

·神经介入 Neurointervention·

LEO 支架辅助栓塞治疗前交通宽颈动脉瘤

周升毅, 蔡春仙, 赵卫, 罗 罡

【摘要】 目的 探讨 LEO 支架辅助栓塞治疗前交通宽颈动脉瘤的方法和策略, 并评价其安全性和有效性。**方法** 2010 年 6 月至 2013 年 1 月对 15 例前交通宽颈动脉瘤患者行 LEO 支架辅助栓塞治疗宽颈动脉瘤, 术后随访 6 ~ 24 个月。分析动脉瘤形态和位置、与载瘤动脉的关系、治疗操作过程以及临床、影像随访结果。**结果** 15 例均成功植入 LEO 支架, 支架远端位于同侧 A2 段 13 例, 位于对侧 A2 段 2 例。完全栓塞(包括致密栓塞和近完全栓塞)14 例(93.3%), 部分栓塞 1 例(6.7%)。术中支架诱发血栓形成 2 例(13.3%), 予盐酸替罗非班动脉内灌注, 支架完全通畅。DSA 和(或)CTA 随访 6 ~ 9 个月, 无一例复发。**结论** 前交通宽颈动脉瘤 LEO 支架辅助栓塞技术可行, 安全有效, 动脉瘤完全栓塞率高, 支架长期疗效有待进一步随访。

【关键词】 动脉瘤; LEO 支架; 介入治疗

中图分类号: R743.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2013)-11-0881-05

LEO stent-assisted embolization of wide-necked anterior communicating artery aneurysms ZHOU Sheng-yi, CAI Chun-xian, ZHAO Wei, LUO Gang. Department of Radiology, the Second People's Hospital, Neijiang City, Sichuan Province 641000, China

Corresponding author: ZHAO Wei, E-mail: kyyzhaowei@foxmail.com

【Abstract】 Objective To explore the therapeutic method and strategy for the wide-necked anterior communicating artery aneurysms (ACoA) by using LEO stent-assisted embolization technique, and to investigate its feasibility and efficacy. **Methods** During the period from June 2010 to Jan. 2013, a total of 15 patients with wide-necked ACoA received LEO stent-assisted coil embolization. All the patients were followed up for 6 - 24 months. The morphology and location of the aneurysm, the relationship between the aneurysm and its parent artery, the manipulation as well as the clinical results and radiological findings were analyzed. **Results** LEO stent was successfully implanted in all the 15 patients. The distal segment of the stent was positioned in the ipsilateral A2 segment in 13 cases, and in the contralateral A2 segment in 2 cases. Complete occlusion was achieved in 14 patients (93.3%), partial occlusion in 1 patient (6.7%). Stent-induced thrombosis occurred in 2 cases (13.3%), after arterial perfusion with tirofiban the stent became completely open. Follow-up examinations with DSA and/or CTA were conducted in 6 - 9 months, and no recurrence was seen. **Conclusion** For the treatment of wide-necked anterior communicating artery aneurysms, LEO stent-assisted embolization technique is feasible, safe and effective, and the complete obstruction rate is higher. Nevertheless, the long-term efficacy needs to be further clarified. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 881-885)

【Key words】 aneurysm; LEO stent; interventional treatment

颅内动脉瘤好发于前交通动脉, 由于前交通动脉复合体血管分支众多且解剖结构变异较大, 外科

夹闭可导致部分患者认知功能障碍。相比之下血管内栓塞治疗疗效确切、安全性高、并发症少^[1-2]。对于颅内宽颈动脉瘤, 单纯弹簧圈栓塞处理很困难, 现多采用辅助栓塞技术完成, 包括微导管、球囊瘤颈重塑及支架辅助栓塞等, 其中支架辅助弹簧圈栓塞被认为是实现宽颈动脉瘤腔内重建的一种替代方法^[3]。但支架辅助应用到前交通宽颈动脉瘤治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.11.001

作者单位: 641000 四川内江市第二人民医院放射科(周升毅、蔡春仙);昆明医科大学第一附属医院医学影像科(赵卫、罗罡)
通信作者: 赵卫 E-mail: kyyzhaowei@foxmail.com

却不多见,本文报道我院采用 LEO 支架辅助弹簧圈栓塞治疗 15 例前交通宽颈动脉瘤的结果,并对介入治疗相关问题加以分析。

1 资料和方法

1.1 临床资料

2010 年 6 月至 2013 年 1 月对 15 例前交通宽颈动脉瘤患者行 LEO 自膨支架 (Balt Extrusion, Montmorency, France) 辅助栓塞宽颈动脉瘤。其中男性 8 例,女性 7 例,平均年龄 47.3 岁。术前 Hunt-Hess 分级: I ~ II 级 11 例, III ~ IV 级 3 例;未破裂动脉瘤 1 例。瘤体最大直径分类为:微小动脉瘤 (< 3 mm) 2 例,小动脉瘤 (3 ~ 10 mm) 12 例,中等大小动脉瘤 (> 10 mm) 1 例。7 例动脉瘤体轴线指向上方,3 例指向下方。瘤体呈单囊性 9 例,分叶状 3 例,不规则形 3 例。造影发现对侧 A1 段发育不良 8 例,对侧 A1 段完全缺失 1 例,瘤侧 A1 段及前交通动脉不同程度代偿性增粗。

1.2 围手术期处理

术前完善三大常规、肝肾功能、凝血四项及心电图等检查。蛛网膜下腔出血 (subarachnoid hemorrhage, SAH) 病程大于 3 d, 术前口服阿司匹林 100 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d 优化抗血小板,连用 3 d。急性 SAH 则术前 1 h 予阿司匹林和氯吡格雷各 300 mg 顿服。常规术前 1 d 静脉持续泵入尼莫地平 (3 ~ 5 ml/h) 预防脑血管痉挛。6 F 导引导管到

位后,普通肝素静脉推注 (50 u/kg 体重) 全身肝素化,手术过程中每隔 1 h 加 1 000 u。术后皮下注射低分子肝素 4 000 u/12 h,连用 3 d;口服氯吡格雷 75 mg/d、阿司匹林 100 mg/d,持续 6 个月,以后根据造影复查结果调整用量。

1.3 治疗方法

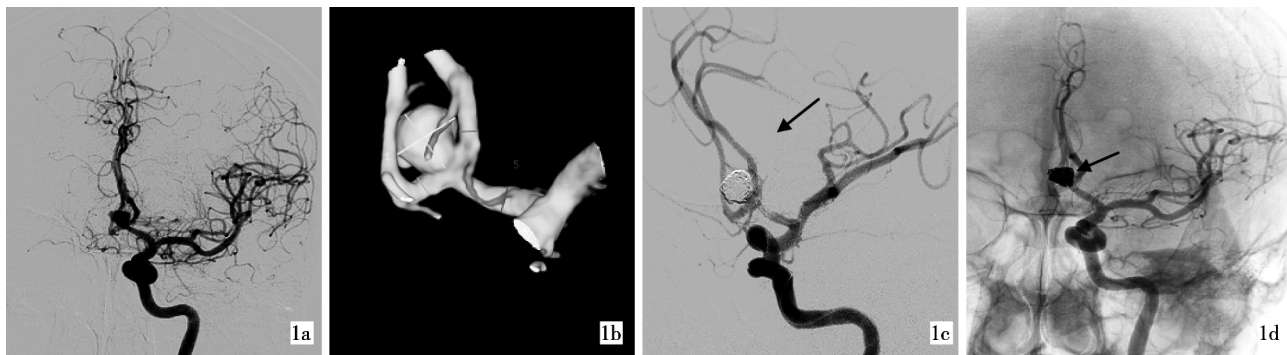
气管插管全麻,导引导管头端放置于动脉瘤侧颈内动脉 C2 水平,接 Y 阀,生理盐水持续低流量灌注冲洗,DSA 造影并 3D 重建后选择最佳工作体位,根据动脉瘤形态、指向、载瘤动脉与瘤颈关系塑形微导管头端。路图状态下借助微导丝将微导管送至瘤腔内适当位置后选择合适的电解脱弹簧圈 (GDC) 缓慢释放但暂不解脱,Vasco 微导管达载瘤动脉远端,调整位置适合后推送输送干释放支架,解脱弹簧圈,继续填塞弹簧圈,反复多次造影,直至瘤腔完全消失后撤出微导管。

2 结果

2.1 支架辅助栓塞后即刻造影结果

本组 15 例前交通动脉宽颈动脉瘤,完全致密栓塞 (栓塞程度 > 95%) 11 例 (73.3%),近完全栓塞 (90% ~ 95%) 3 例 (20.0%),部分栓塞 (< 90%) 1 例 (6.7%)。支架直径 2.5 ~ 3.5 mm,长度为 12 ~ 30 mm,支架远端位于同侧 A2 段 13 例,位于对侧 A2 段 2 例。见图 1。

2.2 临床结果及并发症



1a 前交通动脉囊性宽颈动脉瘤 1b 3D-DSA 进一步明确动脉瘤 (瘤颈宽 4.2 mm, 颈体比 4.2 : 7.0 = 与载瘤动脉的关系 0.6), 瘤体指向前上方, 左侧大脑前动脉优势供血, 右侧大脑前动脉 A1 段缺失

1c、1d LEO 支架位于左侧大脑前动脉 A1、A2 之间 (箭头), 动脉瘤腔致密栓塞, 双侧大脑前动脉保持通畅

图 1 前交通动脉宽颈动脉瘤栓塞治疗前后所见

15 例动脉瘤未见再发出血, 1 例 Hunt-Hess III 级患者术后出现左侧下肢瘫痪, 肌力 0 级, 即刻 CT 提示右侧扣带回片状脑梗死, 保守内科处理并康复治疗半年后下肢肌力恢复到 IV 级水平。另 1 例术前

Hunt-Hess III 级女性患者术后出现轻度精神症状, 对症处理后好转。2 例术中支架诱发急性血栓形成, 尽快完成动脉瘤填塞后, 迅速将微导管头端置于血栓远端并节段性回撤导管直至血栓近端, 盐酸替罗

非班 0.5 mg (50 ml 生理盐水稀释) 缓慢推注 (20 μ g/min) 配合微导丝、微导管机械捣栓, 20 min 后支架

完全通畅, 双侧大脑前动脉血供恢复 (图 2)。术后 CT 扫描未见明确脑梗死及出血征象。



2a 前交通宽颈动脉瘤 (颈体比 3.1 : 5.0 = 0.62, 箭头) 2b 支架诱发血栓, 支架内血流明显变缓 (箭头), 右侧大脑前动脉 A2 段以远血流滞留 2c 盐酸替罗非班动脉内灌注结合微导丝、微导管机械捣栓后支架恢复通畅 (箭头)

图 2 术中支架诱发急性血栓形成的处理

2.3 随访

临床随访 6 ~ 24 个月, 所有病例未见再次出血。15 例接受 DSA 或 CTA 复查, 仅 1 例术后 6 个月造影显示支架远端有小充盈缺损, 提示血栓形成, 增加氯吡格雷口服 3 个月后再次造影示血栓消失。其余未见动脉瘤复发, 支架未见移位、狭窄。

3 讨论

临床研究及 3D 仿真模拟数据发现, 双侧大脑前动脉 A1 段发育不均衡出现的“三分叉动脉征”与前交通动脉瘤的发生有密切相关^[4]。先天发育、后天感染及外伤等导致一侧 A1 段纤细或缺如, 对侧大脑前动脉 A1 段通过开放的前交通动脉代偿供应双侧大脑前动脉 A2 段以后的大脑半球, 前交通动脉由于先天结构上的缺陷及血流长时间冲击, 最终形成前交通动脉瘤。前交通动脉宽颈动脉瘤, 采用颅内支架辅助栓塞通过改变载瘤动脉的形态, 影响载瘤动脉的血流动力学, 保证双侧大脑前动脉通畅的同时, 增加瘤腔致密填塞率, 减少其复发率。

动脉瘤即便完全栓塞仍然有一定的复发率, 特别是宽颈动脉瘤, 单纯弹簧圈栓塞动脉瘤的复发率高达 30%, 弹簧圈填塞仅能改变瘤体内的血流模式, 但对瘤颈处载瘤动脉内的血流动力学无明显影响^[5]。支架除可作为载瘤动脉的支撑物, 阻止弹簧圈突出于载瘤动脉外, 还能提供血管内皮化的框架, 修复动脉瘤颈, 研究表明尽管支架及其网眼仅能覆盖动脉面积的 6.5% ~ 9.5%, 但支架置入后动脉瘤

顶部的流量及流速可平均分别降低 22% 和 64%^[6], 与单纯弹簧圈栓塞比较, 这更利于瘤腔内血栓形成。支架置入还能改变动脉瘤长轴与载瘤动脉的夹角以及载瘤动脉本身的曲度, 从而改变瘤颈处载瘤动脉的血流动力学^[7], 明显减少宽颈动脉瘤的复发率。Yang 等^[8]报道 90 例宽颈动脉瘤, 97 枚支架置入后随访 3 ~ 6 个月, 仅 1 例动脉瘤复发。Huang 等^[9]报道 21 例前交通动脉瘤支架辅助栓塞后平均随访 6.9 个月, 有 1 例复发。本组 15 例随访 6 ~ 9 个月, 结果无一例复发。

以往治疗颅内动脉瘤应用 Neuroform 系列支架取得较好效果, 但也有不足, 由于需要微导丝交换, 对于较迂曲的血管, 其输送性较差; 支架仅两端有标记, 其余部分几乎不显影, 增加了定位的难度; 一旦释放不可重新回收。近年来, LEO 支架开始逐步应用于临床, 其优点为支架在输送导管内行进, 与血管壁间无摩擦力, 能顺利通过迂曲血管达靶目标; 支架全段显影, 推出不超过 2/3 均可回收, 可重新定位。本组病例支架直径选择均大于载瘤血管直径 0.5 ~ 1.0 mm, 支架贴壁良好, 未见支架移位及明显的载瘤血管挛缩; 2 例颈内动脉岩骨段及虹吸段明显迂曲, 30 mm 的支架也能顺利通过; 4 例支架开始放置不满意, 再次回收后重新定位释放, 保证了支架两端均超过瘤颈 5 ~ 10 mm。但 LEO 支架也有其自身缺点, 由于其网孔密集, 金属含量高, 可能增加支架诱发血栓事件, 本组术中 2 例发生急性支架内血栓形成, 故在置入直径较小血管和痉挛血管

时,我们建议采用其他自膨支架。另外,LEO 支架为闭环式设计,此支架在动脉严重弯曲部位释放可能导致支架拉伸变性或不能完全打开,贴壁性差,不利于完全覆盖瘤颈。

以往支架辅助栓塞多采用微导管穿越支架网孔技术,即先置入支架跨过瘤颈,然后微导管通过支架金属网眼入瘤腔,但某些解剖角度微导管头端难以通过网孔进入瘤腔时,导管头端多次推挤支架可使其发生移位或开环设计的支架部分推动到瘤腔内,另外导管头端在释放弹簧圈后因反冲被推出支架网孔想再次进入网孔有时有困难,特别是在瘤腔已大部分填塞时,势必造成人为的不能致密栓塞,增加复发率。考虑到上述情况,本组 LEO 支架主要采用后释放技术或半释放技术,在释放弹簧圈时微导管头端能始终保持稳定,对支架无外力作用不会移位变形,本组完全栓塞率达 93.3%。此技术还特别适合微小宽颈动脉瘤的栓塞,唯一的缺点是支架部署过程中可能会干扰或移动微导管头端位置,但术中及时发现后可通过部分回收支架,重新调整微导管头端位置使其始终位于瘤腔的合适位置。

前交通动脉复合体周围有很多重要分支,如豆纹动脉中央穿支、Heubner 回返动脉等,这些血管直接供应下丘脑、基底节,一旦损伤可能出现严重神经功能障碍。一组前交通动脉瘤外科开颅夹闭患者手术严重并发症高达 17.9%^[10]。前交通动脉支架置入后是否影响穿支动脉造成神经功能障碍,研究发现颅内支架单根网丝直径小于分支血管的 50%,即便单根网丝完全覆盖分支血管亦不会导致其闭塞^[11]。本组 15 例对比术前、术后即刻造影,仔细辨认,支架覆盖的小血管分支均未减少,且术后 MR 及 DWI 扫描病例均未见该分支供血区的梗死灶。

支架置入术中发生急性血栓,考虑有以下原因:① SAH 量大,血液处于高凝状态;② 抗凝、抗血小板处理不充分以及肝素或氯吡格雷抵抗有关;③ 支架改变局部血流动力学,作为异物本身诱发血栓。复习本组中 1 例临床资料,发现该患者 SAH 后 24 h 内行介入手术,仅术前 1 h 口服阿司匹林 300 mg 和氯吡格雷 300 mg,符合抗血小板处理不充分,再加上 LEO 支架网孔密集金属含量高,从而术中出现支架内血栓事件。盐酸替罗非班为一种非肽类血小板 II b/III a 受体的可逆性拮抗剂,竞争性抑制血小板聚集的相关因子,从而抑制血小板活化、粘附及聚集,达到抗血小板作用。以往替罗非班主要联合尿激酶用于处理冠状动脉支架内血栓,近年来逐步

开始应用于颅内血栓的治疗。动脉内灌注起效迅速,半衰期短(1.6 h),对全身纤溶系统影响小,2012 年 Chalouhi 等^[12]报道 67 例破裂颅内动脉瘤支架辅助栓塞,支架诱发血栓 9 例,应用替罗非班动脉内灌注($0.1 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$),7 例支架完全再通,2 例血栓大部分消失,术后 CT 复查仅 1 例 SAH 较术前稍有增多,无相关神经功能损害。替罗非班也应用于动脉瘤栓塞过程中其他原因导致的血栓事件。Cho 等^[13]对 372 例颅内破裂动脉瘤行血管内栓塞过程中,39 例发生急性血栓形成,替罗非班血管内平均灌注(0.71 ± 0.26)mg,完全再通 34 例(87.2%),3 例(7.7%)大部分再通,2 例(5.1%)未通,血栓相关脑梗死 8 例,2 例遗留梗死相关残疾,未见增加颅内出血风险。有学者也将替罗非班应用于急性脑梗死的治疗,但疗效较差,Kellert 等^[14]对急性脑梗死患者采用单纯机械取栓(112 例)和机械取栓同时动脉内灌注替罗非班(50 例)进行比较,发现替罗非班并不增加血管再通率,且发生致命脑出血比率为 2.7%:12.0%,作者推测替罗非班的溶栓作用较弱,用于其他形式的脑梗死治疗可能会增加脑出血风险。可见替罗非班脑血管内灌注的临床适应证、1 次灌注最大安全剂量等还不很明确,需进一步研究增加循证医学的证据。

总之,本组病例采用 LEO 支架辅助弹簧圈栓塞治疗前交通宽颈动脉瘤达到满意效果,无严重并发症发生。由于本组病例随访时间较短,远期疗效有待继续随访。

[参考文献]

- [1] Molyneux A, Kerr R, Stratton I, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2002, 360: 1267 - 1274.
- [2] Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, et al. Endovascular treatment of 306 anterior communicating artery aneurysms: overall, perioperative results [J]. *J Neurosurg*, 2009, 110: 874 - 879.
- [3] 李 敏, 王 武, 李明华, 等. Neuroform3 支架辅助弹簧圈栓塞脑宽颈动脉瘤的长期随访疗效[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21: 356 - 361.
- [4] Xu L, Zhang F, Wang H, et al. Contribution of the hemodynamics of A1 dysplasia or hypoplasia to anterior communicating artery aneurysms: a 3 - dimensional numerical simulation study [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2012, 36: 421 - 426.

- [5] Campi A, Ramzi N, Molyneux AJ, et al. Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) [J]. Stroke, 2007, 38: 1538 - 1544.
- [6] Tateshima S, Tanishita K, Hakata Y, et al. Alteration of intraaneurysmal hemodynamics by placement of a self-expandable stent. Laboratory investigation [J]. J Neurosurg, 2009, 111: 22 - 27.
- [7] 黄清海, 吴永发, 刘建民, 等. 支架辅助栓塞治疗宽颈前交通动脉瘤的血管形态学改变研究[J]. 中华神经外科杂志, 2011, 27: 466 - 469.
- [8] Yang PF, Liu JM, Huang QH, et al. Preliminary experience and short-term follow-up results of treatment of wide-necked or fusiform cerebral aneurysms with a self-expanding, closed-cell, retractable stent[J]. J Clin Neurosci, 2010, 17: 837 - 841.
- [9] Huang Q, Xu Y, Hong B, et al. Stent-assisted embolization of wide-neck anterior communicating artery aneurysms: review of 21 consecutive cases [J]. Am J Neuroradiol, 2009, 30: 1502 - 1506.
- [10] Suzuki M, Fujisawa H, Ishihara H, et al. Side selection of pterional approach for anterior communicating artery aneurysms-surgical anatomy and strategy [J]. Acta Neurochir (Wien), 2008, 150: 31 - 39.
- [11] 邢 鸣, 杨鹏飞, 黄清海, 等. 支架治疗颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 92 - 97.
- [12] Chalouhi N, Jabbour P, Kung D, et al. Safety and efficacy of tirofiban in stent-assisted coil embolization of intracranial aneurysms[J]. Neurosurgery, 2012, 71: 710 - 714.
- [13] Cho YD, Lee JY, Seo JH, et al. Intra-arterial tirofiban infusion for thromboembolic complication during coil embolization of ruptured intracranial aneurysms [J]. Eur J Radiol, 2012, 81: 2833 - 2838.
- [14] Kellert L, Hametner C, Rohde S, et al. Endovascular stroke therapy: tirofiban is associated with risk of fatal intracerebral hemorrhage and poor outcome [J]. Stroke, 2013, 44: 1453 - 1455.

(收稿日期:2012-05-29)

(本文编辑:侯虹鲁)

·病例报告 Case report·

覆膜支架治疗食管癌根治术后颈部吻合口瘘一例

刘 影, 曹 燕, 殷 响, 方世明, 吴绍秋, 刘诗义, 蒋霆辉, 茅爱武

【关键词】 食管癌; 覆膜支架; 颈部吻合口瘘

中图分类号:R735.1 文献标志码:D 文章编号:1008-794X(2013)-11-0885-02

Self-expandable covered metal stent implantation for sealing cervical anastomotic fistula occurring after radical operation of esophageal cancer: report of one case LIU Ying, CAO Yan, YIN Xiang, FANG Shi-ming, WU Shao-qiu, LIU Shi-yi, JIANG Ting-hui, MAO Ai-wu. Department of Interventional Center, Doctoral Innovation Base in Changning District, Shanghai ST. Luke's Hospital, Shanghai 200050, China(J Intervent Radiol, 2013, 22: 885-886)

Corresponding author: MAO Ai-wu, E-mail: maoaw@sohu.com

【Key words】 esophageal carcinoma; covered stent; cervical anastomotic fistula

患者男, 55 岁。因上段食管癌根治术后伴颈部吻合口瘘形成 4 个月于 2012 年 8 月 29 日入院。患者于 2012 年 4 月 12 日在外院行颈胸腹三切口食管癌根治术。术后病理示食管中分化鳞状细胞癌。术后 3 d 发生颈部吻合口瘘, 间歇咳

嗽、咯痰, 瘘口可见黄色黏液渗出, 经 4 个月内内科换药、抗炎等保守治疗瘘口未愈合, 为进一步诊治入院。查体: 一般状态差, 心腹未见异常; 双下肺呼吸音粗, 左下肺可闻及湿性啰音。左侧颈部可见一直径约 2.0 cm 瘘口, 周围皮肤红肿, 压痛, 有血性脓液渗出。右侧颈部可触及肿大淋巴结。血常规及生化检查: 白细胞 $9.7 \times 10^9/L$, 中性粒细胞比率为 0.783; 钾离子 3.0 mmol/L, 钠离子 132 mmol/L, 血红蛋白 98 g/L, 血清白蛋白 31 g/L。胸部 CT 平扫示双下肺炎症表现, 左下肺肺大泡、肺气肿及支气管扩张。颈部 CT 平扫示食管管腔狭窄,

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.11.002

作者单位: 563000 上海市长宁区硕博创新实践基地 (刘影); 上海长宁区同仁医院介入诊疗中心 (曹 燕、殷 响、方世明、吴绍秋、刘诗义、蒋霆辉、茅爱武)

通信作者: 茅爱武 E-mail: maoaw@sohu.com