

Double LVIS stent intussusception assisted coils embolization in treatment of intracranial blood blister-like aneurysm

LYU Chao¹, HUANG Xiaojun², LI Xia^{1*}, JIANG Xiaofan¹, REN Hongyuan²

(1. Department of Neurosurgery, Xijing Hospital of Airforce Medical University, Xian 710032, China;

2. Department of Neurosurgery, Xian Northern Hospital, Xian 710043, China)

[Abstract] **Objective** To observe the effect of double LVIS stent intussusception assisted coils embolization in treatment of intracranial blood blister-like aneurysm (BBA). **Methods** Data of 45 patients with BBA and treated by stent-assisted coils embolization were retrospectively analyzed. The patients were divided into double LVIS stent group (DLS group, 18 cases) and non-double LVIS stent group (NDLS group, 27 cases) according to the disparate therapy method. The operation outcomes, perioperative complications and follow-up results were compared between groups. **Results** The immediately completely embolization rate in DLS group was 72.22% (13/18), in NDLS group was 55.56% (15/27), and the perioperative complications rate in DLS group was 16.67% (3/18), in NDLS group was 25.93% (7/27) (both $P > 0.05$). No significant difference of the immediately completely embolization rate nor of perioperative complications rate was found between 2 groups (both $P > 0.05$). At the 3- and 6-month follow-up, no significant difference of neurological recovery outcomes post operation was found between 2 groups (both $P > 0.05$). The aneurysm recurrence rate in DLS group was 15.38% (2/13), lower than that in NDLS group (57.89%, 11/19) at 3-month follow-up ($P = 0.03$). No significant difference of aneurysm recurrence rate at 6-month follow-up was found between groups (0 vs 13.33%, $P > 0.05$). **Conclusion** Double LVIS stent intussusception assisted coils embolization is safe and effective for treatment of BBA, which can significantly reduce 3-month aneurysm recurrence rate.

[Keywords] intracranial aneurysm; stents; embolization, therapeutic; cerebral angiography

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.005

双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞治疗颅内血泡样动脉瘤

吕超¹, 黄小军², 李侠^{1*}, 蒋晓帆¹, 任宏远²

(1. 空军军医大学西京医院神经外科, 陕西 西安 710032;

2. 西安市北方医院神经外科, 陕西 西安 710043)

[摘要] **目的** 观察双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞治疗颅内血泡样动脉瘤(BBA)的效果。**方法** 回顾性分析 45 例接受支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 BBA 患者资料,按治疗方式分为双 LVIS 支架组(DLS 组,18 例)和非双 LVIS 支架组(NDLS 组,27 例),对比 2 组手术效果、围手术期并发症及随访结果。**结果** DLS 组、NDLS 组术后即刻完全栓塞率分别为 72.22%(13/18)和 55.56%(15/27),围手术期并发症发生率分别为 16.67%(3/18)、25.93%(7/27),组间差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。术后 3、6 个月,2 组神经功能恢复良好率差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。术后 3 个月 DLS 组复发率 15.38%(2/13),低于 NDLS 组的 57.89%(11/19, $P=0.03$);术后 6 个月 2 组复发率(0 vs 13.33%)差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞治疗 BBA 安全、有效,能降低术后 3 个月复发率。

[第一作者] 吕超(1987—),男(满族),陕西西安人,博士,主治医师。研究方向:脑血管疾病治疗。E-mail: be_way@163.com

[通信作者] 李侠,空军军医大学西京医院神经外科,710032。E-mail: sjwklxia@sina.com

[收稿日期] 2020-03-04 **[修回日期]** 2020-07-20

[关键词] 颅内动脉瘤; 支架; 栓塞; 治疗性; 脑血管造影术

[中图分类号] R743.9; R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2020)09-0533-05

血泡样动脉瘤 (blood blister-like aneurysm, BBA) 最早由 TAKAHASHI 等^[1]于 1988 年报道, 因其血泡样外观而命名, DSA 可见颈内动脉床突上段血管半圆形凸起, 无瘤颈, 基底无分支血管^[2]。BBA 属于假性动脉瘤, 瘤壁仅由血管外膜、薄层血栓和纤维蛋白膜构成^[3]。目前介入治疗 BBA 以支架辅助弹簧圈栓塞技术为主^[4-5]。本研究观察双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞治疗 BBA 的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1 月—2019 年 1 月 45 例接受支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 BBA 患者, 均符合文献^[6]BBA 诊断标准, 按照治疗方法分为双 LVIS 支架组 (DLS 组) 和非双 LVIS 支架组 (NDLS 组)。DLS 组 18 例, 男 5 例, 女 13 例, 年龄 35~64 岁, 平均 (47.7 ± 14.3) 岁; BBA 最大径 2.32~8.54 mm, 平均 (4.27 ± 2.03) mm; 15 例起源于颈内动脉眼段, 3 例源于动脉后交通段; 16 例 BBA 位于血管前壁, 侧(后)壁 2 例; 单发 16 例, 多发 2 例; Hunt-Hess 分级 1~3 级 16 例, 4~5 级 2 例; 改良 Fisher 分级 0~2 级 15 例, 3~4 级 3 例。NDLS 组 27 例, 男 7 例, 女 20 例, 年龄 33~62 岁, 平均 (44.3 ± 11.7) 岁; BBA 最大径 2.19~7.33 mm, 平均 (3.84 ± 2.26) mm; 22 例 BBA 起源于颈内动脉眼段, 5 例源于后交通段; 位于血管前壁 19 例, 侧(后)壁 8 例; 单发 26 例, 多发 1 例; Hunt-Hess 分级 1~3 级 26 例, 4~5 级 1 例; 改良 Fisher 分级 0~2 级 24 例, 3~4 级 3 例。

1.2 仪器与方法 于入院 12 h 内行全脑血管造影 (Siemens ARTIS ZEEGO DSA), 确诊 BBA 后, 急诊行支架辅助弹簧圈栓塞治疗。采用 6F Envoy 导管或 8F Envoy 导管+6F Navien 导管建立治疗通路。DLS 组 (图 1) 均采用平行栓塞技术, 支架导管到位后, 将栓塞导管送入瘤腔内, 半释放 LVIS 支架后以微弹簧圈栓塞, 并于瘤颈处形成“铆钉样”结构, 而后完全释放第 1 枚支架, 于支架腔内原位套叠释放第 2 枚支架, 部分病例于瘤颈处进行支架推密。NDLS 组选用 Enterprise、Neuroform EZ 或 LVIS 支架, 采用单支架和除双 LVIS 以外的双支架辅助, 栓塞技术包括平行技术和垂直技术。对所有患者术前均未进行抗血小板或抗凝治疗, 术中全身肝素化, 释放支架前经静脉以 $0.10 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 泵注盐酸替罗非班氯化钠注射液

(欣维宁) 抗血小板凝聚。术后继续泵注替罗非班, 并口服双抗 (阿司匹林 100 mg/d + 硫酸氢氯吡格雷片 75 mg/d) 24 h。

1.3 相关指标观察 观察手术效果、围手术期并发症、神经功能恢复情况及动脉瘤治疗结果。

术后 3 个月复查 DSA, 评估神经功能恢复情况和动脉瘤治疗结果, 根据复查结果决定给予动脉瘤补充栓塞或继续随访; 术后 6 个月再次复查 DSA, 评估神经功能恢复情况和动脉瘤治疗结果。依据 Raymond 分级评价栓塞效果: I 级, 完全栓塞; II 级, 瘤颈残留; III 级, 非致密栓塞。依据改良 Rankin 量表 (modified Rankin scale, mRS) 评价神经功能恢复情况: mRS 0~2 分, 恢复良好; mRS 3~5 分, 遗留神经功能障碍; mRS 6 分, 神经死亡。评价治疗结果标准: 治愈, 动脉瘤完全闭塞, 瘤体和瘤颈均不显影; 稳定, 与前次造影对比瘤体形态和对比剂充盈范围无明显变化; 复发, 瘤体增大、弹簧圈压缩及对比剂充盈范围扩大。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件。以 $\bar{x} \pm s$ 表示正态分布的计量资料, 采用 t 检验进行比较; 以百分数 (%) 表示计数资料, 采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组患者性别 ($\chi^2 < 0.01, P = 1.00$)、年龄 ($t = 2.27, P = 0.35$)、BBA 最大径 ($t = 1.42, P = 0.55$)、起源 ($P = 1.00$)、发生部位 ($\chi^2 = 1.21, P = 0.27$)、Hunt-Hess 分级 ($P = 0.56$) 及改良 Fisher 分级 ($P = 0.67$) 差异均无统计学意义。

2.1 手术效果及围术期并发症 术后即刻栓塞效果: DLS 组 Raymond I 级 13 例, II 级 4 例, III 级 1 例; NDLS 组 Raymond I 级 15 例, II 级 9 例, III 级 3 例。DLS 组即刻完全栓塞率 72.22% (13/18), NDLS 组为 55.56% (15/27), 2 组差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.28, P = 0.26$)。

围手术期并发症: DLS 组 3 例 (3/18, 16.67%) 出现并发症, 1 例术中动脉瘤二次破裂, 快速填塞止血后释放第 2 枚支架, 于球囊保护下向瘤腔注入 Onyx 栓塞后止血; 1 例术中释放双 LVIS 支架后, 支架腔内原位血栓形成, 经团注替盐罗非班氯化钠注射液 (欣维宁, 5 mg:100 ml) 10 ml/10 min 后管腔再通; 1 例瘤颈

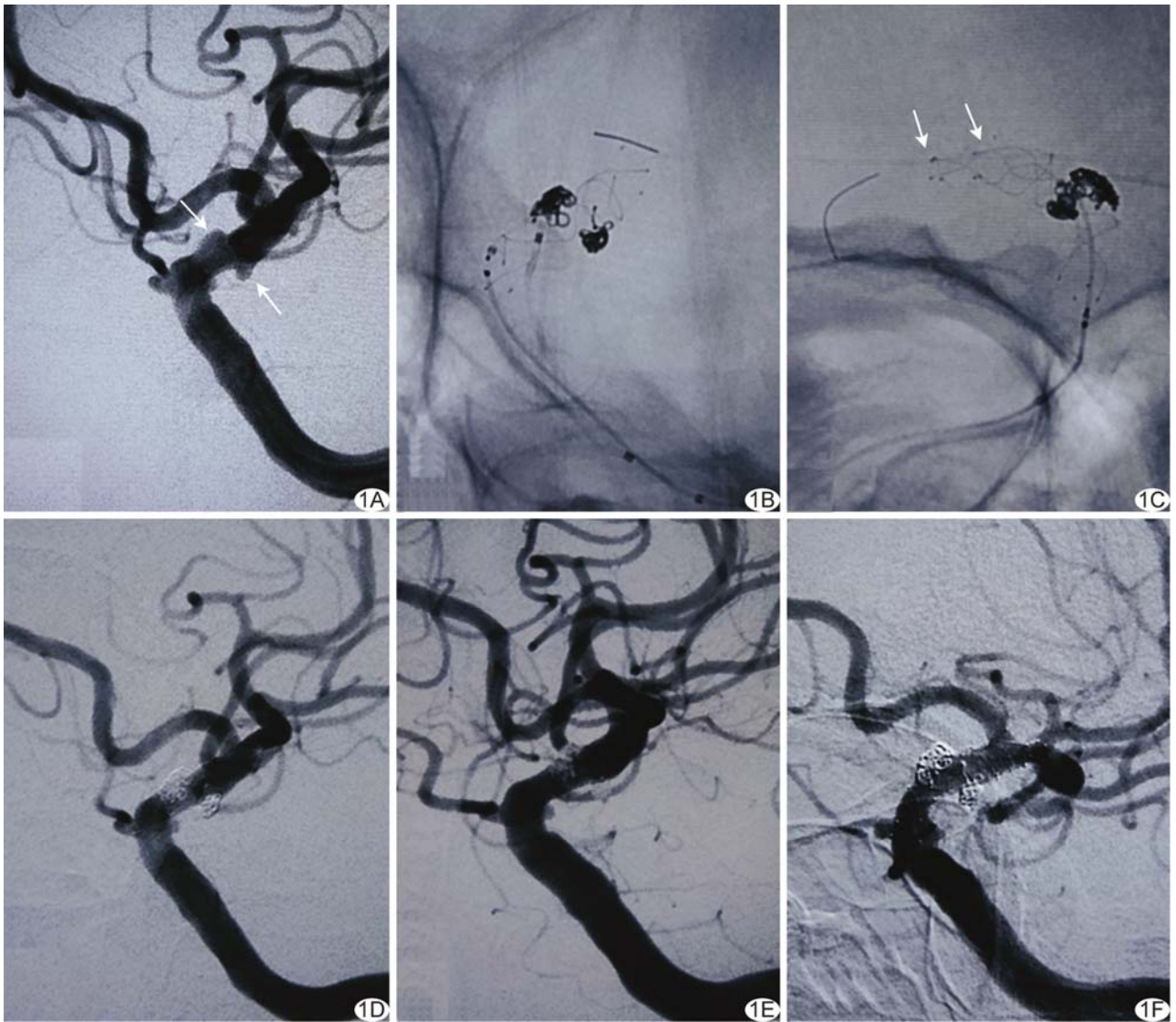


图 1 患者男, 46 岁, 右侧颈内动脉后交通段多发 BBA, 蛛网膜下腔出血, Hunt-Hess 分级 3 级, 改良 Fisher 分级 3 级, 行双 LVIS 支架辅助栓塞治疗 A. 术前 DSA 示右侧颈内动脉后交通段动脉瘤(箭); B. 填塞完成, 释放首枚 LVIS 支架完全; C. 原位套叠释放第 2 枚 LVIS 支架(箭示支架头端位置); D. 术后即刻造影示载瘤动脉通畅, 栓塞效果 Raymond I 级; E. 术后 3 个月复查 DSA 示动脉瘤完全闭塞, 载瘤动脉通畅; F. 术后 10 个月复查 DSA 示动脉瘤闭塞良好, 瘤颈修复满意

残留, 术后 9 h 造影确认动脉瘤再次破裂出血, 快速进展至脑疝, 行开颅血肿清除、去骨瓣减压术, 术后第 3 天患者死亡。NDLS 组 7 例(7/27, 25.93%) 出现并发症, 包括 3 例术中动脉瘤二次破裂, 其中 1 例采用 LVIS 支架并经快速栓塞后止血, 1 例以 Neuroform EZ 支架及球囊封堵止血, 而后套叠释放 Enterprise 支架, 2 枚支架间填塞弹簧圈形成“补丁”, 1 例使用 Enterprise 支架, 快速栓塞并释放支架后, 于球囊保护下向瘤腔注入 Onyx 栓塞剂止血; 2 例术后出现与动脉瘤相关新发出血; 1 例单 LVIS 支架辅助栓塞术后对侧肢体肌力下降; 1 例并发颈内动脉岩骨段血管夹层。2 组围手术期并发症发生

率差异无统计学意义($\chi^2=0.13, P=0.71$)。

2.2 随访

2.2.1 术后 3 个月 32 例接受复查 DSA, 12 例电话随访, 1 例失访。

44 例保持随访患者中, DLS 组 18 例, mRS 0~2 分 12 例(12/18, 66.67%), mRS 3~6 分 6 例; NDLS 组 26 例, mRS 0~2 分 17 例(17/26, 65.38%), mRS 3~6 分 9 例。2 组神经功能恢复良好(mRS 0~2 分)率差异无统计学意义($\chi^2=0.01, P=0.93$)。

32 例复查 DSA, 其中 DLS 组 13 例, 其中 9 例 BBA 治愈、2 例稳定、2 例复发; NDLS 组 19 例, 7 例治

愈,1 例稳定,11 例 BBA 复发。DLS 组 BBA 复发率 15.38%(2/13),NDLS 组复发率 57.89%(11/19),2 组差异有统计学意义($P=0.03$)。对复发 BBA 患者均进行补充栓塞,对单支架辅助者于弹簧圈补充栓塞基础上于瘤颈处套叠释放第 2 枚支架。

2.2.2 术后 6 个月 26 例接受 DSA 复查,14 例电话随访,5 例失访。

40 例保持随访患者中,DLS 组 16 例,mRS 0~2 分 11 例(68.75%,11/16),mRS 3~6 分 5 例;NDLS 组 24 例,mRS 0~2 分 17 例(70.83%,17/24),mRS 3~6 分 7 例;2 组神经功能恢复良好(mRS 0~2 分)率差异无统计学意义($\chi^2 < 0.01, P=1.00$)。

26 例复查 DSA,其中 DLS 组 11 例,治愈 8 例,稳定 3 例,无复发;NDLS 组 15 例,治愈 9 例,稳定 4 例,复发 2 例(13.33%,2/15)。2 组 BBA 复发率差异无统计学意义($P=0.49$)。

3 讨论

BBA 结构脆弱,破裂风险极大^[7]。马廉亭^[8]认为诊断 BBA 的金标准应为术中直视下可见瘤腔内血液漩涡及术后病理证实假性动脉瘤瘤壁菲薄。目前国内多数介入研究参照方亦斌等^[6]的标准,综合临床及血管造影表现诊断 BBA。

BBA 瘤壁菲薄,治疗存在较大风险。无张力成篮圈、低张编织支架和血流导向装置的出现,使介入治疗 BBA 展现出一定优势^[9]。BBA 基底较宽且无瘤颈,栓塞时必须以支架辅助。传统单支架辅助技术无法有效改变瘤颈处的血流动力学状态,术后复发率较高,甚至有单支架辅助栓塞后极短期复发的病例报道^[10]。采用双支架或多支架套叠技术治疗 BBA^[5,10-11]目的是在瘤颈处达到类似“密网”支架的效果,改变瘤颈处血流动力学状态^[12],促进瘤颈修复。LVIS 支架属低张编织支架,金属覆盖率介于激光雕刻支架与 Pipeline 之间^[13],通过推密可提高局部金属覆盖率,套叠 LIVS 支架甚至可获得类似密网支架的效果^[14]。

本研究 DLS 组以双 LVIS 支架辅助栓塞,NDLS 组以单支架及除双 LVIS 支架之外的双支架套叠辅助栓塞,2 组术后效果及围术期并发症均无明显差异,提示双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞技术安全性及有效性均较好,与既往研究^[13,15]结论相符。术后 3 个月随访显示 DLS 组 BBA 复发率显著低于 NDLS 组,提示双 LVIS 支架套叠辅助弹簧圈栓塞能够提高治疗 BBA 的有效性,并对复发病例进行了补充栓塞,对单支架辅助治疗病例施以第 2 枚支架腔内套叠;之后 6

个月随访显示 2 组 BBA 复发率差异无统计学意义,提示 BBA 复发后补充栓塞治疗仍可获得良好预后。2 组随访 3、6 个月时神经功能恢复效果差异无统计学意义,原因可能为术后神经功能恢复与患者年龄、Hunt-Hess 分级(出血量)及术中并发症等多种因素相关,在未引起明显并发症的前提下,治疗方式对神经功能恢复影响并不显著。

双 LVIS 技术具有以下优势:①LVIS 支架释放简便,支架贴壁性好,释放首枚支架使第 2 枚支架推密操作的安全性得到提升;②双 LVIS 支架套叠+推密不仅可提高瘤颈处支架覆盖能力,必要时还可于 2 枚支架间填塞弹簧圈,形成“双层夹心蛋糕”结构,提高栓塞的可靠性,并重塑瘤颈血流;③术中发生动脉瘤破裂等情况时,可快速释放或回收支架;以球囊封堵止血时,导丝通过性优于激光雕刻支架,可缩短球囊到位时间。

本研究不足之处在于 6 个月随访结果可能存在一定偏倚,且双 LIVS 技术的中长期有效性和并发症仍有待观察。

总之,双 LIVS 支架套叠辅助弹簧圈填塞治疗 BBA 安全、有效,能显著降低术后 3 个月复发率。

[参考文献]

- [1] TAKAHASHI A, SUZUKI J, FUJIWARA S. Surgical treatment of chimame (blood blister) like aneurysm at C2 portion of internal carotid artery[J]. Surg Cereb Stroke, 1988, 16(1):72-77.
- [2] ZHAO Y H, ZHANG Q, WANG S, et al. Comparison of radiological and clinical characteristics between blood blister-like aneurysms (BBAs) and non-blister aneurysms at the supraclinoid segment of internal carotid artery[J]. Neurosurg Rev, 2019, 42(2):549-557.
- [3] PESCHILLO S, CANNIZZARO D, CAPORLINGUA A, et al. A systematic review and meta-analysis of treatment and outcome of blister-like aneurysms[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37(5):856-861.
- [4] TIEFENG J I, GUO Y B, HUANG X Y, et al. Current status of the treatment of blood blister-like aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery: A review[J]. Int J Med Sci, 2017, 14(4):390-402.
- [5] YANG C L, VADASZ A, SZIKORA I. Treatment of ruptured blood blister aneurysms using primary flow-diverter stenting with considerations for adjunctive coiling: A single-centre experience and literature review [J]. Interv Neuroradiol, 2017, 23(5):465-476.
- [6] 方亦斌,刘建民,黄清海,等.支架辅助弹簧圈栓塞术治疗颈内动脉血泡样动脉瘤[J].介入放射学杂志,2010,19(5):349-353.

- [7] GONZALEZ A M, NARATA A P, YILMAZ H, et al. Blood blister-like aneurysms: Single center experience and systematic literature review[J]. Eur J Radiol, 2014, 83(1):197-205.
- [8] 马廉亭. 颅内血泡样动脉瘤有关问题商榷[J]. 中国临床神经外科杂志, 2017, 22(5):289.
- [9] HAO X D, LI G L, REN J, et al. Endovascular patch embolization for blood blister-like aneurysms in dorsal segment of internal carotid artery[J]. World Neurosurg, 2018, 113:26-32.
- [10] FANG Y B, ZHU D Y, PENG Y, et al. Treatment of blood blister-like aneurysms with stent-assisted coiling: A retrospective multicenter study[J]. World Neurosurg, 2019, 126:e486-e491.
- [11] KIM M J, CHUNG J, SHIN Y S, et al. Forward deployed coil embolization with multiple overlapping stents for ruptured blood blister-like aneurysms: Technical considerations and outcomes[J]. Neurol Res, 2019, 41(6):562-568.
- [12] 袁金龙, 方兴根, 赵心同, 等. 多支架辅助弹簧圈治疗颈内动脉血泡样动脉瘤的疗效分析[J]. 医学研究生学报, 2018, 31(3):258-261.
- [13] 程建杰, 张昌伟, 何吉福, 等. LVIS 支架辅助弹簧圈治疗颈内动脉血泡样动脉瘤[J]. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16(4):253-255.
- [14] ZHU D Y, FANG Y B, YANG P F, et al. Overlapped stenting combined with coiling for blood blister-like aneurysms: Comparison of low-profile visualized intraluminal support (LVIS) stent and non-LVIS stent[J]. World Neurosurg, 2017, 104:729-735.
- [15] 邓燕贤, 李浩, 周智鹏, 等. 多支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉血泡样动脉瘤效果及其对血管内皮功能的影响[J]. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16(6):338-341.

《中国介入影像与治疗学》杂志 2020 年征订启事

《中国介入影像与治疗学》杂志创刊于 2004 年,是由中国科学院主管,中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊,主编为邹英华教授、肖越勇教授。刊号:ISSN 1672-8475, CN 11-5213/R。为中国精品科技期刊(第 2 届)、中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、WHO《西太平洋地区医学索引》(WPRIM)来源期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊。

《中国介入影像与治疗学》杂志以报道介入影像与治疗学、介入超声学、介入材料学、药物学与护理学等方面的临床研究、基础研究以及医、理、工结合的成果与新进展为主,是介入影像、介入治疗专业人员学习、交流的平台。

《中国介入影像与治疗学》为月刊,64 页,大 16 开,彩色印刷。单价:20 元,全年定价 240 元。订户可随时向当地邮局订阅,邮发代号:80-220;亦可向编辑部直接订阅,免邮资费(银行、支付宝转账均可,附言栏请注明订阅杂志名称)。

网 址 www.cjiit.com

编辑部地址 北京市海淀区北四环西路 21 号,中科院声学所大猷楼 502 室 邮编 100190

联系人 杜老师 联系电话 010-82547903 传真 010-82547903

银行账户名 《中国医学影像技术》期刊社

开户行 招商银行北京分行清华园支行

账 号 110907929010201

支付宝账号 cjiit@mail.ioa.ac.cn(账户名同银行账户名)

