

## LVIS 支架在后循环动脉瘤中的应用

李小辉, 黄戈, 冯正健, 姜盛强, 何锦浪, 李智斌, 伍益  
江门市中心医院, 广东 江门 529030

**摘要:** **目的** 总结讨论 LVIS 支架在栓塞治疗后循环动脉瘤的应用经验和体会。 **方法** 回顾性分析我院使用 LVIS 支架辅助栓塞后循环动脉瘤的 24 例临床资料并进行随访。 **结果** 24 例均成功栓塞。24 例患者共使用支架 35 枚, 其中 LVIS 支架 32 枚。其中单纯使用双 LVIS 支架覆盖 4 例, 使用单 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 13 例, Enterprise 支架 + LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 3 例, 双 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 4 例。支架置入成功率 100%, 2 例出现尾端打开不良经使用支架导管按摩后张开良好。支架覆盖动脉的分支动脉未见减少或缩窄。未发生支架内狭窄或载瘤动脉闭塞。栓塞结束后行常规造影检查按照改良的 Raymond 分级评定。其中 I 级 18 例, II 级 2 例, III 级 4 例。术中破裂 1 例。术后并发急性脑梗塞 1 例。出院时按格拉斯哥预后 GOS 评分 5 分 17 例, 4 分 1 例, 3 分 2 例, 2 分 3 例, 1 分 1 例。13 例介入复查 1 例复发。 **结论** LVIS 支架在后循环动脉瘤中应用安全, 能够达到较好的治疗效果。

**关键词:** 后循环动脉; 动脉瘤; 血管内治疗; 支架

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.2019.02.011

## Application of LVIS stents in posterior-circulation aneurysms

LI Xiaohui, HUANG Ge, FENG Zhengjian, JIANG Shengqiang, HE Jinlang, LI Zhibin, WU Yi. Department of Neurosurgery, Jiangmen Central Hospital of Guangdong Province, Jiangmen 529030, China

**Abstract:** **Objective** To summarize the experience in the application of LVIS stents in embolization therapy for posterior-circulation aneurysms. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 24 patients with posterior-circulation aneurysms who underwent LVIS stent-assisted embolization and were followed up in our hospital. **Results** All 24 patients underwent successful embolization. A total of 35 stents were used in the 24 patients, including 32 LVIS stents. Of all patients, 4 received dual LVIS stents alone, 13 received single LVIS stent-assisted coil embolization, 3 received Enterprise stent + LVIS stent-assisted coil embolization, and 4 received dual LVIS stent-assisted coil embolization. The success rate of stent implantation was 100%, and there were 2 cases of poor opening of the tail end, which were opened well after massage with stent catheter. No reduction or constriction was observed in the arterial branches covered by the stents. No in-stent stenosis or occlusion of the artery with aneurysm was observed. Routine radiographic examination was performed according to the modified Raymond classification after embolization, and the results showed grade I in 18 patients, grade II in 2 patients, and grade III in 4 patients. Intraoperative rupture was observed in 1 patient, and postoperative acute cerebral infarction was observed in 1 patient. At the time of discharge, the Glasgow Outcome Scale score was 5 points in 17 patients, 4 points in 1 patient, 3 points in 2 patients, 2 points in 3 patients, and 1 point in 1 patient. Among the 13 patients who underwent re-examination, 1 experienced recurrence. **Conclusions** LVIS stents are safe and effective in the treatment of posterior-circulation aneurysms and can achieve good outcomes.

**Key words:** Posterior-circulation artery; Aneurysm; Endovascular treatment; Stent

低剖面可视化腔内支撑装置 (low-profile visualized intraluminal supported device, LVIS) 是新型自膨式编织支架, 其以良好的贴壁性、可视性、可操控

性以及较高的金属覆盖率而备受术者喜欢。自 2014 年起在我国临床应用, 在治疗颅内动脉瘤中取得了较好的效果<sup>[1]</sup>。目前在后循环动脉瘤中的

收稿日期: 2019-01-13; 修回日期: 2019-03-15

作者简介: 李小辉 (1981-), 男, 硕士研究生, 副主任医师, 主要研究方向: 脑血管疾病。

应用报道尚少。后循环动脉瘤往往位置深在、毗邻结构重要且复杂,后循环载瘤动脉本身的分支动脉繁多而功能重要<sup>[2]</sup>,采用传统手术夹闭动脉瘤相对困难。目前,此类动脉瘤采用介入栓塞治疗手段已为共识<sup>[2-3]</sup>。由于后循环动脉瘤的位置、形状、病因等原因,支架使用率较高。我院自 2016 年 4 月至 2018 年 10 月使用 LVIS 支架辅助栓塞治疗后循环动脉瘤 24 例,现报告如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析我院自 2016 年 4 月至 2018 年 10 月收治的后循环动脉瘤的临床资料如人口统计学、临床表现、动脉瘤特征、治疗方法、治疗结果并随访分析。将患者家属签字同意介入栓塞治疗的患者纳入研究。共纳入介入栓塞治疗的后循环动脉瘤 37 例。其中男性 19 例,女性 18 例。按照动脉瘤所在位置分为:基底动脉顶端 11 例,基底动脉干 6 例,右侧椎动脉 8 例,左侧椎动脉 3 例,左侧大脑后动脉 1 例,左侧小脑后下动脉 3 例,右侧胚胎大脑后动脉 1 例,左侧小脑上动脉 1 例,右侧小脑后下动脉 2 例,右侧小脑前下动脉 1 例。其中 24 例使用了 LVIS 支架辅助栓塞。24 例患者中男 13 例,女 11 例,年龄 41~74 岁,平均  $61.5 \pm 9.3$  岁。主诉头痛 4 例,其中 1 例以鞍上占位入院;头痛伴呕吐 6 例;头痛伴晕厥 2 例;头痛伴声嘶、饮水呛咳 1 例;头晕伴耳鸣 1 例;言语不利 1 例;不省人事 3 例;体检发现 4 例;复查发现 2 例。24 例患者入院前均行头部 CTA 或 MRA 初步诊断为后循环动脉瘤。入院后均在治疗前行 DSA 检查证实。按照患者入院时 Hunt-Hess 分级区分为:0 级 3 例,Ⅰ级 3 例,Ⅱ级 9 例,Ⅲ级 5 例,Ⅳ级 2 例,Ⅴ级 2 例。24 例患者中 2 例为多发动脉瘤。其中合并左侧椎动脉夹层动脉瘤 1 例,合并左侧小脑上动脉瘤 1 例。根据 LVIS 支架辅助栓塞的目标动脉瘤所在的载瘤动脉位置分为:基底动脉顶端 9 例,基底动脉干 5 例,右侧椎动脉 6 例,左侧椎动脉 3 例,左侧大脑后动脉 1 例。

### 1.2 方法

入院后按照动脉瘤是否破裂出血分为两组。破裂组予脱水、尼莫地平解痉处理。未破裂组术前口服阿司匹林 100 mg/d + 氯吡格雷 75 mg/d 3 天以上。破裂组术前不能口服抗血小板凝聚药物的在释放支架前按体重静脉注射盐酸替罗非班氯化

钠注射液,并维持至次日。手术均气管内麻醉下进行,常规肝素化,采用 Seldinger 技术穿刺股动脉成功后留置 6F 导管鞘。先行全脑血管造影,双侧椎动脉均行 3D 造影。了解动脉瘤的大小、形态、瘤颈/瘤体比、载瘤动脉大小及与比邻动脉关系等信息。依据动脉瘤的特点不同选用不同的治疗策略。选用支架指征:①绝对宽颈:瘤颈 > 瘤体;②相对宽颈:  $0.5 \leq \text{瘤颈/瘤体} \leq 1$  或瘤颈  $\geq 4$  mm;③夹层动脉瘤。比对 6F 指引管测量载瘤动脉内径,视载瘤动脉内径选用不同大小支架,采用支架直径尽量选小不选大的原则。视瘤颈宽度及血管迂曲程度、走向选用不同长度支架。

在工作位下使用微导丝导引 Headway-21 支架微导管(使用 LVIS Jr 时使用 Headway-17 支架微导管,美国 Microvention 公司)到达动脉瘤远端的载瘤动脉处。然后在微导丝导引下将塑形好的微导管放置在动脉瘤瘤腔内。用 3D 成篮圈在瘤腔内初步成篮后半释放支架固定微导管位置,在透视下将支架释放观察远端 4 个标记点完全打开。在瘤颈相对缩窄的状态下致密填塞动脉瘤。填塞动脉瘤完成后急性推送支架,直至近端标记点完全推出微导管头,观察近端 4 个标记点的打开及贴壁情况。如对支架打开形态有怀疑,可更换投射角度,或做 DynaCT 平扫,观察双螺旋显影钼丝,以确保支架完全贴壁。完全释放支架后撤出支架导管及微导管。术后给予扩容、升压、血液稀释等“3H”疗法。所有患者术后口服氯吡格雷 75 mg/d + 阿司匹林 100 mg/d 持续 3 个月。

## 2 结果

### 2.1 栓塞结果

24 例均成功栓塞。按照动脉瘤的大小分为:微小动脉瘤( $< 3$  mm) 3 例(12.50%),小型动脉瘤( $\geq 3$  mm,但  $< 10$  mm) 14 例(58.33%),大型动脉瘤( $\geq 10$  mm,但  $< 25$  mm) 7 例(29.17%),巨大动脉瘤( $\geq 25$  mm) 0 例(0.00%)。按照动脉瘤的形态分为:囊状动脉瘤 15 例,梭形动脉瘤 9 例。24 例患者共使用支架 35 枚,其中 LVIS 支架 32 枚。其中单纯使用双 LVIS 支架覆盖 4 例,使用单 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 13 例,Enterprise 支架 + LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 3 例,双 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞 4 例。支架置入成功率 100%,2 例出现尾端打开不良经使用支架导管按摩后张开良好。支架覆盖动脉的分支动脉未见减少或缩窄。未发生

支架内狭窄或载瘤动脉闭塞。

栓塞结束后行常规造影检查按照改良的 Raymond 分级评定。其中 I 级 18 例, II 级 2 例, III 级 4 例。术中破裂 1 例,破裂后予弹簧圈迅速栓塞后无造影剂外泄。术后并发急性脑梗塞 1 例,经扩容治疗无好转患者家属放弃出院后 1 周死亡。

## 2.2 随访结果

出院时按格拉斯哥预后评分 (GOS) 5 分 17 例, 4 分 1 例, 3 分 2 例, 2 分 3 例, 1 分 1 例。出院后通过电话、微信、返院复查方式 23 例患者随访 3 月 ~ 2 年, 无动脉瘤破裂再出血病例, 并发严重全脑梗塞 1 例。半年内返院行至少一次 DSA 复查 13 例。1 例单纯使用双支架覆盖动脉瘤复查发现瘤腔残留, 患者未同意进一步手术。

## 3 讨论

后循环动脉瘤包括椎 - 基底动脉瘤、小脑后下动脉瘤、小脑前下动脉瘤、小脑上动脉瘤和大脑后动脉瘤。其占有颅内动脉瘤的 3.8% ~ 15%<sup>[4]</sup>。介入治疗后循环动脉瘤是目前临床主要采用的治疗手段。其方式大致分为单纯弹簧圈栓塞动脉瘤、支架或者球囊辅助弹簧圈栓塞动脉瘤、单纯支架置入术, 以及载瘤动脉闭塞术。在 Peerless 等<sup>[5]</sup> 报告的 1767 例后循环动脉瘤中, 大型和巨大型动脉瘤的比例高达 46.9%。在本组病例中, 大型和巨大型动脉瘤的占比为 26.9%, 梭型动脉瘤占比为

39.5%。大型和巨大型动脉瘤、夹层动脉瘤在后循环动脉瘤中的常见, 必然导致支架的使用率较高<sup>[6]</sup>。在我们的这一研究中, 支架使用率达 64.9%。而支架使用的不良事件常见有支架移位、打开不良, 支架引起血管痉挛, 支架诱导内皮爬行致血管内再狭窄, 长期抗凝导致动脉瘤内血栓形成困难, 支架覆盖重要穿支血管致功能缺失等。如何选择并使用恰当的支架辅助栓塞动脉瘤值得探讨。

目前临床常用支架有 Enterprise 支架、Solitaire 支架、Leo 支架、LVIS 支架等。LVIS 支架自 2016 年进入我院使用至今因其可视性、良好操控性、高金属覆盖率深受笔者喜欢。LVIS 支架是一种镍钛合金材质的自膨式编织支架, 其可视性极佳。支架头端有 4 个标记点可以确定支架头端位置。栓塞过程中支架体部 2 条螺旋显影丝可以实时反映支架打开及压缩情况。可明确支架打开情况, 在释放 80% 之前可回收。如此, 在支架的使用中, 在有不可避免的重要穿支血管时可以相对让支架网孔增宽; 而在瘤颈位置时可以通过“压缩”和“灯笼”释放方式使瘤颈金属覆盖率增高<sup>[7]</sup>。因此, 在不同支架辅助弹簧圈栓塞动脉瘤的即刻完全栓塞率比较中, LVIS 支架优势明显, 达到 85%<sup>[8]</sup>。而在我们组的病例中亦达到 75%, 且支架覆盖动脉的分支动脉未见减少或缩窄 (图 1)。



图 1

1a: 患者, 男, 70 岁, 因头痛、呕吐入院, 入院查头颅 CTA 检查提示广泛蛛网膜下腔出血。基底动脉顶端见膨大。

1b: 术前 DSA 造影三维重建见基底动脉顶端动脉瘤, 大小约 8 mm × 7 mm, 瘤颈约 5 mm。1c: 半释放支架下使用弹簧圈填塞动脉瘤。1d: 术后即刻正位造影检查提示动脉瘤栓塞良好。双侧大脑后动脉及小脑上动脉保护良好。

在支架经过弯曲血管时, 支架体部螺旋显影丝亦可及时提醒调整, 避免了支架中部打开不良而导致支架内血栓形成。若出现支架尾端打开不良亦

可在显影丝指引下进行调整。在我们病例中 2 例即出现尾端打开不良经使用支架导管按摩后张开良好。所有病例均未发生支架内狭窄或载瘤动脉

闭塞。LVIS 支架推送导管较细,更适于到达远端迂曲血管。LVIS 支架的网孔小,直径大小 1mm,可有效防止弹簧圈逃逸<sup>[9]</sup>。这些优点均利于 LVIS 支架在动脉瘤栓塞中的应用。亦是我们病例更多选用 LVIS 支架和即刻栓塞率较高、复发较少的原因。

LVIS 支架的另一特点是其高金属覆盖率,高达 23%,介于其它辅助支架和血流导向装置之间<sup>[1]</sup>。这一特点在使用单纯支架置入治疗后循环动脉瘤中尤显重要。单纯支架置入的主要机理是血管内膜在其支撑作用的支架表面爬行生长闭合动脉瘤。支架的网孔亦可减缓血流对动脉瘤的冲击而促进瘤腔内血栓形成并减少破裂风险。后循环动脉瘤中部分患者全身血管条件差、栓塞困难的未破裂患者多数采用单纯支架置入术。而 LVIS 支架的网孔小,其对动脉瘤的金属覆盖率就高。血流导向装置的金属覆盖率更高,但其在后循环动脉瘤中的应用尚属摸索阶段,仍存不同意见<sup>[10-11]</sup>。研究发现采用两枚及以上的支架重叠置入可有助减少动脉瘤的复发<sup>[10]</sup>。而两个支架的分别置入其难度可能比血流导向装置要低,其手术相关并发症可能也相应较少。有研究甚至发现两个 LVIS 支架重叠的血流导向效果还优于 Pipeline 这一血流导向装置<sup>[12]</sup>。当然,单纯支架置入因为瘤腔并无弹簧圈促进血栓的形成而容易复发。在我们的病例中,2 例复查发现复发入院的均是既往采用单纯支架置入术。但这两例在采用叠加双 LVIS 支架后复查未见复发。与上述两枚及以上的支架重叠置入减少动脉瘤的复发观点相同。但我们随访的 13 例患者中唯一 1 例复发的即是单纯置入双 LVIS 支架的病例。因此,其疗效亦尚待更多病例明确。参考前述复发的 2 例病例经叠加双 LVIS 支架后治愈,进一步叠加支架是否可治愈这一病例亦值得探讨。

当然,LVIS 支架亦有缺陷。支架的可压缩导致支架的长度不固定。选择支架时应充分考虑支架的压缩可能。支架的高金属覆盖率可能导致支架内栓塞及穿支闭塞。本组病例中 1 例术后急性脑梗塞即可能与此相关。支架的网孔小可能导致微导管脱出后难于复位。一旦复发难于通过穿网孔置入微导管来栓塞。在我们的病例中未发生这些

情况,可能与我们术前已充分考虑这些特点有关,亦或需进一步扩大病例数明确。

## 参 考 文 献

- [1] 徐德才,李健,姜之全. LVIS 辅助支架在颅内动脉瘤血管内治疗中的应用[J]. 中华医学杂志,2018,98(17):1333-1336.
- [2] 李小辉,黄戈,冯正健,等. 血管内栓塞治疗后循环动脉瘤 65 例[J]. 国际脑血管病杂志,2018,26(4):277-282.
- [3] 中华医学会神经外科学分会神经介入学组. 颅内动脉瘤血管内介入治疗中国专家共识(2013)[J]. 中华医学杂志,2013,93(39):3093-3193.
- [4] Eller JL, Dumont TM, Mokin M, et al. Endovascular treatment of posterior circulation aneurysms[J]. Neurol Res, 2014,36(4):339-343.
- [5] Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, et al. Early surgery for ruptured vertebrobasilar aneurysms[J]. J Neurosurg, 1994,80(4):643-649.
- [6] 豆涛涛,成晓江,卡合尔曼·卡德尔,等. LVIS 支架在 PICA 起始部、基底动脉夹层动脉瘤中的应用[J]. 中国微侵袭神经外科杂志,2018,23(6):258-261.
- [7] 陈骅,苏浩波,陈亮,等. LVIS 支架不同释放方式在颅内宽颈动脉瘤中的应用[J]. 中国脑血管病杂志,2016,(2):82-88.
- [8] Poncyłjusz W, Biliński P, Safranow K, et al. The LVIS/Jr. stents in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms: multicentre registry[J]. J Neurointerv Surg, 2015,7(7):524-529.
- [9] 李立,李天晓,王子亮,等. LVIS 支架辅助栓塞小型颅内动脉瘤的初步经验[J]. 中华神经外科杂志,2016,32(4):373-376.
- [10] 祁鹏,王大明,刘加春,等. 血管内多支架套叠伴或不伴弹簧圈栓塞重建治疗椎基底动脉梭形动脉瘤[J]. 中华外科杂志 2016,54(5):363-366.
- [11] Ertl L, Holtmannspötter M, Patzig M, et al. Use of flow-diverting devices in fusiform vertebrobasilar giant aneurysms: a report on periprocedural course and long-term follow-up[J]. Am J Neuroradiol. 2014,35(7):1346-1352.
- [12] Wang C, Tian Z, Liu J, et al. Flow diverter effect of LVIS stent on cerebral aneurysm hemodynamics: a comparison with Enterprise stents and the Pipeline device[J]. J Transl Med, 2016,14(1):199.