

·临床研究 Clinical research·

颅内动脉瘤栓塞术中出血易忽视的影像表现——血流变慢

肖 兵, 宋建琼, 刘春平, 刘 谊, 蔡 洪, 陈 忠

【摘要】 目的 分析颅内动脉瘤弹簧圈栓塞治疗术中出血的影像学表现。**方法** 回顾性分析 358 例颅内动脉瘤采用介入栓塞治疗患者病史及造影资料, 其中 10 例术中出血。10 例中 4 例利用支架辅助弹簧圈栓塞术, 2 例双导管弹簧圈栓塞术, 4 例单纯弹簧圈栓塞术治疗。**结果** 8 例弹簧圈栓塞过程中出血, 出血表现为对比剂外溢, 载瘤血管一过性血流变慢, 其中 5 例弹簧圈突出瘤壁, 1 例微导管突出瘤壁外, 2 例微导丝突出瘤壁外; 另 2 例为弹簧圈栓塞中造影仅见血流明显变慢, 未见对比剂外溢及微导管、微导丝和弹簧圈突出瘤壁, 术后 CT 证实为出血。10 例术中破裂者中 9 例致密栓塞, 1 例部分栓塞, 术后对症治疗 7 例, 开颅引流减压 3 例。6 例恢复好, 1 例一过性动眼神经麻痹, 3 例死于颅内压增高。**结论** 术中出血导致的载瘤血管血流变慢易被忽视, 而此征象与患者预后密切相关。

【关键词】 颅内动脉瘤; 弹簧圈; 栓塞; 术中出血

中图分类号: R743.3 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2013)-03-0235-04

An easily overlooking imaging manifestation of hemorrhage occurred during the performance of embolization therapy for intracranial aneurysm: the slowed blood flow sign XIAO Bing, SONG Jian-qiong, LIU Chun-ping, LIU Yi, CAI Hong, CHEN Zhong. Department of Interventional Radiology, Dazhou Municipal Central Hospital, Dazhou, Sichuan Province 635000, China

Corresponding author: XIAO Bing, E-mail: dzxiaobing@126.com

【Abstract】 Objective To analyze the imaging manifestations of bleeding due to ruptured intracranial aneurysm occurred during the performance of endovascular embolization for intracranial aneurysm. **Methods** A total of 358 patients with intracranial aneurysm, who were treated with endovascular embolization, were enrolled in this study. The clinical data were retrospectively analyzed. Of the 358 patients, intracranial hemorrhage that occurred during the procedure was seen in 10. Of the 10 patients having hemorrhage, stent-assisted coil embolization was carried out in 4, dual-catheter coil embolization was employed in 2, and simple coil embolization was performed in 4. Postoperative symptomatic management was adopted in 7 patients, and craniotomy decompression drainage was used in 3 patients. The clinical results were analyzed. **Results** During the performance of coil embolization contrast extravasation and transient slowed blood flow within the parent artery were seen in 8 cases. The steel coil stuck out from the aneurysmal wall in five cases, the micro-catheter protruded from the aneurysmal wall in one case, and micro-guidewire penetrated the aneurysmal wall in two cases. In two cases, angiography performed during coil embolization procedure showed that only slowed blood flow was seen, and neither contrast extravasation nor penetration of the aneurysmal wall by micro-catheter, micro guidewire or coil could be found. However, postoperative CT scanning confirmed the presence of bleeding in these two cases. Of the 10 patients with ruptured intracranial aneurysm, complete embolization was obtained in 9 and partial embolization was obtained in one case. Postoperative symptomatic management was adopted in 7 patients, and craniotomy decompression drainage was used in 3 patients. After the treatment, six patients recovered well, one patient had transient oculomotor paralysis, and three patients died from intracranial hypertension. **Conclusion** Slowed blood flow within the parent artery

that is caused by the bleeding due to the rupture of intracranial aneurysm occurred during the performance of endovascular embolization for intracranial aneurysm is an easily-neglected angiographic sign. The presence of this sign is

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2013.03.015

作者单位: 635000 四川省达州市中心医院介入科(肖兵), 功能科(宋建琼), 神经内科(刘春平), 神经外科(刘谊、蔡洪、陈忠)

通信作者: 肖兵 E-mail: dzxiaobing@126.com

closely correlated with the patient's prognosis.(J Intervent Radiol, 2013, 22: 235-238)

【Key words】 intracranial aneurysm; steel coil; embolization; bleeding during operation

颅内动脉瘤是中枢神经系统常见的血管性疾病。弹簧圈栓塞治疗是近年来应用于临床的微创治疗手段,发展迅速,而破裂出血是颅内动脉瘤栓塞术中常见而致命的并发症。收集我院 358 例颅内动脉瘤介入栓塞治疗患者治疗经过及影像资料,10 例发生术中出血。现就这 10 例动脉瘤患者弹簧圈栓塞术中出血的影像表现结合相关文献分析如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

10 例患者,男 6 例,女 4 例;年龄 41 ~ 73 岁。10 例破裂动脉瘤中有 1 例为未破裂动脉瘤,此患者为多发颅内动脉瘤,其余 9 例均为破裂动脉瘤术中破裂。9 例均经 CT 证实为蛛网膜下腔出血,按 Hunt-Hess 分级:0 ~ I 级 5 例, II 级 3 例, III 级 1 例, IV 级 1 例。

1.2 方法

1.2.1 影像学检查 所有患者均经脑血管造影确诊。10 例患者有 3 例为多发动脉瘤,前循环动脉瘤 14 处,后循环动脉瘤 1 处。宽颈动脉瘤[瘤颈 > 4 mm 或(和)瘤颈体比值 > 1] 7 例,窄颈动脉瘤 3 例;动脉瘤直径 3 ~ 10 mm 6 例, < 3 mm 4 例。颅外动脉(尤其是颈内动脉)严重扭曲 4 例(见表 1)。

1.2.2 治疗方法 采用 Seldinger 改良法经股动脉穿刺置入 6 F 导管鞘,先行脑血管造影了解动脉瘤位置、瘤颈、生长方向、大小、形状及与载瘤动脉的关系等血管构筑学资料。全身肝素化后将 6 F 导引导管插入载瘤血管。先在微导丝引导下同时把微导管导入在动脉瘤附近后释放张力,小心使微导丝进入到瘤腔内,再将微导管导入动脉瘤,选择合适的

弹簧圈进行相对致密栓塞。如果填塞弹簧圈时瘤颈较宽单独利用成篮技术填塞只能部分填入弹簧圈就再置入 1 支填塞微导管交替栓塞(双微导管技术),如果瘤颈太宽根本无法使弹簧圈呆在动脉瘤腔内就直接插入支架微导管超越至动脉瘤远端,利用半释放技术释放支架覆盖瘤颈部分后再逐渐填塞弹簧圈。

2 结果

10 例术中出血,4 例利用支架辅助弹簧圈栓塞术,2 例双导管弹簧圈栓塞术,4 例单纯弹簧圈栓塞术。8 例弹簧圈栓塞过程中出血,见对比剂外溢,载瘤血管一过性血流变慢,其中 1 例较明显,7 例血流变慢不明显,其中 5 例弹簧圈突出瘤壁,1 例微导管突出瘤壁外,2 例微导丝突出瘤壁外(图 1)。2 例为弹簧圈栓塞中造影仅见血流明显变慢,未见对比剂外溢及微导管、微导丝和弹簧圈突出瘤壁,术后 CT 证实为出血。10 例术中破裂者中 9 例致密栓塞,1 例部分栓塞,术后对症治疗 7 例,开颅引流减压 3 例。6 例恢复好,1 例一过性动眼神经麻痹,3 例死于颅内压增高。7 例术后 3 ~ 24 个月随访造影结果稳定。1 例颅内多发动脉瘤 3 个月后经支架植入联合弹簧圈栓塞剩余 2 支动脉瘤,1 例前交通宽颈动脉瘤部分栓塞后 12 个月复查造影动脉瘤未见变化。

3 讨论

颅内动脉瘤是蛛网膜下腔出血最常见的原因。过去常采用手术夹闭动脉瘤颈或加固动脉瘤局部载瘤动脉的方法进行治疗。由于近年来微创血管内介入栓塞治疗颅内动脉瘤的飞速发展,尤其 ISAT

表 1 10 例术中出血动脉瘤临床资料

编号	年龄	性别	H-H 分级	SAH 后天数	血管条件	动脉瘤部位	大小(mm)	出血原因及征象
1	48	女	I	1		PCOA ^c	6	弹簧圈突出瘤壁外,血流未见明显变慢
2	56	男	I	2	扭曲	PICA	3	微导丝突出瘤壁外,血流未见明显变慢
3	41	女	0	3		PCOA	2	弹簧圈突出瘤壁外,血流未见明显变慢
4	65	男	III	2	扭曲	ACOA	4	微导管突出瘤壁外,血流未见明显变慢
5	67	男	II	1	扭曲	PCOA	4	微导丝突出瘤壁外,血流未见明显变慢
6	73	男	0	2		PCOA	7	弹簧圈突出瘤壁外,血流未见明显变慢
7	43	女	IV	5 ^a		ACOA ^b	5	仅见血流明显变慢,未见出血直接征象
8	52	男	II	3		PCOA	2	弹簧圈突出瘤壁外,血流未见明显变慢
9	69	女	II	4	扭曲	PCOA ^c	5	仅见血流明显变慢,未见出血直接征象
10	40	男	I	2		PCOA	2	弹簧圈突出瘤壁外,血流见一过性变慢

注:^a第 2 次出血,^b颅内 2 枚动脉瘤,^c颅内 3 枚动脉瘤。PCOA:后交通动脉,PICA:小脑后下动脉,ACOA:前交通动脉



1a 造影时微导管突然穿出动脉 1b 弹簧圈跨壁部分栓塞后造影 1c 弹簧圈刺破动脉瘤, 对比剂外溢, 血流变慢 1d 动脉瘤已致密栓塞, 弹簧圈突出动脉瘤壁, 未见对比剂外溢

图 1 弹簧圈栓塞前后的表现

研究显示发现血管内介入栓塞动脉瘤效果优于开颅夹闭动脉瘤^[1-2],使得血管内介入治疗颅内动脉瘤的病例大幅度增加。但是,一直以来弹簧圈栓塞动脉瘤术中最凶险的并发症就是动脉瘤破裂出血,文献报道发生率为 1%以上^[3],其处理非常棘手。有学者分析了弹簧圈栓塞动脉瘤术中破裂的原因,包括血压波动,造影时的高压,微导丝、微导管和弹簧圈刺破动脉瘤壁,栓塞时血流动力学改变等^[4-5]。但手术医师对出血的影像表现往往主要重视的是出血的直接征象,如微导管、微导丝及弹簧圈突出动脉瘤壁外,对比剂外溢。对间接征象——载瘤血管的血流变化往往不够重视,现结合文献分析如下。

3.1 微导管突出动脉瘤壁

本组 1 例前交通动脉(ACOA)动脉瘤患者(图 1a、1b)造影可见动脉瘤生长方向靠外,与大脑前动脉 A2 转弯处形成夹角,术中反复尝试才在微导丝引导下把微导管置入其内,再在载瘤血管内造影证实时发现微导管头端标记突然突出动脉瘤壁外,血流变慢不明显,血压未见波动,有少量对比剂外溢。此时迅速跨瘤壁填入弹簧圈,让其一部分在动脉瘤壁外,然后小心回撤微导管进入瘤腔内释放弹簧圈,由于瘤颈又较宽,反复调试才使弹簧圈完全呆在动脉瘤腔内,同时中和肝素,强烈脱水。手推造影发现动脉瘤显影浅淡,载瘤血管血流正常,且未见对比剂外溢,故结束栓塞,术后仅内科保守治疗恢复好,未留伤残,1 年后复查造影动脉瘤未见变化。

3.2 微导丝突出动脉瘤壁

本组有 2 例。1 例后交通动脉(PCOA)动脉瘤位置较低位于眼动脉开口后上方,由于颈内动脉在眼段本身角度就大,在导丝进入动脉瘤腔内导引微导

管进入时突出动脉瘤壁。我们固定住微导丝,小心引入微导管进入,在把填塞弹簧圈准备好后回撤微导丝,同时快速填入准备好弹簧圈,此时不要造影,待较致密栓塞动脉瘤后再手推造影,此时未见载瘤血管血流变慢及对比剂外溢,术后保守治疗,患者恢复良好。另 1 例小脑后下动脉(PICA)动脉瘤在填入 1 枚弹簧圈后微导管退出至载瘤动脉,欲再次在微导丝引导下进入动脉瘤内时突出动脉瘤壁,把微导管引入后致密栓塞后造影发现载瘤血管血流变慢不明显,术后 CT 发现蛛网膜下腔出血增多,术后给与强烈脱水及脑保护药,同时适当增加血压及给予高灌注治疗,由于幕下空间小,加之出血刺激脑干影响生命中枢,于当天晚上心脏呼吸骤停。

3.3 弹簧圈突出动脉瘤壁

本组有 5 例。2 例为微小宽颈动脉瘤第 1 枚弹簧圈反复调试弹簧圈时破裂出血^[6-7],1 例为 PCOA 中型动脉瘤栓塞第 2 枚弹簧圈时出血(图 1c、1d),另外 2 例均为 PCOA 中型动脉瘤栓塞靠瘤颈上方的时候破裂,本组所有病例均造影发现有对比剂外溢,载瘤血管血流变慢较明显 1 例,收缩压快速增高至 230 mmHg,4 例血流变化不明显,在继续填塞弹簧圈后(同时中和肝素、脱水)手推造影血流很快恢复,未见对比剂继续外溢,术后保守治疗(血流变慢较明显者还采用持续腰大池引流)均恢复良好。

3.4 载瘤血管的血流变慢,未见出血直接征象。

少数医院对择期治疗的动脉瘤患者采用局部麻醉下进行栓塞治疗,术中的紧张气氛会引起患者血压突然升高。为了消除患者的紧张心理和睡眠中的不自觉运动,在全麻状态下能更好的配合动脉瘤的介入治疗,尤其是术中出现意外时的治疗更为

安全^[8-9]。本组患者全部在全身麻醉状态下进行栓塞治疗。所有患者麻醉恢复后仅有轻度咽部不适,没有术中紧张气氛的记忆。本组 1 例 PCOA 动脉瘤患者为麻醉插管完成后生命体征很稳定,但在插入导引导管后造影发现载瘤血管血流明显变慢,但未见有对比剂外溢,由于最先对此影像表现缺少经验,仍然进行了致密栓塞,而且操作也未见微导丝、微导管及弹簧圈刺破动脉瘤征象,手术很顺利,全程造影均未见对比剂外溢,但血流一直都变慢,术后患者一直未醒(术前 H-H 分级为 IV 级,但是有自主呼吸,生命体征平稳,术后一直靠呼吸机维持),当天晚上复查 CT 发现蛛网膜下腔出血明显较术前增多,行开颅引流减压手术后患者于第 3 天死于颅内高压。当造影看到载瘤血管血流变慢,即使未见对比剂外溢也要高度怀疑动脉瘤破裂引起的颅内压增高使得动脉血不易泵入颅内,及时致密栓塞动脉瘤、脱水、术后及时减压引流是治疗关键。本组中还有 1 例多发颅内动脉瘤患者在栓塞最后 1 枚未破裂动脉瘤快结束时造影也未见动脉瘤破裂的直接征象,但此时造影载瘤血管血流明显变慢,且持续至手术结束。我们术中及术后及时加强脱水减压及开颅引流减压,患者仍于第 2 天死于颅内压增高。

3.5 载瘤血管的血流变化是动脉瘤术中破裂的间接征象

动脉瘤破裂是颅内压增高的最常见原因之一。动脉瘤破裂出血后,颅内压均有不同程度的增高,往往出血越多,颅内压升高越明显,速度也越快。颅内压增高后血流要想泵入颅内,必然阻力增加,这样就可导致血流会不同程度的变慢或者需要血压增加,以便维持颅内血流灌注。颅内压增高程度与血流变慢程度及血压呈正相关。如果载瘤血管血流变慢越明显,血压持续增高,往往提示颅内压很高,如果不能短期内恢复,预后肯定不好。如果能够快速致密栓塞动脉瘤止血,中和肝素及术中及时脱水等处理快速恢复血流或者本身血流变慢就不明显,往往提示颅内压短时恢复或者颅内压增高不明显,术后及时引流及对症处理往往预后较好。动脉瘤未

能及时发现出血是最大的问题,如果血流变慢开始也未意识到,后果严重,所以载瘤血管血流变慢并结合血压波动情况自然不失为及时发现动脉瘤破裂,及时评估颅内压升高的一种好的评估方法,尤其是没有直接征象的动脉瘤破裂患者(包括麻醉时破裂、患者搬运过程中,甚至再填塞动脉瘤中出血又及时止住血的患者)尤其重要。

[参考文献]

- [1] Molyneux A, Kerr R, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial [J]. *Lancet*, 2002, 11: 304 - 314.
- [2] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroup, and aneurysms occlusion[J]. *Lancet*, 2005, 366: 809 - 817.
- [3] Brisman JL, Niimi Y, Song JK, et al. Aneurysmal rupture during coiling: low incidence and good outcomes at a single large volume center[J]. *Neurosurgery*, 2008, 62: 1538 - 1551.
- [4] 邓其峻, 廖旭兴, 钟伟健, 等. 颅内动脉瘤血管内介入栓塞治疗术中出血的防治[J]. *广东医学*, 2011, 32: 90 - 92.
- [5] 潘奇, 刘建民, 许奕, 等. 颅内破裂动脉瘤栓塞术后早期破裂再出血危险因素分析 [J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19: 95 - 100.
- [6] 顾斌贤, 李明华, 王武. 弹簧圈血管内栓塞颅内动脉瘤危机事件中支架的应用价值[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20: 93 - 96.
- [7] 顾斌贤, 李明华, 王武, 等. 单个弹簧圈栓塞颅内微小动脉瘤的单中心经验[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21: 7 - 13.
- [8] 李明华, 刘建民, 许奕, 等. 颅内动脉瘤的电解脱弹簧圈栓塞治疗[J]. *上海医学*, 2000, 23: 535 - 539.
- [9] 李铁林. 脑动脉瘤血管内栓塞治疗的若干经验 [J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2001, 27: 235 - 236.

(收稿日期:2012-09-02)

(本文编辑:俞瑞纲)