

• 神经介入 Neurointervention •

Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤中远期安全性和有效性分析

倪 恒, 刘 圣, 赵林波, 贾振宇, 曹月洲, 施海彬

【摘要】 目的 评价 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤的中远期安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2015 年 4 月至 2018 年 12 月在南京医科大学第一附属医院接受 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗的连续 104 例颈内动脉眼动脉段动脉瘤患者临床和影像学资料。重点分析动脉瘤特征、术后即刻和进展性闭塞率、围手术期并发症及临床随访结果。**结果** 共 104 例患者 116 枚眼动脉段动脉瘤接受治疗, 其中 16 例动脉瘤性蛛网膜下腔出血。根据眼动脉段动脉瘤 Krisht 分型, 上侧型 36 枚, 后侧型 32 枚, 内侧型 41 枚, 外侧型 7 枚。支架辅助弹簧圈填塞治疗均获成功。手术并发症发生率为 2.9%, 均为小血栓栓塞事件。术后即刻造影显示动脉瘤完全闭塞 60 枚 (51.7%), 近全闭塞 54 枚 (46.6%), 部分闭塞 2 枚 (1.7%)。89 例患者 93 枚动脉瘤接受平均 (7.6±5.4) 个月造影随访, 首次随访造影显示完全闭塞率进展至 92.5% (86 枚), 未见迟发性支架内狭窄。动脉瘤复发 3 枚 (3.2%), 均再次接受弹簧圈栓塞后达到完全闭塞。96 例 (92.3%) 患者临床随访平均 (18.5±11.2) 个月, 其中 95 例 (99.0%) 改良 Rankin 量表 (mRS) 评分为 0~2 分, 远期预后良好。**结论** Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤安全有效, 中远期随访中可提供更稳定闭塞率, 且未见支架内再狭窄。

【关键词】 颈内动脉眼动脉段动脉瘤; Neuroform EZ 支架; 弹簧圈栓塞

中图分类号: R543.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2021)-06-0537-05

Neuroform EZ stent-assisted coil embolization for ophthalmic segment aneurysms of internal carotid artery: clinical analysis of mid-long term safety and efficacy NI Heng, LIU Sheng, ZHAO Linbo, JIA Zhenyu, CAO Yuezhou, SHI Haibin. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210029, China

Corresponding author: SHI Haibin, E-mail: shb@njmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical mid-long term safety and efficacy of Neuroform EZ stent-assisted coil embolization in treating ophthalmic segment aneurysms of internal carotid artery. **Methods** The clinical data and imaging materials of 104 consecutive patients with ophthalmic segment aneurysms of internal carotid artery, who were admitted to the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University of China during the period from April 2015 to December 2018 to receive Neuroform EZ stent-assisted coil embolization therapy, were retrospectively analyzed. The clinical analysis was focused on the characteristics of aneurysms, the postoperative immediate and follow-up occlusion rates, the perioperative complications, and clinical follow-up outcomes. **Results** A total of 116 aneurysms were detected in the 104 patients. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage was seen in 16 patients. Based on Krisht classification of ophthalmic segment aneurysms, upward type was observed in 36, backward type in 32, medial type in 41 and lateral type in 7 aneurysms. Successful Neuroform EZ stent-assisted coil embolization was accomplished for all aneurysms. The incidence of surgical complications was 2.9%, all of which were minor thromboembolic events. Angiography performed immediately after treatment demonstrated that complete occlusion was achieved in 60 (51.7%),

subtotal occlusion in 54 (46.6%), and partial occlusion in two (1.7%) aneurysms. Eighty-nine patients (93 aneurysms in total) were followed up with angiography for a mean of (7.6±5.4) months. The first time follow-up angiography showed that complete occlusion rate was increased to 92.5% (86 aneurysms). No delayed in-stent stenosis was observed. Three aneurysms recurred, which were completely occluded after receiving coil embolization again. The mean clinical follow-up time for the 96 patients was (18.5±11.2) months, in 95 patients (99.0%) the modified Rankin scale (mRS) score was 0-2 points and they had a good long-term prognosis.

Conclusion For the treatment of ophthalmic segment aneurysms of internal carotid artery, Neuroform EZ stent-assisted coil embolization is clinically safe and effective, follow-up observation indicates that this therapy has stable and reliable mid-long term occlusion rate for aneurysms. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 537-541)

【Key words】 ophthalmic segment aneurysm of internal carotid artery; Neuroform EZ stent; coil embolization

颈内动脉眼动脉段动脉瘤约占颅内动脉瘤 5%^[1],其周围解剖关系较为复杂,紧邻前床突和海绵窦且接近视神经,显微外科治疗仍存在一定的挑战性^[2-3]。目前血流导向装置对该动脉瘤治疗有着良好前景,但传统支架辅助栓塞技术仍占主导地位^[4-7]。既往文献报道 Neuroform 支架广泛应用于治疗颅内宽颈动脉瘤,可有效提高完全闭塞率,远期预后良好^[8-9]。本中心临床经验表明 Neuroform EZ 支架治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤有良好的顺应性和贴壁性,疗效显著。本研究旨在评估 Neuroform EZ 支架治疗眼动脉段动脉瘤中远期安全性和有效性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

2015 年 4 月至 2018 年 12 月南京医科大学第一附属医院对 170 例患者 192 枚颈内动脉眼动脉段动脉瘤采用血管内介入治疗,其中 104 例患者 116 枚眼动脉段动脉瘤接受 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈填塞治疗。104 例患者中女 80 例 (76.9%),男 24 例 (23.1%),平均年龄 (58.5±9.8) 岁。动脉瘤性蛛网膜下腔出血 16 例,其中 Hunt-Hess 分级 I 级 1 例,II 级 14 例,IV 级 1 例。

根据 Krisht 分型^[10],眼动脉段动脉瘤分为内侧型(垂体上动脉动脉瘤和颈动脉窝动脉瘤)、外侧型(床突斜面动脉瘤)、上侧型(真性眼动脉瘤)、下侧型(腹侧动脉瘤)。根据未破裂颅内动脉瘤国际研究标准分类,直径<10 mm 为小动脉瘤,10~24 mm 为大动脉瘤,≥25 mm 为巨大动脉瘤。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准:①DSA 确诊为颈内动脉眼动脉段动脉瘤;②首次接受 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈填

塞治疗;③临床和影像学资料完整;④签署手术知情同意书。排除标准:①夹层动脉瘤、梭形动脉瘤及假性眼动脉段动脉瘤;②伴发脑血管畸形、烟雾病及颅内肿瘤等;③存在血管造影和抗血小板聚集治疗绝对禁忌证。

1.3 围手术期抗血小板聚集治疗方案

非急性破裂动脉瘤患者至少在术前 3 d 持续接受口服阿司匹林 (100 mg/d) 和氯吡格雷 (75 mg/d) 治疗。动脉瘤破裂的急性期患者治疗前,应立即口服或通过鼻饲管接受抗血小板聚集治疗负荷量 (阿司匹林 300 mg, 氯吡格雷 300 mg)。术后所有患者口服氯吡格雷 (75 mg/d) 持续 3 个月,阿司匹林 (100 mg/d) 持续 1 年。双重抗血小板聚集治疗 1 周后,患者接受血栓弹力图 (TEG) 检测,分析抗血小板聚集药物灵敏度。若花生四烯酸 (AA) 抑制率未达 50%,阿司匹林改为西洛他唑;二磷酸腺苷 (ADP) 抑制率未达 30%,氯吡格雷改用替格瑞洛。

1.4 介入治疗

手术在全身麻醉下进行,股动脉穿刺置入 6 F 导管鞘,DSA 造影明确动脉瘤后全身肝素化;6 F 导引导管到位,通过 Transend EX 微导丝 (美国 MicroVention 公司) 引导 XT-27 支架微导管 (美国 Stryker 公司) 至大脑中动脉远端,再将栓塞微导管引入动脉瘤腔内;确认到位后,Neuroform EZ 支架 (美国 Stryker 公司) 送至载瘤动脉段,支架释放位置明确良好后回撤微导管并半释放支架 (semi-jailing 技术),弹簧圈填塞瘤体;即刻复查造影评估动脉瘤栓塞结果、分支动脉有无闭塞。

1.5 临床和影像学随访与预后评估

术后 6 个月随访复查 DSA,平均 (7.6±5.4) 个月。1 年后及之后每 2 年复查 CTA/MRA。根据

Raymond 分级评估造影闭塞效果:Ⅰ级,完全闭塞(动脉瘤瘤颈和瘤体未见对比剂充盈);Ⅱ级,近全闭塞(瘤颈可见充盈,瘤体未充盈);Ⅲ级,部分闭塞(瘤体可见对比剂充盈)。动脉瘤复发定义:同一工作角度 DSA 上瘤腔显影面积增加。手术相关并发症:术中动脉瘤破裂、血管痉挛、支架急性血栓形成、迟发性血栓栓塞性事件。临床随访通过门诊或电话进行,平均(18.5±11.2)个月。改良 Rankin 量表(mRS)评分评价患者预后,0~2 分提示预后良好,3~6 分为预后不良。

2 结果

共 104 例患者 116 枚颈内动脉眼动脉段动脉瘤接受治疗,其中 31 例为多发动脉瘤。动脉瘤平均直径、瘤颈宽分别为(6.1±3.8) mm、(4.2±1.9) mm。上侧动脉瘤 36 枚,后侧动脉瘤 32 枚,内侧动脉瘤 41 枚,外侧动脉瘤 7 枚;小动脉瘤 101 枚,大动脉瘤 15 枚,无巨大型动脉瘤,见表 1。Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞均获成功(图 1),未见支架明显移位。术后即刻造影显示动脉瘤达到完全闭塞 60 枚(51.7%),近全闭塞 54 枚(46.6%),部分闭塞 2 枚(1.7%);89 例患者 93 枚动脉瘤接受造影随访平均(7.6±5.4)个月,首次随访造影显示完全闭塞进展至 86 枚(92.5%),近全闭塞 5 枚(5.4%),部分闭塞 2 枚(2.1%),见图 2;动脉瘤复发 3 枚(3.2%),均为大动脉瘤,再次接受弹

簧圈填塞治疗。96 例(92.3%)患者接受临床随访,其中 95 例(99.0%)远期预后良好(mRS 评分 0~2 分),除外 1 例出院后 1 个月发生脑实质出血。

表 1 104 例患者基线资料

参数	数值
年龄/岁	58.5±9.8
性别/n(男/女)	24/80
伴高血压病/n(%)	56(53.8)
多发动脉瘤/n(%)	31(29.8)
蛛网膜下腔出血/n(%)	16(15.4)
动脉瘤位置/枚(%)	
内侧	41(35.4)
外侧	7(6.0)
上侧	36(31.0)
后侧	32(27.6)
动脉瘤大小/枚(%)	
小动脉瘤(<10 mm)	101(87.1)
大动脉瘤(10~24 mm)	15(12.9)
巨大动脉瘤(≥25 mm)	0
瘤颈宽度/枚(%)	
<4 mm	64(55.2)
≥4 mm	52(44.8)
瘤体与瘤颈比值/枚(%)	
≤2	112(96.5)
>2	4(3.5)
症状/n(%)	
头晕	43(41.3)
头痛	32(30.8)
头晕伴头痛	9(8.7)
视物模糊	4(3.8)
无症状	16(15.4)



①②术前动脉造影显示左颈内动脉眼动脉段动脉瘤向内侧凸起,约 8.3 mm×8.1 mm,瘤颈宽约 7.0 mm;③Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈填塞后,即刻造影显示动脉瘤不完全闭塞;④术后 6 个月随访造影显示动脉瘤完全闭塞

图 1 颈内动脉眼动脉段动脉瘤 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈治疗影像

手术并发症发生率为 2.9%,均为术后 1~3 d 小血栓栓塞事件,经静脉泵替罗非班治疗后好转,出院时无相关临床症状。术中均未发生动脉瘤穿孔、血管痉挛及支架内急性血栓形成等事件。未发生远期死亡事件。

3 讨论

颈内动脉眼动脉段动脉瘤以往常采用显微外

科夹闭手术治疗,术中为更好地显露动脉瘤瘤颈,需要切除部分前床突等组织,操作过程中易损伤邻近眼动脉和颈内动脉,并发症发生率相对较高^[2-3]。近年来血管内治疗已成为眼动脉段动脉瘤首选治疗方式,疗效良好^[4-5,7]。颈内动脉进入颅底段时,其复杂的弯曲度使得血管内治疗充满挑战。闭环支架如 Enterprise 支架较难实现满意的贴壁,编织支架

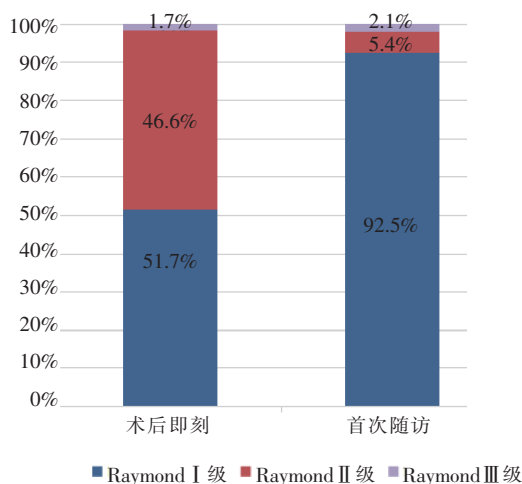


图2 患者术后即刻及首次造影随访栓塞效果评估

因这一节段弯曲度而难以充分扩张,可能导致早期并发症和支架内再狭窄。Neuroform EZ 支架与上述2种支架相比为开环设计,在弯曲动脉段具有良好的顺应性和贴壁性。

既往研究表明,眼动脉段动脉瘤血管内治疗术后即刻、首次 DSA 随访时完全闭塞率分别为 9.5%~86.6%、54.0%~87.8%^[4,11-13],本研究结果则分别为 51.7%、92.5%。本研究随访时完全闭塞率较高,可能是由于 Neuroform EZ 支架可充分覆盖动脉瘤瘤颈,其栅栏效应为血管内皮细胞增生提供支撑作用,最终使瘤颈达到解剖学愈合。文献报道眼动脉段动脉瘤复发率为 5.0%~23.1%^[4,11-13]。本组平均 7.6 个月 DSA 随访期内动脉瘤复发率仅为 3.2%,均为大动脉瘤,经评估后再次予以弹簧圈填塞治疗后达到完全闭塞。相关文献证实眼动脉段动脉瘤复发与动脉瘤大小和位置有关^[14]。本组低复发率除了 Neuroform EZ 支架所起的良好作用外,也可能与该部位大动脉瘤比例低相关。

Neuroform EZ 支架与闭环支架或编织支架不同,属不可回收支架。一旦支架释放位置不正确,就很难再调整,这需要有经验的介入医师进行操作。本研究中 Neuroform EZ 支架植入术成功率为 100%,所有支架放置平稳,无明显移位。既往文献报道支架辅助弹簧圈治疗眼动脉段动脉瘤并发症发生率为 1.4%~15.4%,死亡率为 0^[4,11-13]。本研究手术并发症发生率为 2.9%,死亡率为 0,与文献结果相似。3 例患者术后 1~3 d 出现短暂缺血并发症,考虑为小血栓栓塞事件,予以糖蛋白 II b/III a 血小板抑制剂静脉用药后好转。值得一提的是,血流导向装置治疗眼动脉段动脉瘤可引起视觉相关并发症,

然而 Neuroform EZ 支架释放并不影响眼动脉供血,术中未发现眼动脉分支闭塞,术后及随访期间患者未发生明显视力受损。

支架内再狭窄是颈内动脉眼动脉段动脉瘤介入栓塞术远期随访中值得关注的并发症。以往研究发现支架辅助弹簧圈栓塞术后随访期迟发性支架内再狭窄发生率为 1.3%~7.8%^[15-17]。这与支架扩张不足、释放欠佳及释放后血管内皮表面炎症发生和细胞增殖有关。本研究随访期未观察到明显迟发性支架内再狭窄,可能与 Neuroform EZ 支架良好的顺应性及患者均规律接受抗血小板聚集治疗有关。

本研究存在一定局限性:基于单中心设计的回顾性研究,可能存在选择偏倚;未与接受其他支架治疗的效果进行对比分析。后期扩增样本量后可行不同支架疗效对比。

总之,Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤安全有效,中远期随访中可提供更稳定的闭塞率,且未见支架内再狭窄。大动脉瘤(>10 mm)支架辅助栓塞复发率较高,可考虑血流导向装置治疗。

[参考文献]

- [1] Javalkar V, Banerjee AD, Nanda A. Paraclinoid carotid aneurysms[J]. J Clin Neurosci, 2011, 18: 13-22.
- [2] 伊志强,李良,刘臻,等.床突旁动脉瘤的显微外科手术治疗[J].中华医学杂志,2019,99:266-271.
- [3] Colli BO, Carlotti CG Jr, Assirati JA Jr, et al. Results of microsurgical treatment of paraclinoid carotid aneurysms[J]. Neurosurg Rev, 2013, 36: 99-115.
- [4] Shimizu K, Imamura H, Mineharu Y, et al. Endovascular treatment of unruptured paraclinoid aneurysms: single-center experience with 400 cases and literature review[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37: 679-685.
- [5] 邱教学,刘一之,倪才方,等.血管内治疗颈内动脉眼动脉段动脉瘤 23 例临床分析[J].介入放射学杂志,2014,23:376-380.
- [6] Griessenauer CJ, Piske RL, Baccin CE, et al. Flow diverters for treatment of 160 ophthalmic segment aneurysms: evaluation of safety and efficacy in a multicenter cohort[J]. Neurosurgery, 2017, 80: 726-732.
- [7] Sliva MA, See AP, Khandelwal P, et al. Comparison of flow diversion with clipping and coiling for the treatment of paraclinoid aneurysms in 115 patients[J]. J Neurosurg, 2019, 130: 1505-1512.
- [8] 刘圣,施海彬,胡卫星,等. Neuroform 支架辅助弹簧圈填塞治疗颅内宽颈动脉瘤[J].介入放射学杂志,2009,18:883-887.
- [9] 张荣举,王君,吕斌,等. Neuroform EZ 支架治疗颅内动

- 脉瘤安全有效性单中心观察[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 228-231.
- [10] Oh SY, Lee KS, Kim BS, et al. Management strategy of surgical and endovascular treatment of unruptured paraclinoid aneurysms based on the location of aneurysms[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 128:72-77.
- [11] Ogilvy CS, Natarajan SK, Jahshan S, et al. Stent-assisted coiling of paraclinoid aneurysms: risks and effectiveness[J]. J Neurointerv Surg, 2011, 3: 14-20.
- [12] Wang Y, Li Y, Jiang C, et al. Endovascular treatment of paraclinoid aneurysms: 142 aneurysms in one centre[J]. J Neurointerv Surg, 2013, 5: 552-556.
- [13] Sorimachi T, Ito Y, Morita K, et al. Long-term follow-up of intra-aneurysmal coil embolization for unruptured paraclinoid aneurysms[J]. Neurol Res, 2013, 34: 864-870.
- [14] Lü N, Zhao R, Yang P, et al. Predictors of recurrence after stent-assisted coil embolization of paraclinoid aneurysms[J]. J Clin Neurosci, 2016, 33: 173-176.
- [15] Fiorella D, Albuquerque FC, Woo H, et al. Neuroform in-stent stenosis: incidence, natural history, and treatment strategies[J]. Neurosurgery, 2006, 59: 34-42.
- [16] Yoon KW, Kim YJ. In-stent stenosis of stent assisted endovascular treatment on intracranial complex aneurysms[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2010, 48: 485-489.
- [17] Santillan A, Greenberg E, Patsalides A, et al. Long-term clinical and angiographic results of neuroform stent-assisted coil embolization in wide-necked intracranial aneurysms[J]. Neurosurgery, 2012, 70: 1232-1237.

(收稿日期:2020-07-09)

(本文编辑:边 佶)

•病例报告 Case report•

1 例经皮肝静脉希氏束起搏器植入患者的护理

张佳佳, 张 蕾, 毛莉娟, 陆剑嵘

【关键词】 肝静脉; 希氏束; 血液透析; 起搏器; 护理

中图分类号:R47 文献标志码:D 文章编号:1008-794X(2021)-06-0541-03

Nursing care for a patient receiving His bundle pacemaker implantation via percutaneous hepatic venous access: preliminary experience ZHANG Jijia, ZHANG Lei, MAO Lijuan, LU Jianrong. Cardiac Intervention Center, Affiliated Drum-Tower Hospital, School of Medicine, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu Province 210008, China

Corresponding author: LU Jianrong, E-mail: lujianrong76@126.com (J Intervent Radiol, 2021, 30: 541-543)

【Key words】 hepatic vein; His bundle; hemodialysis; pacemaker; nursing

自 1952 年心脏起搏技术用于临床以来,国内外均取得飞快发展。因希氏束起搏下电激动沿正常传导系统下传,更接近生理性心室起搏而拥有广阔的临床应用前景^[1]。头静脉、锁骨下静脉、颈内静脉、腋静脉为常用的起搏电极植入途径。血液透析(血透)患者血管通路功能障碍最常见的原因是因动静脉瘘反复穿刺造成的血栓及血管狭窄^[2],其中常见的中心静脉狭窄(central venous stenosis CVS)好发于动静脉瘘同侧,而 CVS 发生的最主要的危险因素是置入或留置导管^[3,4],故一般不主张起搏导线与内瘘同侧植入^[5]。对于双侧锁骨下静脉、右颈内静脉闭塞的患者,是否可采用其他途径如肝

静脉植入起搏器,如何预防处理相关并发症,如何做好围术期预见性护理等问题鲜见相关报道。2019 年 7 月,我院收治 1 例血透 3 年心脏植入型电子设备(cardiac implantable electrical device, CIED)感染移除术后 1 年双侧锁骨下静脉闭塞患者,经多学科团队合作,成功行经肝静脉希氏束起搏器植入术,术后恢复良好,2 周出院,现报道如下。

1 临床资料

患者男,74 岁,2 年前于外院行心脏起搏器植入术,5 d 后因囊袋感染行起搏系统移除,1 年前血透时反复出现三度

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2021.06.002

作者单位:210008 南京大学医学院附属鼓楼医院心脏介入中心

通信作者:陆剑嵘 E-mail: lujianrong76@126.com