

. 经验介绍 .

# Neuroform Atlas 支架 Y 型双支架技术辅助栓塞颅内动脉分叉处宽颈动脉瘤的体会

王 磊 刘华江 黄 廷 张 真

**【摘要】目的** 探讨 Neuroform Atlas 支架 Y 型双支架技术辅助栓塞治疗颅内动脉分叉处宽颈动脉瘤的临床效果。**方法** 回顾性分析 2020 年 7 月至 2022 年 11 月采用 Neuroform Atlas 支架组合 Y 型模式辅助栓塞治疗的 10 例颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤的临床资料。**结果** 术后即刻造影显示 Raymond 分级 I 级 6 例, II 级 2 例, III 级 2 例。1 例术后 1 d 发生短暂性脑缺血发作、脑梗塞, 出院时未遗留神经功能障碍; 1 例基底动脉顶端动脉瘤术后 24 h 出现脑内小血肿, 保守治疗后恢复。无动脉瘤破裂、支架移位或死亡病例。术后随访 3~21 个月, 平均 8.5 个月。影像随访显示 Raymond 分级 I 级 8 例, II 级 1 例, III 级 1 例。末次随访, 10 例 GOS 评分均为 5 分。**结论** Neuroform Atlas 支架具有支架导管外径小和开环结构等优势, 可成功实现 Y 型双支架技术释放手术, 是治疗颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤的可行且安全的选择之一。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 宽颈动脉瘤; 颅内动脉分叉部; Neuroform Atlas 支架; Y 型双支架释放技术; 血管内栓塞; 疗效

**【文章编号】** 1009-153X(2023)08-0528-02 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤是血管内治疗的一个重要挑战<sup>[1]</sup>。Neuroform Atlas 支架具有输送导管外径小、自膨胀、杂合环设计特点以及优越的贴壁性和支撑性, 使其更有助于实现 Y 型支架释放。2020 年 7 月至 2022 年 11 月采用 Neuroform Atlas 支架组合 Y 型模式辅助栓塞治疗颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤 10 例, 取得较好的效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 病例选择标准** 纳入标准: CTA 或 DSA 确诊为颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤(动脉瘤体颈比 $<2$ 或瘤颈直径 $>4$  mm); 动脉瘤累及两支血管; 既往无动脉瘤性蛛网膜下腔出血病史。排除标准: 合并瘤内血栓形成、夹层动脉瘤、梭形动脉瘤; 同时使用其他支架或辅助装置。

**1.2 一般资料** 10 例中, 男 3 例, 女 7 例; 平均年龄为(61.8 $\pm$ 7.4)岁。术前 Hunt-Hess 分级 II 级 8 例, III 级 2 例。

**1.3 影像学检查** DSA 或 CTA 检查显示动脉瘤最大径(7.0 $\pm$ 3.3)mm, 瘤颈宽(5.7 $\pm$ 1.8)mm, 体颈比(1.3 $\pm$ 0.5)。动脉瘤位置: 前交通动脉顶部 6 例, 大脑中动

脉分叉处 2 例, 基底动脉顶端 1 例, 颈内动脉分叉处 1 例。

**1.4 治疗方法** 术前顿服阿司匹林和氯吡格雷各 300 mg。术中肝素化, 保持活化凝血时间为基线值的 2~2.5 倍。全麻下, 采用 Seldinger 技术穿刺股动脉, 将 5-Fr 或 7-Fr 引导导管置入前循环动脉瘤的远端颈内动脉或将 5-Fr/6-Fr 引导导管置入后循环动脉瘤远端椎动脉, 造影了解动脉瘤具体情况。定位后, 通过输送微导管依次置入 Neuroform Atlas 支架, 第一枚支架放置在角度最尖锐的分支, 第二枚支架通过第一枚支架的网眼放置到对侧分支血管和近端半部分, 同时与第一枚支架重叠。在需要分流的情况下, 支架以平行的方式从彼此的远端动脉部署到近端动脉, 形成对吻 Y 型配置。然后用弹簧圈填塞动脉瘤。术后进行双联抗血小板治疗。

**1.5 疗效评估** 术后即刻造影, 使用 Raymond 分级评估动脉瘤闭塞程度: I 级, 完全闭塞; II 级, 近全闭塞; III 级, 部分闭塞。出院后随访, DSA、MRA 或 CTA 评估动脉瘤复发情况。末次随访采用 GOS 评分评估预后。

## 2 结果

**2.1 治疗结果** 术后即刻造影显示 Raymond 分级 I 级 6 例, II 级 2 例, III 级 2 例。1 例术后 1 d 发生短暂性脑缺血发作、脑梗塞, 出院时未遗留神经功能障碍; 1 例基底动脉顶端动脉瘤术后 24 h 出现脑内小血

肿,保守治疗后恢复。无动脉瘤破裂、支架移位或死亡病例。

2.2 随访结果 术后随访 3~21 个月,平均 8.5 个月。影像随访显示 Raymond 分级 I 级 8 例,Ⅱ级 1 例,Ⅲ级 1 例。末次随访,10 例 GOS 评分均为 5 分。

3 讨论

3.1 Y 型支架释放技术的优势和适应证 支架辅助栓塞有更高的闭塞率和更低的复发率,已成为颅内宽颈动脉瘤的主要治疗方法之一<sup>[2-4]</sup>。它既能完整栓塞动脉瘤,又不至于闭塞载瘤动脉;还可以改变动脉瘤颈部的血流模式,最大限度地减少分叉处层流血流的中断。适应证:动脉瘤累及两支血管,考虑血流速度和血流量较大,选择 Y 型支架可以最大程度保留血管径宽度,并利于血流导向;分支血管与主干成角 >90°,更适合交叉支架技术;若平行置入,可能会增加血栓风险,尤其对于重要供血区。

3.2 Neuroform Atlas 支架的特点 目前,临床上常用的支架有开环激光雕刻支架、闭环激光雕刻支架和闭环编织支架,但对复杂宽颈动脉瘤,这些支架存在纤细迂曲血管通过能力差、支架输送装置硬度大等缺点,导致栓塞效果不佳,甚至出现严重并发症<sup>[5]</sup>。Neuroform Atlas 可以通过管径更细的微导管(0.0165 英寸)输送、释放,同时近端闭环、远端开环的结构设计提高了支架贴壁性和远端开放性,由于金属丝更薄,网孔大小适中,使得金属覆盖率更低,在瘤颈区迂曲程度较大、常规支架导管通过困难的动脉瘤中应用更有优势。第三,其在防止弹簧圈脱出的同时,还具有一定的血流导向作用<sup>[6,7]</sup>。第四,相较于其他普通支架,Neuroform Atlas 支架在释放中去除了远端导引导丝,更大程度上减少对远端分叉的刺激<sup>[7]</sup>。

3.3 疗效和并发症 本文病例术后即刻造影显示动脉瘤完全闭塞率为 60.0%,随访完全闭塞率增加至 80.0%。原因可能是 Y 型支架释放技术提供了极好的动脉瘤内血流重塑<sup>[8,9]</sup>。此外,其并发症发生率明显低于以往的 Y 型支架释放技术辅助栓塞<sup>[10]</sup>。一方面是 Neuroform Atlas 支架的低轮廓和混合开孔设计可更容易地接近锐角分支,便于精准释放,且顺应性和适形性良好;另一方面金属覆盖率较普通支架更低,导致支架内血栓形成发生率低。

总之,Neuroform Atlas 支架结合了低断面支架微导管和开环式网孔结构的优点,更有助于实现安全、成功的 Y 型支架释放技术。使用 Neuroform Atlas 支架进行 Y 型双支架释放技术辅助栓塞是治疗颅内动

脉分叉部宽颈动脉瘤的可行且安全的选择之一。

【参考文献】

[1] PIEROT L, SPELLE L, COGNARD C, *et al.* Wide neck bifurcation aneurysms: what is the optimal endovascular treatment [J]. J Neurointerv Surg, 2021, 13(5): e9-e12.

[2] 程魁红,赵刚,张锡武,等. 颅内动脉瘤的支架辅助弹簧圈栓塞的疗效分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(8): 633-636.

[3] CHOW MM, WOO HH, MASARYK TJ, *et al.* A novel endovascular treatment of a wide-necked basilar apex aneurysm by using a Y-configuration, double-stent technique [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25(3): 509-512.

[4] LIU K, HE J, ZANG Y. Clinical effect of intravascular interventional therapy in the treatment of acute ischemic stroke and its influence on cognitive function, cerebral hemodynamics and inflammatory factors [J]. Pak J Med Sci, 2022, 38(5): 1143-1149.

[5] HANEL RA, YOON N, SAUVAGEAU E, *et al.* Neuroform Atlas stent for treatment of middle cerebral artery aneurysms: 1-year outcomes from Neuroform Atlas Stent Pivotal Trial [J]. Neurosurgery, 2021, 89(1): 102-108.

[6] 鲍娟,曹毅,杨勇涛,等. 支架辅助弹簧圈栓塞治疗大脑中动脉分叉部宽颈动脉瘤[J]. 中国介入影像与治疗学, 2022, 19(8): 467-471.

[7] ZAIDAT OO, HANEL RA, SAUVAGEAU EA, *et al.* Pivotal trial of the Neuroform Atlas stent for treatment of anterior circulation aneurysms: one-year outcomes [J]. Stroke, 2020, 51(7): 2087-2094.

[8] CICCIO G, ROBERT T, SMAJDA S, *et al.* Double stent assisted coiling of intracranial bifurcation aneurysms in Y and X configurations with the Neuroform ATLAS stent: immediate and mid term angiographic and clinical follow-up [J]. J Neurointerv Surg, 2019, 11(12): 1239-1242.

[9] CAGNAZZO F, LIMBUCCI N, NAPPINI S, *et al.* Y-stent-assisted coiling of wide-neck bifurcation intracranial aneurysms: a meta-analysis [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40(1): 122-128.

[10] YILDIRIM IO, KOLU M, DURAK M A, *et al.* Y-stent assisted coiling of ruptured wide neck intracranial aneurysm in the acute phase [J]. Interv Neuroradiol, 2021, 27(5): 638-647.