
女	9 (52.94%)	23 (76.64%)		
高血压病史		0.604	0.437	
有	10 (58.82%)	21 (70.00%)		
无	7 (41.18%)	9 (30.00%)		
糖尿病病史		0.092	0.761	
有	1 (5.88%)	4 (13.33%)		
无	16 (94.12%)	26 (86.67%)		
心脏病病史		0.293	0.588	
有	6 (35.29%)	7 (23.33%)		
无	11 (64.71%)	23 (76.67%)		
脑血管病史		0.008	0.931	
有	3 (17.65%)	7 (23.33%)		
无	14 (82.35%)	23 (76.67%)		
高脂血症		0.019	0.891	
有	4 (23.53%)	9 (30.00%)		
无	13 (76.47%)	21 (70.00%)		
吸烟史 (有)	12 (70.59)	7 (23.33%)	10.061	0.002
饮酒史 (有)	6 (35.29)	4 (13.33%)	1.951	0.163
动脉瘤位置		1.673	0.094	
颈内动脉	7 (41.18%)	20 (66.67%)		
大脑前动脉	1 (5.88%)	2 (6.67%)		
大脑中动脉	4 (23.53%)	3 (10.00%)		
前交通	5 (29.41%)	5 (16.66%)		
动脉瘤形态不规则	1 (5.88%)	4 (13.33%)	0.092	0.761
宽颈动脉瘤	10 (58.82%)	13 (43.33%)	1.042	0.307
多发动脉瘤	5 (29.41%)	5 (16.67%)	0.429	0.512
动脉瘤大小		-1.960	0.05	
<3mm	2 (11.76%)	0 (0.00%)		
3-10mm	15 (88.24%)	29 (96.67%)		
>10	0 (0.00%)	1 (3.33%)		
Hunt—Hess 分级		9.412	0.002	
I - III	4 (23.53%)	21 (70.00%)		
IV - VI	13 (76.47%)	9 (30.00%)		
WFNS 分级		0.386	0.534	
I - II	11 (64.71%)	22 (73.33%)		
III - IV	6 (35.29%)	8 (26.67%)		
GCS 分级		-0.017	0.986	
3-8 分	1 (5.88%)	3 (10.00%)		
9-12 分	2 (11.76%)	2 (6.67%)		
13-15 分	14 (82.35%)	25 (83.33%)		
Fisher 分级		6.520	0.011	
0- I	3 (17.65%)	20 (66.67%)		
II - IV	14 (82.35%)	10 (33.33%)		
支架辅助栓塞	12 (70.56%)	7 (23.33%)	8.563	0.003

表 2 RIA 血管内治疗术中血栓形成危险因素的多因素分析

因素	B	SB	Wald	P	Exp(B)	EXP(B) 的 95% 置信区间	
						下限	上限
是否支架	3.217	1.400	5.278	0.022	24.963	1.604	388.4
Fisher 分级	2.674	1.302	4.217	0.040	14.501	1.130	186.2

及生命^[4]。本研究研究术中血栓形成的危险因素，希望可以为以后临床手术预防血栓形成提供一定的参考。

本研究单因素分析结果显示吸烟史、高级别 Hunt-Hess 分级、高级别 Fisher 分级及支架辅助栓塞与血管内治疗术中血栓形成有显著相关性。有研究表明动脉瘤大小也是血栓栓塞并发症的危险因素，因此针对不同大小的动脉瘤制订对应的治疗措施有助于预防并发症的发生^[5]，但本研究未得出动脉瘤的大小与血管内治疗术中血栓形成有显著相关性，可能与本研究多数动脉瘤的大小集中在 3-10mm 有关。同时为去除混杂因素的影响，我们进行了多因素 Logistic 回归分析，结果显示支架辅助栓塞和高级别 Fisher 分级是颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的独立危险因素。

有研究显示治疗动脉瘤期间使用支架来辅助栓塞会增加其并发症的风险，可能是因为使用支架辅助栓塞所需要的手术时间更长、介入性操作过多、术前准备不充分等原因^[3]。本研究也得出了相同的结论，认为支架辅助栓塞是颅内破裂动脉瘤血管内治疗术中血栓形成的独立危险因素。但是对于颈体比 ≥ 2.0 或瘤颈 $\geq 4.0\text{mm}$ 的宽颈、囊状动脉瘤，常需使用支架辅助弹簧圈栓塞技术进行治疗^[6]，而血管内操作均可致血栓形成，在需要支架辅助时更容易发生^[7]，因此在使用支架辅助栓塞治疗时，对患者术前进行详细的病情评估，制订安全有效的治疗方案，术前准备充分且完善，术中操作轻柔，减少不必要的操作，有助于减少术中血栓的形成，改善患者预后。

与本研究一致的是，此前已有研究发现，

高分级 Fisher 是动脉瘤血管内治疗血栓栓塞事件发生的独立危险因素^[8]，根据改良的 Fisher 分级评估表，我们可以得知高分级 Fisher 发生脑血管痉挛的风险为 57%，同时有研究表明，脑血管痉挛是血栓形成的影响因素之一^[9-10]。因此我们认为高级别 Fisher 动脉瘤患者发生血栓栓塞可能原因是发生脑血管痉挛，而脑血管痉挛发生后，责任血管出现血流障碍，导致局部血流速度减慢，为血栓形成提供了条件^[11]；同时血管痉挛会增加操作的难度和频数，从而延长手术时间，增加血栓形成机会^[11-12]。血栓形成是动脉瘤性 SAH 死亡率和预后不良的主要原因之一^[13]，因此对于高分级 Fisher 的破裂动脉瘤在进行血管内治疗中预防血管痉挛的发生就显得尤为重要，对于破裂动脉瘤进行血管内治疗，全身肝素化和抗血小板药物的使用有助于改善血管痉挛，同时术中通过血管造影密切观察动脉状况，一旦发生血栓栓塞，应立即处理^[14]。近年来也有学者发表了在血管内治疗颅内破裂动脉瘤术前应用替罗非班等药物预防术中血栓形成的临床研究，或可成为今后血管内治疗的一种常规方案^[15-16]。

综上所述，在破裂动脉瘤选择血管内治疗时，对于支架辅助栓塞和高级别 Fisher 分级的患者需要根据患者实际情况进行针对性的预防治疗，减少术中血栓的形成，有助于患者拥有良好的预后。

参考文献

- [1] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus



- endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion[J]. *Lancet*,2005,366(9488):809–17.
- [2] McDougall CG, Spetzler RF, Zabramski JM, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial[J]. *J Neurosurg*,2012,116(1):135–44.
- [3] 孙孟坊,金孟浩,王丰,等. 颅脑未破裂动脉瘤行血管内介入疗法后发生神经并发症的相关因素研究孙孟坊金孟浩王丰巴华君[J]. *全科医学临床与教育*,2019,17(2):139–141.
- [4] Domingo RA, Martinez Santos JL, Ravindran K, et al. We thank the ENRG Research Group. Management of Thromboembolic Complications During Aneurysm Coiling: 2-Dimensional Operative Video[J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2021,20(5):E348–E349.
- [5] Park SD, Kim JH, Chang CH, et al. Procedure-related Complication Rate for the Endovascular Treatment of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage under Local Anesthesia[J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*,2016,18(3):215–222.
- [6] Chalouhi N, Starke RM, Koltz MT, et al. Stent-assisted coiling versus balloon remodeling of wide-neck aneurysms: comparison of angiographic outcomes[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2013,34(10):1987–92.
- [7] 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.
- [8] 段国礼,诸德源,张晓曦,等. 颅内破裂动脉瘤老年患者介入治疗神经系统并发症的危险因素分析[J]. *中国脑血管病杂志*,2017,14(1):4–9.
- [9] 李雪源. 颅内动脉瘤介入治疗中应用替罗非班防治血栓形成的研究进展[J]. *中国临床神经外科杂志*,2020,25(10):726–727,730.
- [10] Jun HS, Ahn JH, Kim JH, et al. Thrombus remnant despite intra-arterial thrombolysis for thrombus formation during endovascular treatment of ruptured cerebral aneurysms: Does it harm?[J]. *Interv Neuroradiol*,2016,22(4):407–12.
- [11] Kim SH, Kim TG, Kong MH. Intra-arterial and Intravenous Tirofiban Infusion for Thromboembolism during Endovascular Coil Embolization of Cerebral Aneurysm[J]. *J Korean Neurosurg Soc*,2017,60(5):518–526.
- [12] Kocur D, Paździora P, Przybyłko N, et al. Thromboembolism during coiling of intracranial aneurysms: predictors and clinical outcome[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*,2020,15(2):319–328.
- [13] Walter J, Grutza M, Möhlenbruch M, et al. The Local Intraarterial Administration of Nimodipine Might Positively Affect Clinical Outcome in Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage and Delayed Cerebral Ischemia[J]. *J Clin Med*,2022,11(7):2036.
- [14] Nomura M, Mori K, Tamase A, et al. Thromboembolic complications during endovascular treatment of ruptured cerebral aneurysms[J]. *Interv Neuroradiol*,2018,24(1):29–39.
- [15] Xiang Y, Zhao H, Ding C, et al. The Prophylactic Use of Tirofiban versus Oral Antiplatelet Medications in Stent-Assisted Coiling of Intracranial Aneurysms: A Meta-analysis[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*,2021,42(4):713–719.
- [16] Yan Y, He X, Fang Y, et al. The safety and efficacy of low-dosage tirofiban for stent-assisted coiling of ruptured intracranial aneurysms[J]. *Neurosurg Rev*,2021,44(4):2211–2218.