

· 论 著 ·

Nano 弹簧圈在脉络膜前动脉微小动脉瘤 血管内治疗中的应用

温志锋, 潘起晨, 梁传声

中国医科大学附属第一医院神经外科, 辽宁 沈阳 110001

摘要: **目的** 探讨应用 Nano 弹簧圈栓塞治疗脉络膜前动脉微小动脉瘤的安全性及有效性。**方法** 选择 2017 年 6 月至 2019 年 6 月行血管内治疗的动脉瘤患者 983 例,对经影像评估后适合入组的 15 例脉络膜前动脉微小动脉瘤患者的临床资料[术中弹簧圈的稳定性、脉络膜前动脉缺血发生率、术中动脉瘤栓塞程度、出院时的改良 Rankin 量表(mRS)评分、3 个月后随访的格拉斯哥预后评分(GOS)]进行回顾性分析。**结果** 术中动脉瘤 Raymond I 级栓塞 11 例(11/15),Raymond II 级栓塞 4 例(4/15),术中出现 0 例脉络膜前动脉闭塞。术后出现肢体肌力下降 2 例(2/15),均完全恢复。术中及术后无出现破裂出血情况。出院时 mRS 评分 0 分 13 例(13/15),1 分为 2 例(2/15)。3 个月随访,无再发缺血及出血情况,失访 1 例,随访的 14 例均为 GOS 5 分。**结论** 脉络膜前微小动脉瘤应用 Nano 弹簧圈进行血管内治疗安全、可靠、稳定。

关键词: 脉络膜前动脉; 微小动脉瘤; 血管内治疗; Nano 弹簧圈

中图分类号: R743.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2021)10-1329-04

Nano coils in endovascular treatment of anterior choroidal artery micro-aneurysms

WEN Zhi-feng, PAN Qi-ceng, LIANG Chuan-sheng

Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110001, China

Abstract: Objective To explore the safety and efficacy of endovascular treatment of Nano coil embolization for anterior choroidal artery (AChA) micro-aneurysms. **Methods** A total of 983 patients with aneurysms who underwent endovascular treatment from June 2017 to June 2019 were selected, of which 15 patients with AChA micro-aneurysms suitable for inclusion after image evaluation, and the 15 patients' clinical data (stability of intraoperative coil, incidence of AChA ischemia, degree of intraoperative aneurysm embolization, mRS score at discharge and GOS score after 3 months of follow-up) were analyzed retrospectively. **Results** Raymond grade I embolization of aneurysms was achieved in 11 patients (11/15), Raymond grade II embolization of aneurysms was achieved in 4 patients (4/15), without AChA occlusion occurring during operation. The limb muscle strength reduced after operation in 2 cases (2/15) and recovered completely. No bleeding due to rupture occurred during or after operation. At discharge, the mRS score was 0 in 13 cases (13/15) and 1 in 2 cases (2/15). At 3 month of follow-up, there was no recurrent ischemia and bleeding, and GOS scores were 5 points in 14 patients. One patient was lost to follow up. **Conclusion** Endovascular treatment of AChA micro-aneurysms with Nano coil is safe, reliable and stable.

Keywords: Anterior choroidal artery; Micro-aneurysms; Endovascular treatment; Nano coils

Fund program: General Project of Liaoning Natural Science Foundation (2019-MS-370)

脉络膜前动脉(anterior choroidal artery, AChA)起于颈内动脉后外侧壁,距后交通起点约 2~4 mm,平均直径约 1 mm,分脑池段以及脑室内段。AChA 供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中 1/3 及苍

白球等结构。此动脉细小且行程又长,极少侧枝代偿,阻塞后容易发生相应供血区域的缺血,极易导致偏瘫、偏身感觉障碍、同向性偏盲^[1-2]。在临床工作中,患者的运动障碍更明显,也更受大家关注。少部分患者还

可能出现其他更严重的神经功能缺陷。目前公认 $<3\text{ mm}$ 的动脉瘤为微小动脉瘤。微小动脉瘤,不论是开颅夹闭还是血管内介入栓塞都存在脉络膜动脉瘤闭塞的极大风险。本研究回顾性分析对 AChA 微小动脉瘤应用 Nano 弹簧圈行血管内治疗的安全性和有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2017年6月1日至2019年6月1日于中国医科大学附属第一医院住院行血管内治疗的动脉瘤患者983例,对经影像评估后适合入组的15例患者的临床资料进行回顾性分析。男6例,女9例;年龄51~76岁,中位年龄62岁。Hunt-Hess 分级 <4 级。

1.2 纳入标准 (1)头部CT提示蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH), Fisher 分级 <4 级。(2)均经数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)检查,3D提示AChA动脉瘤,动脉瘤最大径 $\leq 2.5\text{ mm}$ 。(3)动脉瘤平均最大直径 2.0 mm ($1.3\sim 2.5\text{ mm}$),瘤颈宽平均 1.6 mm ($1.2\sim 2.3\text{ mm}$)。(4)动脉瘤通过Aoki分类,A型(动脉瘤型),AChA直接起源于颈内动脉;B型(瘤颈型),AChA直接起源于动脉瘤颈。

1.3 排除标准 (1)头部CT提示非SAH。(2)Hunt-Hess 分级 ≥ 4 级,和/或Fisher 分级 ≥ 4 级。(3)DSA提示动脉瘤最大直径 $>2.5\text{ mm}$ 。(4)Aoki 分级C型(瘤顶型)和D型(躯体型)。

1.4 栓塞材料 6-Fr 指引导管(美国强生);Sychro-14[®] (200 cm)导丝(美国史塞克);Enchlon 10 微导

管(美国美敦力);Nano 弹簧圈($1.5\text{ mm}\times 2.0\text{ cm}$ 、 $1.5\text{ mm}\times 1.0\text{ cm}$,美国史塞克,Target 360 Ultra)。

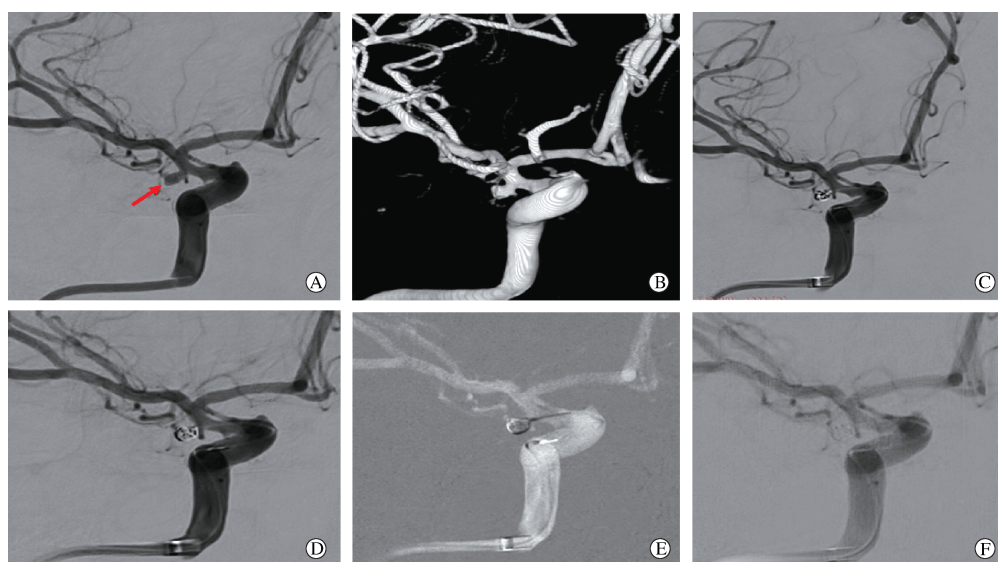
1.5 手术方法 患者仰卧位,气管插管,全身麻醉。右侧股动脉穿刺置入6-Fr 动脉鞘,6-Fr 指引导管到达C2段,调整工作角度,微导管到达动脉瘤腔内,根据动脉瘤大小选择 Nano $1.5\text{ mm}\times 2.0\text{ cm}$ 、Nano $1.5\text{ mm}\times 1.0\text{ cm}$ 进行栓塞。术中填塞过程中随时造影,确认AChA的具体情况。

1.6 术中及术后用药 术中静脉推注肝素 70 u/kg ,活化凝血时间(ACT) $\geq 250\text{ s}$ 。若手术时间比较长,静脉追加 1000 u/h 。术后予尼莫同 50 ml , $3\sim 5\text{ ml/h}$ 静脉持续滴注,每日两次抗血管痉挛,应用1~2周;同时进行补液、降颅压、脑保护、预防应激性溃疡及对症治疗。

1.7 出院标准 头部CT未见蛛网膜下腔高密度影,采用改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评估出院时患者功能状况。门诊3~6个月行时间飞跃法-磁共振血管造影(time-of-flight magnetic resonance angiography, TOF-MRA)随访,并行格拉斯哥预后评分(Glasgow outcome scale, GOS)对预后进行判定。

2 结果

本组共计15例患者,15个动脉瘤,有3例动脉瘤采用双微导管栓塞,剩下12例患者均采用单微导管栓塞(图1),应用 Nano $1.5\text{ mm}\times 2.0\text{ cm}$ 的弹簧圈共计25枚,平均每个动脉瘤应用1.7枚弹簧圈, Nano $1.5\text{ mm}\times 1.0\text{ cm}$ 的弹簧圈共计32枚,平均每个动脉瘤应用2.1枚弹簧圈,术中Raymond I级栓塞11



注:A为右侧颈内动脉斜位造影,箭头示AChA动脉瘤;B为3D-DSA提示动脉瘤大小 $2.1\text{ mm}\times 1.5\text{ mm}$;C为微导管到位后,置入第1枚 Nano $1.5\text{ mm}\times 2.0\text{ cm}$,造影见弹簧圈稳定;D为继续填塞第2枚 Nano $1.5\text{ mm}\times 2.0\text{ cm}$,造影见瘤颈根部造影剂显影,脉络膜显影良好;E为继续填塞 Nano $1.5\text{ mm}\times 1.0\text{ cm}$,微导管后退到动脉瘤颈部;F为在工作位造影,见动脉瘤栓塞 Raymond I级栓塞,脉络膜动脉血流通畅。

图1 AChA患者动脉造影图像

表1 AChA 患者 15 例的基本信息、治疗及随访情况

患者	年龄 (岁)	性别	动脉瘤 侧别	瘤最大直径 (mm)	瘤颈宽 (mm)	Nano- 1.5 mm× 2.0 cm(例)	Nano- 1.5 mm× 1.0 cm(例)	Raymond 等级	术中血栓 (是/否)	mRS (分)	GOS (分)
1	56	女	左	1.7	1.9	1	2	I	否	0	5
2	63	女	右	2.1	1.5	2	1	I	否	0	5
3	59	女	右	1.4	1.7	1	2	I	否	0	5
4	67	男	右	1.3	1.4	1	1	II	否	1	5
5	65	女	左	1.9	1.2	1	2	I	否	0	5
6	71	男	左	2.4	1.6	2	3	II	否	0	5
7	55	男	右	2.2	1.7	2	3	I	否	0	5
8	57	男	右	2.2	1.2	2	2	I	否	0	5
9	59	女	右	1.9	1.4	2	1	I	否	0	5
10	62	女	左	2.5	2.3	2	3	I	否	1	5
11	66	女	右	1.8	1.7	2	1	II	否	0	-
12	76	女	左	1.8	1.3	1	2	I	否	0	5
13	68	男	右	2.4	2.0	2	3	I	否	0	5
14	57	女	右	2.2	1.5	2	2	II	否	0	5
15	50	女	左	2.3	1.7	2	3	I	否	0	5

例(11/15);Raymond II级栓塞4例(4/15);Raymond III级栓塞0例。术中无破裂出血病例。出院时 mRS 0分为13例(13/15);mRS 1分为2例,无 mRS>1 分的病例。出院后3~6个月进行门诊随访,失访1例,成功随访14例,均行 TOF-MRA 随访,未见复发,行 GOS 评分,均在5分。见表1。

3 讨论

3.1 保护 AChA 的意义 AChA 位于后交通动脉和大脑中动脉分叉口部位,动脉细小,走行长,极易发生血管闭塞,且供应重要区域,缺少有效的侧枝循环,容易出现严重的功能障碍。AChA 动脉瘤发生率相对较低。有报道显示,AChA 动脉瘤约占颅内动脉瘤的2%~5%,存在极高的致残和致死性^[3-5]。Bhagal 等^[6]认为 AChA 动脉瘤约占颅内动脉瘤的4%,并不罕见,因脉络膜动脉供应大脑非常重要功能区域,血管的损伤或者闭塞均会导致灾难性后果。在栓塞过程中,有4例患者栓塞程度为 Raymond II 级栓塞,主要目的是为了保护 AChA 血流不受影响。有2例患者出院时 mRS 为1分,考虑为血管痉挛所致,术后3个月 GOS 恢复到5分。

3.2 AChA 动脉瘤的手术方式 AChA 动脉瘤的治疗方式目前主要有动脉瘤夹闭和血管内治疗。动脉瘤夹闭可以行开颅动脉瘤夹闭或者内镜下动脉瘤夹闭^[5,7]。Bhagal 等^[6]认为 AChA 动脉瘤夹闭术后长期和短暂的缺血性事件比较多。André 等^[8]回顾性分析了47例 AChA 动脉瘤,87%进行血管内治疗和13%进行夹闭治疗的患者,认为两种手术方式导致的并发症相差不明显。Aoki 等^[3]回顾性分析1990年

至2007年共计50例患者,认为血管内治疗优于夹闭治疗,但是通过应用吲哚菁绿视频血管造影(ICG-VAG)和运动诱发电位(MEP)的监测,手术相关的并发症率从20%下降到4.7%。

血管内治疗目前主要采用单纯弹簧圈栓塞、支架辅助下弹簧圈栓塞、血流导向装置治疗^[9-11]。Schmalz 等^[12]通过分析34例 AChA 动脉瘤弹簧圈栓塞,认为 AChA 动脉瘤通过弹簧圈栓塞是安全有效可行的治疗方案。Heo 等^[13]应用双微导管技术,治疗5例 AChA 动脉瘤,并获得良好的治疗效果。Hou 等^[14]对7例未破裂出血的患者采用支架辅助下弹簧圈栓塞,并进行了长达3年的随访,获得良好的治疗效果。Neki 等^[2]对92例未破裂的 AChA 动脉瘤采用血流导向装置(FD)进行血管内治疗,获得良好的治疗效果。本研究15例患者均采用单纯 Nano 弹簧圈栓塞,有3例采用双微导管,12例采用单微导管即可达到满意的栓塞。11/15的患者达到 Raymond I 级栓塞。

3.3 Nano 弹簧圈特性 Nano 具有目前最小的弹簧圈三维圈结构,多个折点,自动寻找瘤内空间,获得最佳的成篮形态,稳定且填充率高。Kim 等^[15]报道的45例小动脉瘤(<4 mm)中有33例单纯应用 Nano 弹簧圈到达致密栓塞,8例采用支架辅助下 Nano 弹簧圈致密栓塞,认为对于脑小动脉瘤采用 Nano 弹簧圈填塞能够到达致密填塞,是安全且可信赖的弹簧圈。在本研究栓塞的15例患者中,应用 Nano 三维成篮后稳定,栓塞调整过程中,没有发生弹簧圈移位导致脱入颈内动脉或者堵塞 AChA。Nano 二维圈柔顺性高,填塞过程中,对导管的影响非常小,这和 Jeong 等^[16]

的体会一致。

综上所述,应用 Nano 弹簧圈栓塞 AChA,对脉络膜的影响、栓塞程度以及预后情况均有积极作用,是一种较好且安全的栓塞材料。但因为病例相对比较少,还需要进一步的前瞻性研究。

参考文献

- [1] 盛鑫,刘鹏程,魏云,等.脉络膜前动脉动脉瘤治疗相关缺血性风险及治疗策略[J].中华神经创伤外科电子杂志,2019,5(2):120-123.
- [2] Neki H,Caroff J,Jittapiromsak P, et al.Patency of the anterior choroidal artery covered with a flow-diverter stent [J].J Neurosurg, 2015,123(6):1540-1545.
- [3] Aoki T,Hirohata M,Noguchi K, et al.Comparative outcome analysis of anterior choroidal artery aneurysms treated with endovascular coiling or surgical clipping [J].Surg Neurol Int, 2016, 7 suppl 18: S504-S509.
- [4] Yu J, Xu N, Zhao Y, et al. Clinical importance of the anterior choroidal artery; a review of the literature [J]. Int J Med Sci, 2018, 15(4):368-375.
- [5] Ghali MGZ, Srinivasan VM, Wagner KM, et al. Anterior choroidal artery aneurysms; influence of regional microsurgical anatomy on safety of endovascular treatment [J]. J Cerebrovasc Endovascular Neurosurg, 2018, 20(1):47-52.
- [6] Bhogal P, Ganslandt O, Bätzner H, et al. Treatment of unruptured, saccular, anterior choroidal artery aneurysms with flow diversion; a single centre experience [J]. Clin Neuroradiol, 2019, 29(3):459-465.
- [7] Hendricks BK, Spetzler RF. Surgical challenges associated with anterior choroidal artery aneurysm clipping; 2-dimensional operative video [J]. Oper Neurosurg (Hagerstown), 2020, 19(3):E289.
- [8] André A, Boch AL, Di Maria F, et al. Complication risk factors in anterior choroidal artery aneurysm treatment [J]. Clin Neuroradiol, 2018, 28(3):345-356.
- [9] Kim J, Chang C, Jung Y. Selective coil embolization of ruptured fusiform aneurysm involving anterior choroidal artery and posterior communicating artery [J]. World Neurosurg, 2018, 118:274-278.
- [10] Mitsuhashi T, Oishi H, Teranishi K, et al. Ruptured anomalous hyperplastic anterior choroidal artery aneurysm; a case report [J]. Br J Neurosurg, 2019:1-2.
- [11] Horio Y, Fukuda K, Yoshinaga S, et al. Endovascular treatment of ruptured kissing aneurysms arising from the origin of the anterior choroidal artery and an aberrant origin of the preamillary artery [J]. World Neurosurg, 2020, 140:10-12.
- [12] Schmalz PGR, Alturki A, Ogilvy CS, et al. Ruptured distal anterior choroidal artery aneurysm treated with superselective provocative testing and coil embolization [J]. World Neurosurg, 2017, 105:1032.e19-1032.e22.
- [13] Heo YJ, Yang KH, Jung SC, et al. "Two-coil technique" for embolization of small internal carotid artery aneurysms incorporating the origin of the anterior choroidal artery [J]. Interv Neuroradiol, 2016, 22(4):396-401.
- [14] Hou SY, Kühn AL, Puri AS, et al. Open-cell stent and use of cone-beam CT enables a safe and effective coil embolization of true ophthalmic artery and anterior choroidal artery aneurysms with preservation of parent vessel; clinical and angiographic results [J]. Interv Neuroradiol, 2018, 24(2):135-139.
- [15] Kim SM, Lee HG, Choi BS, et al. Recurrence of small cerebral aneurysms (<4 mm) treated endovascularly using Target© nano™ coils [J]. J Cerebrovasc Endovascular Neurosurg, 2018, 20(2):106-111.
- [16] Jeong HW, Jin SC. Practical feasibility and packing density of endovascular coiling using Target© Nano™ Coils in small cerebral aneurysms [J]. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2015, 17(4):295-300.

收稿日期:2021-03-11 修回日期:2021-04-05 编辑:叶小舟