

单纯血流导向装置或联合弹簧圈治疗前循环大型及巨大型颅内动脉瘤的随访观察

周宇 杨鹏飞 黄清海 许奕 洪波 赵文元 李强 方亦斌 赵瑞 杨志刚
刘建民

摘要: **目的** 评估 Tubridge 血流导向装置(FD)治疗颅内前循环大型或巨大型动脉瘤的安全性及有效性。 **方法** 回顾性收集与分析 2010 年 8 月—2012 年 8 月应用 Tubridge FD 治疗的 28 例(共 28 个)颈内动脉囊状宽颈未破裂动脉瘤患者的临床资料及随访结果。 **结果** ①28 个动脉瘤大小为 11.3 ~ 44.0 mm, 平均(21.6 ± 7.1) mm。共置入 Tubridge 支架 33 枚, 除 1 枚支架未能完全打开外, 其余均成功置入目标位置。②28 个动脉瘤中 18 个动脉瘤内填塞了弹簧圈, 即刻栓塞结果按 Raymond 分级, 瘤颈残留 2 例, 大部栓塞 16 例; 10 个动脉瘤采取单纯 FD 治疗, 置入 FD 后造影显示所有动脉瘤的对比剂充盈方式改变, 瘤内对比剂滞留明显, 其中 7 例术后瘤体充盈体积明显减少(5 例充盈率减少为 0 ~ 50%, 2 例充盈率减少 $\geq 50\%$)。治疗过程中, 无一例发生操作相关出血性或缺血性事件。③临床随访过程中(6 ~ 30 个月, 平均 19 个月), 5 例患者出现了短暂性的症状加重, 13 例患者症状缓解, 6 例改善, 4 例稳定。④术后 25 个动脉瘤获得 DSA 随访(5 ~ 24 个月, 平均 9.9 个月), 其中 18 例动脉瘤影像学治愈(72%), 6 例改善(24%, 仅为少量瘤颈残留), 1 例稳定(4%); 支架覆盖的分支动脉均保持通畅, 未发生支架内狭窄及载瘤动脉闭塞。 **结论** Tubridge FD 治疗颅内前循环大型或巨大型动脉瘤是安全和有效的。但本组资料仅为单中心随访结果, 长期疗效仍有待于前瞻性多中心的对照研究证实。

关键词: 颅内动脉瘤; 血管内操作; 随访研究; 血流导向装置; 大型或巨大型动脉瘤

doi:10.3969/j.issn.1672-5921.2013.10.003

Tubridge flow diverter or in combination with coils for treatment of large or giant anterior circulation aneurysms: a follow-up observation ZHOU Yu, YANG Peng-fei, HUANG Qing-hai, XU Yi, HONG Bo, ZHAO Wen-yuan, LI Qiang, FANG Yi-bin, ZHAO Rui, YANG Zhi-gang, LIU Jian-min. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: LIU Jian-min, Email: liu118@vip.163.com

Abstract: **Objective** To evaluate the safety and efficacy of Tubridge flow diverter (FD) in the treatment of large or giant intracranial anterior circulation aneurysms. **Methods** Twenty-eight patients treated with Tubridge FD from August 2010 to August 2012 were retrospectively collected and analyzed. The clinical data and follow-up results of 28 unruptured saccular wide-necked intracranial aneurysms on the internal carotid arteries were obtained. **Results** ①The size of 28 aneurysms in this group was 11.3 – 44.0 mm (mean 21.6 ± 7.1 mm). A total of 33 Tubridge FD were implanted. All the Tubridge FDs were successfully implanted except one failed to fully open. ②Of the 28 aneurysms, 18 were packed with coils. The immediate embolization results were graded according to Raymond grade. Two patients had residual aneurysm neck, 16 were mostly embolized; and 10 aneurysms were only treated with stents. After stenting, angiography showed that the filling mode of all aneurysmal contrast agents changed. Contrast agent retention

基金项目:军队临床高新技术重大项目(2010gxjs058);上海市科委重点项目(11DZ1921603)

作者单位:200433 上海,第二军医大学附属长海医院神经外科

通讯作者:刘建民,Email:liu118@vip.163.com

within the aneurysms was observed. Aneurysm filling volumes of 7 patients were significantly reduced after the procedure (the reduced filling ratios in 5 patients were 0 to 50% and in 2 were $\geq 50\%$). During the treatment, no procedure-related hemorrhagic or ischemic events occurred in this group. ③ In the clinical follow-up process (6 to 30 months, mean 19.0 months), transient clinical symptoms aggravated in 5 patients; at the last follow-up, the symptoms of 13 patients were relieved, 6 were improved, and 4 were stable. ④ After the procedure, 25 aneurysms were followed up with DSA (5 to 24 months, mean 9.9 months), 18 of them were cured with aneurysm imaging (72%), 6 were improved (24%, only a few residual aneurysm necks), and one was stable (4%); the branch arteries covered by stents still remained patent. No in-stent restenosis and parent artery occlusion occurred. **Conclusion** Tubridge FD is safe and effective in the treatment of large and giant intracranial anterior circulation aneurysms. However, the data in this group is only the single center follow up results. The long term efficacy remains to be confirmed by a prospective multicenter controlled study.

Key words: Intracranial aneurysm; Endovascular procedures; Follow-up studies; Tubridge flow diverter; Large or giant aneurysm

自从国际蛛网膜下腔出血动脉瘤试验 (International Subarachnoid Aneurysm Trial, ISAT) 结果发布以来,血管内介入治疗颅内动脉瘤已成为主要的治疗手段之一^[1]。新技术和材料的出现也进一步促进了神经介入技术的发展。但对颅内大型或巨大型动脉瘤 (≥ 10 mm) 的治疗,仍是技术上的难点^[2-5]。随着对动脉瘤发生和发展的深入认识,动脉瘤的治疗理念也由动脉瘤的瘤内栓塞向改变血流方向、血管重建转变。血流导向装置 (flow diversion, FD) 在动脉瘤治疗上安全而有效,并使一些常规技术难以处理的动脉瘤治疗更加有效。在以往的研究中,我们报道了具有自主知识产权的 Tubridge FD (上海微创公司) 在颅内动脉瘤治疗中初步结果,证实了 Tubridge FD 治疗动脉瘤的可行性和安全性^[6-8]。在本研究中,我们分析了 Tubridge FD 治疗前循环大型或巨大型动脉瘤后的随访结果,旨在评估 FD 在该类动脉瘤治疗中的安全性及有效性。

1 对象与方法

1.1 对象

纳入 2010 年 8 月—2012 年 8 月采用 Tubridge FD 治疗 28 例 (28 个) 颈内动脉大型或巨大型未破裂动脉瘤患者,其中男 8 例,女 20 例;年龄为 20 ~ 73 岁,平均 54.8 岁。25 个动脉瘤为初次治疗,临床表现头痛 11 例,动眼神经麻痹 7 例,视物模糊 3 例,失明 1 例,闭经 1 例,无症状 6 例;3 例为复发性动脉瘤,1 例曾接受单纯栓塞,2 例曾分别接受 Neuroform (Boston Scientific 公司,美国) 和 Leo (Balt Extrusion 公司,法国) 支架辅助栓塞术。

纳入标准为:① 18 ~ 75 岁男性或非孕期女性;② ≥ 10 mm 囊状宽颈动脉瘤 (瘤颈 ≥ 4.0 mm,或体颈比 ≤ 1);③ 载瘤动脉直径为 2.0 ~ 6.5 mm;④ 颈内动脉未破裂动脉瘤;⑤ 患者填写知情同意书。排除标准为:破裂、夹层动脉瘤及合并其他颅内血管疾病患者。

1.2 影像学检查

患者均经全脑 DSA 检查明确诊断。28 例动脉瘤均为颈内动脉囊状未破裂动脉瘤。位于颈内动脉岩骨段 1 例,海绵窦段 10 例,床突旁段 7 例,眼动脉段 8 例,交通段 2 例。28 个动脉瘤大小为 11.3 ~ 44.0 mm,平均 (21.6 ± 7.1) mm;其中 10 ~ 15 mm 4 个,16 ~ 25 mm 16 个, ≥ 25 mm 8 个。载瘤动脉直径为 2.5 ~ 5.8 mm。

1.3 治疗方法

手术采用气管插管全身麻醉,全身肝素化 (按每 mg/kg 体质量的 2/3 给药),应用 7F ENVOY 导引导管支撑,微导丝辅助 Endopipe 微导管超选至动脉瘤远端约 30 mm,通过 Y 形阀将 Tubridge 支架置入微导管内,支架到达微导管处时,在透视下定位。术者固定输送导丝,一手缓慢回撤微导管释放支架。在输送过程中,可以通过推送支架和回撤微导管的配合,以增加瘤颈处的金属丝覆盖率。对同时行弹簧圈填塞的患者,常使用支架后释放或支架半释放技术^[9-10]。

1.4 术前用药

所有患者术前服用双联抗血小板聚集药物至少 3 d (阿司匹林 300 mg + 氯吡格雷 75 mg, 次/d)。术后 6 周内氯吡格雷 75 mg + 阿司匹林 300 mg, 1 次/d; 6 周至 3 个月氯吡格雷 75 mg/d + 阿司匹林

肠溶片 100 mg/d, 1 次/d; 3 个月后阿司匹林肠溶片 100 mg/d, 1 次/d, 终生服用。

1.5 临床及影像学随访

所有患者在术后 1、3、6 个月及之后每年定期进行临床随访, 记录其临床症状改善或加重情况。术后 6 个月接受 DSA 复查, 之后每年行 DSA 或 MRA 复查。即刻及随访时影像学结果由两名高年资的神经外科医师单独进行评价。

2 结果

2.1 即刻结果

28 例患者的 28 个动脉瘤共置入 Tubridge 支架 33 枚, 规格从 4 mm × 10 mm 至 5 mm × 20 mm 不等。其中 23 个动脉瘤为单枚支架置入, 5 个动脉瘤为双枚支架重叠置入。所有患者术后常规接受 Dyna CT 检查, 显示支架中段打开不良 1 枚 (1/33, 3.0%)。对该例患者原拟使用球囊将未打开处扩开, 但因

球囊难以通过而放弃。术后患者无新发的神经功能缺损。其余 32 枚 Tubridge 支架均成功释放, 无因支架缩短而滑入瘤腔、移位等技术不良事件发生。本组技术成功率为 97.0% (32/33)。

28 个动脉瘤中, 18 个动脉瘤内填塞了弹簧圈, 即刻栓塞结果按 Raymond 分级, 瘤颈残留 2 个, 大部栓塞 16 个; 10 个动脉瘤采取单纯 FD 治疗, 置入 FD 后造影显示所有动脉瘤的对比剂充盈方式改变, 瘤内对比剂滞留明显, 其中 7 例术后瘤体充盈体积明显减少 (5 例充盈率减少 0 ~ 50%, 2 例充盈率减少 ≥ 50%), 见图 1。根据造影结果, 所置入 Tubridge 支架共覆盖眼动脉 23 例, 脑膜垂体干 2 例, 额前动脉及后交通动脉各 1 例。以上分支动脉在术后即刻均通畅。

本组围手术期未发生技术相关出血性和缺血性并发症, 术后患者均未出现新发的神经功能缺损。

2.2 随访结果

28 例患者均获得临床随访 (6 ~ 30 个月, 平均

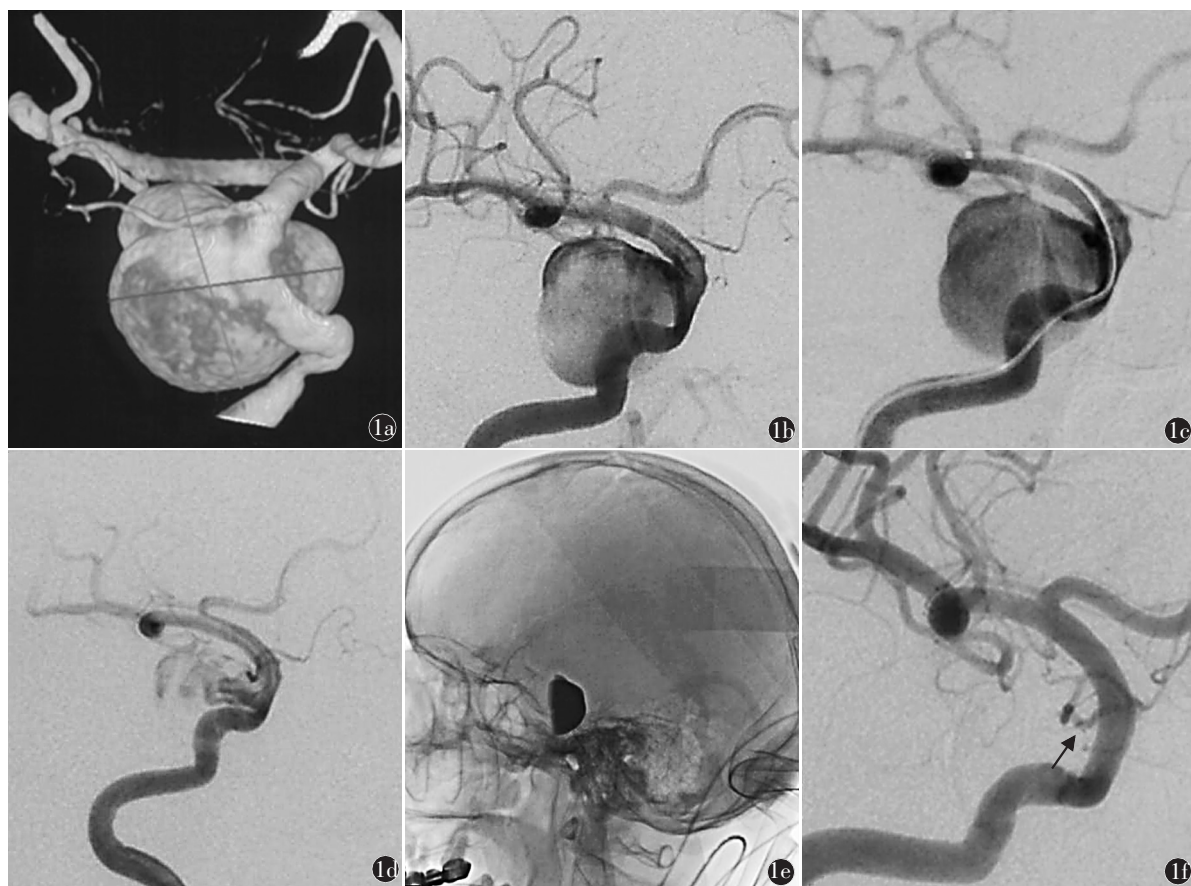


图 1 单纯 Tubridge 支架治疗颈动脉床突旁巨大动脉瘤前后的 DSA 资料 1a, 1b 术前 DSA 三维重建和颈动脉造影斜位像, 提示右侧颈内动脉床突旁巨大型动脉瘤, 最大径为 25.3 mm 1c 术中微导管到位后单纯置入 Tubridge 支架 1d Tubridge 支架置入后造影, 显示对比剂射入血流方式改变, 瘤内血流缓慢, 晚期对比剂滞留 1e Tubridge 支架置入后未减影的骨窗片, 显示对比剂滞留 1f 术后 23 个月 DSA 检查, 显示动脉瘤未显影, 载瘤动脉及眼动脉 (箭头示) 通畅

表 1 颅内动脉瘤血流导向支架置入后即刻及 DSA 随访结果 (例)

治疗方式	例数	即刻结果 (n = 28)			DSA 结果 (n = 25)		
		部分栓塞	瘤颈残留	充盈方式改变及对比剂滞留 ^a	不显影	改善 ^b	稳定
FD + 弹簧圈	18	16	2	0	12	5	0
单纯 FD 置入	10	0	0	10	6	1	1
总计	28	16	2	10	18	6	1

注:^a 为其中 7 例对比剂充盈体积减少,^b 为该 6 例改善患者仅为瘤颈残留

19 个月)。13 例患者临床症状消失(4 例动眼神经麻痹,9 例头痛),6 例改善(3 例动眼神经麻痹,1 例视物不清,2 例头痛),无明显改变 4 例(2 例视物不清,1 例失明,1 例 1 闭经)。5 例患者随访过程中出现了短暂性的临床症状加重(3 例在术后 2 周内新发头痛,2 例在术后 1 和 3 个月时,出现了动眼神经麻痹加重),但这些症状在临床随访中逐渐消失。总的致残和致死率均为 0。

25 例患者(25 个动脉瘤)术后通过 DSA 检查进行随访(5~24 个月,平均 9.9 个月),其中 18 例动脉瘤影像学治愈(72%),6 例改善(24%,仅为少量瘤颈残留),1 例稳定(4%);支架覆盖的分支均保持通畅,未发生支架内狭窄及载瘤动脉闭塞。见表 1。

3 讨论

颅内大型和巨大型动脉瘤的治疗一直是临床上的难题。既往闭塞载瘤动脉需要其他血管有足够的代偿,即使在进行球囊闭塞试验或压迫颈动脉试验后,仍有 4%~15% 的并发症发生率^[4]。弹簧圈栓塞或支架联合弹簧圈栓塞适应证和安全性有所提高,但对动脉瘤及载瘤动脉的血流动力学影响较小,很难达到对动脉瘤的有效治疗,有高达 19.2%~50% 的并发症发生率^[4, 11]。覆膜支架可以即刻改变动脉瘤内的血流动力学并实现真正意义的血管重建,但覆膜材料的局限及“三明治”式的设计,使其柔顺性较差,同时会覆盖正常的侧支动脉开口。而颅内任何分支血管的闭塞,均有可能造成严重的神经功能障碍,故覆膜支架在颅内的应用严重受限。

Tubridge FD 输送、释放的设计都类似于颅内自膨式支架,如 Enterprise, Neuroform 等,但在瘤颈处金属丝覆盖率达 30%~40%,远高于普通支架的 6.5%~9.0%,从而能显著改变动脉瘤内血流动力学^[6],促进动脉瘤内的血栓形成。与 Pipeline 和 Silk 支架相比, Tubridge 支架使用了具有良好金属记忆功能的镍钛合金,铂铱材料的使用也进一步增加了

支架整体的显影效果。Tubridge 支架分为大小型号,大型号由 64 根金属丝编织而成,减少了释放后的缩短率,避免了因支架缩短而发生的支架突入动脉瘤内的事件发生。

Tubridge FD 设计上的改进以及操作者对其性能的充分掌握,使得本组仅 1 例出现了技术相关并发症(1/33, 3.0%),低于以往大部分文献的报道。在前瞻性及大样本回顾性研究中, Pipeline 的技术并发症率为 2.3%~13%, Silk 为 12.3%~23.1%^[12-21]。

3.1 Tubridge FD 应用的安全性

FD 应用于人体后,我们关心其可能引起的并发症,如出血性并发症(动脉瘤破裂、脑内血肿)、缺血性并发症(TIA 发作、脑梗死)及压迫脑神经等。在 Pipeline 和 Silk 的几项前瞻性和大样本的回顾性研究中,除 Szikora 等^[15]报道的并发症发生率较高外, FD 治疗后围手术期总并发症发生率为 2.8%~11%,其中血栓栓塞事件的概率为 0.9%~7.7%,动脉瘤再出血概率为 0~6.6%,致死率和致残率为 0~7.7%和 0~3%。延迟出现缺血性并发症发生率为 0~11.5%,出血性并发症为 0~4.7%,治疗后瘤体增大压迫而引起的神经功能障碍为 0~8%。总的致残率和致死率为 0~15%和 0~6.6%^[18-21]。

缺血性事件的发生主要由支架内血栓、载瘤动脉或分支动脉闭塞所致,本组均未出现上述不良事件。其原因可能为:①在已有的报道中,载瘤动脉的闭塞发生往往与支架未能完全打开有关;而在支架完全打开的患者,经过充分的抗血小板聚集治疗,支架内血栓或闭塞的概率并未明显高于颅内自膨式支架。本组仅 1 例患者支架未能打开,但未出现新发的神经功能缺损。术中、围手术期及术后行充分的抗凝及抗血小板聚集治疗,有效地预防了支架内血栓的形成。②一般认为分支血流是与主干之间的压力差而产生,支架的置入通常并不会影响分支血流。目前,所报道的分支闭塞多是由于 3 个以上支架的置入所造成的。Szikora 等^[15]报道的 2 例眼动脉闭

塞的患者,覆盖的支架数目分别为 3 和 4 个。为保证患者的安全,我们对所有患者并未使用 2 个以上支架进行治疗,而操作过程中通过微导管回撤和推挤的配合,可进一步减少支架对正常血管和分支的影响,在本组所有患者中均未发生肉眼可见的分支闭塞。

FD 治疗后另一严重并发症为动脉瘤的破裂出血,这些病例主要出现在 Silk 支架治疗的患者中。因早期再出血病例的出现,Silk 公司在 2010 年时曾发布一个紧急通知,要求 Silk 配合弹簧圈使用。但目前为止,FD 治疗后动脉瘤破裂风险是否真的有所增加,以及引起这些动脉瘤破裂出血的原因并不明确。有研究认为,FD 治疗后出血与瘤腔内形成血栓成分不稳定、瘤腔内压力增大等因素有关^[22]。Tubridge 是 FD 的一种,理论上也存在导致动脉瘤破裂出血的风险。我们对于位于颅内、体积及破裂风险大的动脉瘤,仍会在 FD 完全释放前填塞少量弹簧圈,在辅助支架导管通过的同时促进血栓的形成。本组亦未出现类似出血性并发症。

对于大型或巨大型颅内动脉瘤,除上述缺血性及出血性并发症外,还经常出现因动脉瘤术后体积增大或瘤周水肿而引起的新发神经功能缺损,但这些症状大部分是一过性的。Byrne 等^[21]报道了 4 例患者在术后出现了动眼神经的麻痹或脑干受压,最终 3 例症状消失。Berge 等^[19]报道了 15 例因动脉瘤体积增大而引起的头痛,但在随访过程中患者均获得缓解^[20]。在本研究中,5 例患者也出现了短暂性的临床症状加重,但同样在随访过程中得到了缓解。

3.2 FD 治疗的有效性

FD 治疗的机制是将血流改向,避免血流进入瘤腔内,同时促进血管重建,而并非既往将动脉瘤完全致密填塞。所以经 FD 治疗后,多出现血流射入方式的改变,对比剂的滞留或充盈体积的减少,很少表现为完全栓塞。但动脉瘤会随着时间的延长而逐渐形成血栓机化并最终达到致密栓塞。众多文献报道,Silk 和 Pipeline 在置入 6 个月时的致密栓塞率分别约为 68% ~ 87.8% 和 68.4% ~ 94.4%^[12-14, 18-19]。本组患者均为大型或巨大型动脉瘤者,总的致密栓塞率为 72%,与 Silk 及 Pipeline 相仿,并明显优于传统支架 FD + 弹簧圈栓塞的效果。目前,一项旨在比较 Tubridge 与 Enterprise 支架联合弹簧圈栓塞安全性及有效性的多中心前瞻性 FD 临床研究,已在国内启动,其结果的发布可进一步为 Tubridge FD 安全

性评估提供重要的信息。

本研究的随访结果表明,Tubridge FD 治疗前循环大型或巨大型动脉瘤是安全和有效的。因本组资料系单中心临床试验,其长期疗效仍有待于前瞻性多中心的对照研究证实。

参考文献

- [1] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion [J]. *Lancet*, 2005, 366(9488): 809-817.
- [2] Colby GP, Lin LM, Gomez JF, et al. Immediate procedural outcomes in 35 consecutive pipeline embolization cases: a single-center, single-user experience [J]. *J Neurointerv Surg*, 2013, 5(3): 237-246.
- [3] Chiu AH, Wenderoth J. Cerebral hyperperfusion after flow diversion of large intracranial aneurysms [J]. *J Neurointerv Surg*, In press, 2012.
- [4] Gonzalez NR, Duckwiler G, Jahan R, et al. Challenges in the endovascular treatment of giant intracranial aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2006, 59(5 Suppl 3): 113-124.
- [5] Sluzewski M, Menovsky T, van Rooij WJ, et al. Coiling of very large or giant cerebral aneurysms: long-term clinical and serial angiographic results [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2003, 24(2): 257-262.
- [6] 黄清海, 杨鹏飞, 张星, 等. 血流转向装置对动脉瘤血流动力学影响的数值模拟研究 [J]. *中华医学杂志*, 2010, 90(15): 1024-1027.
- [7] Hong B, Wang K, Huang Q, et al. Effects of metal coverage rate of flow diversion device on neointimal growth at side branch ostium and stented artery: an animal experiment in rabbit abdominal aorta [J]. *Neuroradiology*, 2012, 54(8): 849-855.
- [8] 杨鹏飞, 刘建民, 黄清海, 等. 新型血流导向装置 Tubridge 治疗颅内动脉瘤的初步经验 [J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20(5): 357-362.
- [9] 杨鹏飞, 刘建民, 洪波, 等. 支架半释放技术辅助栓塞颅内复杂动脉瘤 [J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18(10): 723-726.
- [10] 黄清海, 刘建民, 杨鹏飞, 等. 支架后释放技术在颅内宽颈动脉瘤栓塞治疗中的应用 [J]. *中华脑血管病杂志(电子版)*, 2009, 3(5): 208-213.
- [11] Gao X, Liang G, Li Z, et al. A single-centre experience and follow-up of patients with endovascular coiling of large and giant intracranial aneurysms with parent artery preservation [J]. *J Clin Neurosci*, 2012, 19(3): 364-369.

- [12] McAuliffe W, Wycoco V, Rice H, et al. Immediate and midterm results following treatment of unruptured intracranial aneurysms with the pipeline embolization device[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33(1):164-170.
- [13] Fischer S, Vajda Z, Aguilar Perez M, et al. Pipeline embolization device (PED) for neurovascular reconstruction: initial experience in the treatment of 101 intracranial aneurysms and dissections [J]. Neuroradiology, 2012, 54(4):369-382.
- [14] Nelson PK, Lylyk P, Szikora I, et al. The pipeline embolization device for the intracranial treatment of aneurysms trial[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32(1):34-40.
- [15] Szikora I, Berentei Z, Kulcsar Z, et al. Treatment of intracranial aneurysms by functional reconstruction of the parent artery: the Budapest experience with the pipeline embolization device[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31(6):1139-1147.
- [16] Lylyk P, Miranda C, Ceratto R, et al. Curative endovascular reconstruction of cerebral aneurysms with the pipeline embolization device: the Buenos Aires experience [J]. Neurosurgery, 2009, 64(4):632-643.
- [17] Becske T, Kallmes DF, Saatci I, et al. Pipeline for uncoilable or failed aneurysms: results from a multicenter clinical trial[J]. Radiology, 2013, 267(3):858-868.
- [18] Velioglu M, Kizilkilic O, Selcuk H, et al. Early and mid-term results of complex cerebral aneurysms treated with Silk stent[J]. Neuroradiology, 2012, 54(12):1355-1365.
- [19] Berge J, Biondi A, Machi P, et al. Flow-diverter silk stent for the treatment of Intracranial aneurysms: 1-year follow-up in a multicenter study [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33(6):1150-1155.
- [20] Lubicz B, Collignon L, Raphaeli G, et al. Flow-diverter stent for the endovascular treatment of intracranial aneurysms: a prospective study in 29 patients with 34 aneurysms[J]. Stroke, 2010, 41(10):2247-2253.
- [21] Byrne JV, Beltechi R, Yarnold JA, et al. Early experience in the treatment of intra-cranial aneurysms by endovascular flow diversion: a multicentre prospective study [J]. PLoS One, 2010, 5(9):1-8.
- [22] Turowski B, Macht S, Kulcsar Z, et al. Early fatal hemorrhage after endovascular cerebral aneurysm treatment with a flow diverter (SILK-Stent): do we need to rethink our concepts? [J]. Neuroradiology, 2011, 53(1):37-41.

(收稿日期:2013-07-18)

(本文编辑:史元)

· 国外新信息 ·

治疗颅内未破裂动脉瘤的新一代血流导向支架(Surpass)

——前瞻性单中心研究

颅内动脉瘤的主要治疗目的是预防破裂出血。新一代血流导向支架 Surpass 可用于重塑载瘤动脉和闭塞动脉瘤。荷兰 Radboud 大学 Nijmegen 医学中心的 De Vries 等对这一新型血流导向支架的疗效进行了研究。共纳入 37 例患者, 年龄为 32 ~ 79 岁, 共有 49 个未破裂动脉瘤。术中 Surpass 血流导向支架均放置在载瘤动脉并跨越动脉瘤瘤颈。随访 6 个月。37 例患者中仅对 1 例患者置入了单枚 Surpass 支架, 操作成功率为 100%。其中 35 个非分叶状动脉瘤的瘤颈被完全覆盖, 14 个分叶状动脉瘤的瘤颈仅部分覆盖。无围手术期致残率和病死率。随访期间, 4 例患者(10.4%)出现

短暂性神经功能缺损, 1 例患者(3%)在随访 4 个月时, 出现小卒中并遗留永久性神经功能缺损, 12 例患者出现动脉瘤相关的神经功能症状, 7 例患者原有症状缓解。6 个月时, 随访到 31 个非分叶状动脉瘤, 其中 29 个瘤颈被完全覆盖、动脉瘤完全闭塞(94%), 其中 1 例的动脉瘤闭塞率达到 95% ~ 100%; 随访到 10 个分叶状动脉瘤, 闭塞率为 50%。研究者认为, Surpass 作为新一代血流导向支架治疗复杂颅内动脉瘤有一定的安全性和有效性。但仍需对分叶状动脉瘤的长期预后进行随访观察。

中国脑血管病杂志编辑部编译