



颅内动静脉畸形合并近端动脉瘤多因素分析及治疗方式探讨

孙丰兵, 丁培源, 陶帮宝, 华续明, 张健

引用本文:

孙丰兵,丁培源,陶帮宝,华续明,张健. 颅内动静脉畸形合并近端动脉瘤多因素分析及治疗方式探讨[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(2): 207-210.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.02.016>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

椎动脉优势与后循环梗死的相关性研究

Study on the correlation between vertebral artery dominance and posterior circulation infarction

蚌埠医学院学报. 2021, 46(7): 897-899,903 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.07.014>

不同时机行血管介入栓塞术对颅内动脉瘤病人认知功能的影响

Effect of the vascular interventional embolization at different time on cognitive function of patients with intracranial aneurysm

蚌埠医学院学报. 2021, 46(8): 1037-1040,1044 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.08.012>

彩超引导下球囊扩张在血管通路狭窄中的应用

Application value of balloon dilation guided by color doppler ultrasound in vascular access stenosis

蚌埠医学院学报. 2020, 45(3): 331-334 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.03.012>

动脉瘤性蛛网膜下腔出血介入栓塞术后短期认知功能障碍影响因素分析

Influencing factors analysis of short-term cognitive impairment after interventional embolization in the treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage

蚌埠医学院学报. 2022, 47(8): 1011-1015 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.08.006>

USCOM在髋关节置换术病人容量治疗中的应用及对早期预后的影响

The application value of USCOM in volume therapy of patients treated with hip replacement and its effect on early prognosis

蚌埠医学院学报. 2021, 46(10): 1439-1442 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.10.029>

颅内动静脉畸形合并近端动脉瘤多因素分析及治疗方式探讨

孙丰兵¹, 丁培源¹, 陶帮宝², 华续明², 张 健¹

[摘要] **目的:**探讨脑动静脉畸形(AVM)并发供血动脉近端动脉瘤(APIA)的危险因素及其治疗方式。**方法:**回顾分析了 352 例 AVM 病人,按有无 APIA,分为 Non-APIA 组(321 例)和 APIA 组(31 例),比较 2 组性别、年龄、AVM 的血供和大小、引流静脉类型,是否出血及出血部位,并进行多因素分析。对于 AVM 合并 APIA 的病人根据不同的治疗方式分为血管内治疗组、手术治疗组及手术 + 血管内治疗组,对不同治疗方式供血动脉、动脉瘤最大径、AVM 最大径、治疗后再出血率及 GOS 预后评分进行比较。**结果:**APIA 组病人年龄高于 Non-APIA 组($P < 0.01$),后循环供血率 51.6% (16/31)明显高于 Non-APIA 组的 22.7% (73/321) ($P < 0.05$)。多因素分析发现年龄大及 AVM 血供均为 APIA 发生的独立危险因素。血管内治疗、手术治疗、手术 + 血管内治疗 3 组病人动脉瘤的供血动脉、动脉瘤最大径、AVM 最大径、术后再出血率及 GOS 预后评分差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**年龄越大发生 APIA 的可能性越高,后循环供血的 AVM 越容易并发 APIA,在优先处理动脉瘤的原则指导下,手术、血管内治疗以及手术 + 血管内治疗综合治疗均能取得较好的预后。

[关键词] 脑动静脉畸形;动脉瘤;血管内治疗

[中图分类号] R 743 **[文献标志码]** A **DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.02.016

Multifactorial analysis and treatment of intracranial arteriovenous malformation complicated with proximal aneurysm

SUN Feng-bing¹, DING Pei-yuan¹, TAO Bang-bao², HUA Xu-ming², ZHANG Jian¹

(1. Department of Neurosurgery, Chongming Branch, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, School of Medicine, Shanghai 202150; 2. Department of Neurosurgery, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, School of Medicine, Shanghai 200092, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the risk factors of cerebral arteriovenous malformation (AVM) complicated with proximal intracranial aneurysm (APIA) and its treatment. **Methods:** The clinical data of 352 patients with AVM were retrospectively analyzed, and the patients were divided into the non-APIA group (321 cases) and APIA group (31 cases) according to the presence or absence of APIA. The gender, age, blood supply and size of AVM, drainage vein type, bleeding and bleeding site were compared between two groups, and the multivariate analysis was conducted. The patients with AVM complicated with APIA were divided into the endovascular treatment group, surgery treatment group and surgery combined with endovascular treatment group according to different treatment methods. The blood supplying artery, maximum diameter of aneurysm, maximum diameter of AVM, post-treatment rebleeding rate and GOS prognosis score were compared among three groups. **Results:** The age of patients in APIA group was higher than that in non-APIA group ($P < 0.01$), and the rate of blood supply of posterior circulation in APIA group was 51.6% (16/31), which was significantly higher than that in non-APIA group (22.7%, 73/321) ($P < 0.05$). The results of multivariate analysis showed that the age and AVM blood supply were the independent risk factors of APIA. The differences of the aneurysm supplying artery, maximum diameter of aneurysm, maximum diameter of AVM, postoperative rebleeding rate and GOS prognosis score among endovascular treatment, surgery treatment and surgery combined with endovascular treatment groups were not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusions:** The older the patient is, the more likely APIA will occur, and the AVM supplied by the posterior circulation is more likely to be complicated with APIA. Under the guidance of the principle of priority treatment of aneurysms, the surgery treatment, endovascular treatment and surgery combined with endovascular treatment can achieve a better prognosis.

[Key words] cerebral arteriovenous malformation; aneurysm; endovascular treatment

颅内动脉瘤合并脑动静脉畸形 (arteriovenous

malformation, AVM) 是很特殊的脑血管疾病,这类疾病易发生出血,其致死、致残率高,后果严重^[1-2],最早是由 Laves 于 1925 年报道,总体来说,其发病率有较大差异^[3-4]。由于动脉瘤及 AVM 之间存在复杂的血流动力学关系,所以根据 AVM 的供血动脉与动脉瘤位置之间的血流结构关系来对疾病进行分

[收稿日期] 2020-03-11 [修回日期] 2022-03-22

[作者单位] 1. 上海交通大学医学院附属新华医院崇明分院 神经外科,上海 202150; 2. 上海交通大学医学院附属新华医院 神经外科,上海 200092

[作者简介] 孙丰兵(1984-),男,主治医师。

[通信作者] 张 健,副主任医师. E-mail: 651861832@qq.com

型,对此类病人治疗策略的制定是很有必要的。目前临床使用的分类方法逐渐趋于采用 Redekop 分类法,其中最受关注的是 II a 型,即动脉瘤在 AVM 主要供血动脉主干的近端 (associated proximal intracranial aneurysms, APIA),因为此类动脉瘤容易破裂出血,风险极高,有研究^[5-6]报道明确诊断后的 APIA,在一年内破裂出血的概率达到 5%~7%。因此有必要对此类动脉瘤的发生、发展进行深入的研究。目前对于颅内动脉瘤合并 AVM 的治疗手段包括手术治疗、血管内栓塞治疗以及放射治疗^[7-10]。目前国内外普遍认为治疗方式的选择应根据病人的具体情况、现有设备条件和不同技术掌握的熟练程度综合考虑、制定个体化的治疗方案,选择一种或多种联合方式治疗^[11-12]。本研究对 352 例 AVM 病人进行回顾性分析,探讨影响发生 APIA 的相关因素,对 APIA 进行不同治疗后再出血情况,旨在探讨 APIA 的最佳治疗手段。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对 2000 年 1 月至 2019 年 8 月上海交通大学医学院附属新华医院及崇明分院神经外科收治的 AVM 病人的临床资料进行回顾性分析,病例纳入标准:行全脑血管造影 (DSA) 明确诊断为 AVM,且影像学资料完整。排除标准:既往有 AVM 开颅显微切除术、血管内治疗栓塞术及放射治疗史。

1.2 方法 病例信息采集包括性别、年龄。DSA 影像资料包括畸形血管团的血供和大小、引流静脉类型及有无合并动脉瘤,动脉瘤的供血动脉,动脉瘤的最大径。所有影像学资料由 2 名高年资神经血管

内治疗医师共同判读和记录。所有病例在入院时按有无 APIA,分为 Non-APIA 组 321 例和 APIA 组 31 例,比较 2 组的性别、年龄、AVM 的血供和大小、引流静脉类型,是否出血及出血部位。

对于 AVM 合并 APIA 的病人根据不同的治疗方式分为血管内治疗组、手术治疗组及手术+血管内治疗组,对不同治疗手段供血动脉、动脉瘤最大径、AVM 最大径及治疗后再出血率进行比较。手术治疗组即采用常规开颅手术,根据 AVM 及动脉瘤的不同位置及形态采用不同手术入路,夹闭动脉瘤并切除 AVM;血管内治疗组病人采用血管内栓塞治疗,原则上先栓塞动脉瘤后栓塞 AVM。手术+血管内治疗组病人首先对动脉瘤进行栓塞,然后对 AVM 进行部分栓塞,最后对 AVM 残余部分行手术切除。

1.3 评价指标 病人神经功能评分:根据病人格拉斯哥预后评分 (GOS) 评价病人预后;术后再出血率:术后 1 周内 AVM 或动脉瘤相关出血概率。

1.4 统计学方法 采用 χ^2 检验、 t 检验、方差分析和多分类 logistic 回归分析。

2 结果

2.1 Non-APIA 组与 APIA 组基本资料的比较 2 组的性别分布、AVM 最大径、AVM 深静脉引流分布差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); APIA 组年龄高于 Non-APIA 组 ($P < 0.01$),后循环供血率 51.6% (16/31) 明显高于 Non-APIA 组的 22.7% (73/321) ($P < 0.05$); 2 组的出血位置在 AVM 与动脉瘤处的分布差异有统计学意义 ($P < 0.05$) (见表 1)。

表 1 Non-APIA 组与 APIA 组基本资料的比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	男	女	年龄/岁	AVM 最大径/mm	AVM 血供			AVM 深静脉引流		出血位置	
						前循环	后循环	前后循环	是	否	AVM	动脉瘤
Non-APIA 组	321	167	154	35.3 ± 5.2	37.2 ± 9.8	158	73	90	128	193	160	161
APIA 组	31	17	14	47.1 ± 3.5	39.6 ± 11.2	6	16	9	13	18	23	8
χ^2	—	0.09		12.41 *	1.29 *		14.74		0.05		6.72	
P	—	>0.05		<0.01	>0.05		<0.05		>0.05		<0.05	

* 示 t 值

2.2 AVM 合并 APIA 的多因素分析 以病人年龄、AVM 血供 (前循环 = 0, 后循环 = 1, 前后循环 = 2)、AVM 最大径、AVM 深静脉引流 (否 = 0, 是 = 1) 为自变量, APIA 发生为因变量 (否 = 0, 是 = 1) 进行 logistic 回归分析, 结果发现年龄大及 AVM 血供均为 APIA 发生的独立危险因素 ($P < 0.01$)。年龄越

大发生 APIA 的可能性越高, 后循环及前后循环供血的 AVM 越容易并发 APIA (见表 2)。

2.3 AVM 合并 APIA 不同治疗方式组的比较 血管内治疗组、手术治疗组及手术+血管内治疗组 3 组病人动脉瘤的供血动脉、动脉瘤最大径、AVM 最大径、术后再出血率及 GOS 预后评分差异均无统计

学意义($P > 0.05$)(见表 3)。

表 2 AVM 合并 APIA 的 logistic 回归分析

自变量	B	SE	Wald χ^2	P	OR(95% CI)
年龄/岁	0.01	0.011	7.42	<0.01	1.045(1.002~1.132)
AVM 最大径/mm	0.02	0.014	1.35	>0.05	1.016(0.989~1.045)
AVM 深静脉引流					
否	—	—	—	—	1
是	-0.18	0.413	1.352	>0.05	0.834(0.194~3.645)
AVM 血供					
前循环	—	—	—	—	1
后循环	0.10	0.031	8.41	<0.011	1.109(1.098~10.274)
前后循环	0.48	0.643	0.56	<0.01	1.615(1.213~5.693)

3 讨论

目前,AVM 合并动脉瘤确切的发生机制尚不十分清楚。大多数学者认为由于 AVM 血液动力学的改变,导致 AVM 供应动脉血管壁变薄,血管内膜增厚并遭到破坏,肌层发生改变,最终导致动脉瘤的发生;另外有观点认为,多种先天性紊乱导致脑血管发育异常,最终导致 AVM 合并动脉瘤发生^[13-15]。关

于 AVM 并发动脉瘤有多种分类方法,应用最广泛的为 Redekop 分类法^[16],即 I 型(AVM 团内型, Intranidal); II 型(血流相关型, Flow-related)又分为 2 个亚型, II a:动脉瘤在 AVM 主要供血动脉主干的近端, II b:动脉瘤在 AVM 供血动脉的远端; III 型(AVM 无关型, unrelated);动脉瘤与 AVM 无关。其中 II a 型受到广泛关注,有研究^[17]表明 AVM 并发此类动脉瘤病人出血概率明显高于其他类型。因此有必要对此类 AVM 并发的动脉瘤进行深入研究。

本研究中发现 APIA 组病人年龄明显高于 Non-APIA 组($P < 0.01$),后循环供血率明显高于 Non-APIA 组($P < 0.05$)。多因素相关分析发现年龄及 AVM 血供均为 APIA 发生的独立危险因素。年龄越大发生 APIA 的可能性越高,后循环供血的 AVM 越容易并发 APIA。研究^[18-19]表明年龄是 AVM 出血的重要危险因素,随着年龄的增加,颅内血管硬化增加,进一步引起血流动力学改变,从而使 AVM 更容易出血。因此,本研究推断年龄增加引起的血流动力学的改变也是引起 APIA 的重要因素。有研究^[7]表明椎动脉系统的收缩压峰值高于前循环,因此有可能解释本研究中发现的后循环供血的 AVM 越容易并发 APIA,而关于此项发现有待于进一步深入研究。

表 3 AVM 合并 APIA 不同治疗方式组的比较($\bar{x} \pm s$)

分组	n	动脉瘤供血动脉					动脉瘤最大径/mm	AVM 最大径/mm	再出血率/%	GOS 预后评分/分
		大脑前动脉	颈内动脉	大脑中动脉	大脑后动脉	基底动脉				
血管内治疗组	11	1	2	2	4	2	4.3 \pm 2.1	37.5 \pm 8.6	9.09	3.7 \pm 2.1
手术治疗组	8	0	1	2	3	2	4.7 \pm 2.4	36.7 \pm 9.4	0.00	3.5 \pm 1.9
手术+血管内治疗组	12	1	2	2	5	2	5.1 \pm 3.2	38.1 \pm 11.3	8.33	3.8 \pm 2.4
F	—			1.21*			0.39	0.78	0.75*	0.46
P	—			>0.05			>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
MS _{组内}	—			—			7.038	98.670	—	0.220

*示 χ^2 值

颅内动脉瘤合并 AVM 的治疗手段包括手术治疗、血管内栓塞治疗以及放射治疗^[20-22]。由于本病的发生机制尚不十分明确,故目前国内外对于本病的治疗方法和治疗原则仍存在分歧。有学者认为处理 AVM 之后,由于 AVM 供血动脉血流量的减少,并发的动脉瘤有可能出现萎缩甚至完全消失。所以,除以动脉瘤破裂出血为首发症状的病例,大部分动脉瘤合并 AVM 的病例,应优先处理 AVM。也有学者^[8]认为优先清除 AVM 病灶后可能导致相关动脉瘤的瘤内压升高,从而增加动脉瘤破裂出血的风险。而动脉瘤破裂出血的发生率、致残率和致死率高于 AVM 破裂出血。本研究中根据 AVM 及 APIA

的不同位置及形态采用不同治疗手段,原则上优先处理动脉瘤,后处理 AVM,结果发现不同的治疗方式对病人的预后的影响无明显差异。本研究主要针对 APIA 进行研究,因为此类动脉瘤发生与 AVM 供血动脉的近端,若优先处理 AVM,血流动力学对 APIA 的影响较大,更容易引起动脉瘤的破裂出血。本研究中遵循优先处理动脉瘤的原则,不同治疗组再出血的概率均较低,病人预后均较好。

综上所述,本研究结果显示年龄及 AVM 血供均为 APIA 发生的独立危险因素。年龄越大发生 APIA 的可能性越高,后循环供血的 AVM 越容易并发 APIA,根据 AVM 及动脉瘤的不同位置及形态采

用不同治疗方式,在优先处理动脉瘤的原则指导下,手术治疗、血管内治疗以及血管内治疗+手术综合治疗均能取得较好的预后。

[参 考 文 献]

- [1] SHOTAR E, PISTOCCHI S, HAFFAF I, *et al.* Early rebleeding after brain arteriovenous malformation rupture, clinical impact and predictive factors: a monocentric retrospective cohort study [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2017, 44(5/6):304.
- [2] NOZAKI K. Aneurysms associated with arteriovenous malformations: classification and risk estimation [J]. *World Neurosurg*, 2015, 83(2):140.
- [3] FLEMMING KD, LANZINO G. Management of unruptured intracranial aneurysms and cerebrovascular malformations [J]. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 2017, 23(1, Cerebrovascular Disease):181.
- [4] ACCIARRESI M, ALTAVILLA R, MOSCONI MG, *et al.* Management of intracranial haemorrhage, unruptured aneurysms and arteriovenous malformations during and after pregnancy [J]. *Curr Opin Neurol*, 2019, 32(1):36.
- [5] MORGAN MK, ALSAHLI K, WIEDMANN M, *et al.* Factors associated with proximal intracranial aneurysms to brain arteriovenous malformations: a prospective cohort study [J]. *Neurosurgery*, 2016, 78(6):787.
- [6] ZHU G, LI X, HE X, *et al.* Endovascular treatment of cerebellar arteriovenous malformations: management of associated aneurysms first or later [J]. *Neurol Sci*, 2016, 37(1):67.
- [7] 李星海. 脑动静脉畸形伴发动脉瘤出血风险因素分析及介入治疗 [D]. 昆明:昆明医科大学, 2018.
- [8] 赵明亮, 王志刚, 熊家锐, 等. 颅内动静脉畸形合并动脉瘤的血管内介入治疗效果分析 [J]. *首都食品与医药*, 2019, 26(14):39.
- [9] 张辉, 束汉生, 王昊, 等. 支架辅助栓塞治疗后交通动脉瘤 30 例临床分析 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2016, 41(6):771.
- [10] 吴磊, 沈龙山, 朱晶洁, 等. 颅内动脉瘤破裂风险评估中 CTA 的有效性及形态学特征分析 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2020, 45(9):1261.
- [11] 刘建武, 刘满昌, 陈志华, 等. 脉络膜前动脉远端动脉瘤伴脑动静脉畸形血管内治疗 1 例 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2021, 26(1):36.
- [12] 陈锦州, 田恒松, 朱培欣. 脑动静脉畸形伴发动脉瘤的出血风险评估分析及介入治疗 [J]. *医药论坛杂志*, 2021, 42(3):79.
- [13] YUE H, LING W, OU Y, *et al.* Intracranial subarachnoid hemorrhage resulting from non-cervical spinal arteriovenous lesions: analysis of possible cause of bleeding and literature review [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2019, 184:105371.
- [14] SUBAT YW, DASENBROCK HH, GROSS BA, *et al.* Periprocedural intracranial hemorrhage after embolization of cerebral arteriovenous malformations: a meta-analysis [J]. *J Neurosurg*, 2019;1.
- [15] LAWTON MT, LANG MJ. The future of open vascular neurosurgery: perspectives on cavernous malformations, AVMs, and bypasses for complex aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2019, 130(5):1409.
- [16] REDEKOP G, TERBRUGGE K, MONTANERA W, *et al.* Arterial aneurysms associated with cerebral arteriovenous malformations: classification, incidence, and risk of hemorrhage [J]. *J Neurosurg*, 1998, 89(4):539.
- [17] BROWN RD JR, WIEBERS DO, FORBES GS. Unruptured intracranial aneurysms and arteriovenous malformations: frequency of intracranial hemorrhage and relationship of lesions [J]. *J Neurosurg*, 1990, 73(6):859.
- [18] PORRAS JL, YANG W, PHILADELPHIA E, *et al.* Hemorrhage risk of brain arteriovenous malformations during pregnancy and puerperium in a North American Cohort [J]. *Stroke*, 2017, 48(6):1507.
- [19] BOONE CE, CAPLAN JM, YANG W, *et al.* Hemorrhage risk and clinical features of multiple intracranial arteriovenous malformations [J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 23:51.
- [20] MILLS MT, ZAFAR A, CHOUDHARI KA, *et al.* Management of concomitant moyamoya disease, arterial venous malformation, and intracranial aneurysm: case illustration, literature review, and management algorithm [J]. *World Neurosurg*, 2018, 119:262.
- [21] LOCKWOOD J, SCULLEN T, MATHKOUR M, *et al.* Endovascular management of a ruptured basilar perforator artery aneurysm associated with a pontine arteriovenous malformation: case report and review of the literature [J]. *World Neurosurg*, 2018, 116:159.
- [22] GROSS BA, MOON K, MCDUGALL CG. Endovascular management of arteriovenous malformations [J]. *Handb Clin Neurol*, 2017, 143:59.

(本文编辑 周洋)