

• 血管介入 Vascular intervention •

支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤临床效果观察

陈炳基, 蒋小燕, 冯 睿, 冯家烜, 李荣宾

【摘要】 目的 探讨支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤的临床效果。方法 回顾性分析 2016 年 2 月至 2019 年 6 月福建医科大学附属第二医院和上海长海医院采用支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 14 例宽颈肾动脉瘤患者手术资料和临床结果。结果 14 例宽颈肾动脉瘤患者共 20 枚动脉瘤, 平均最大直径为 (22.4 ± 10.3) mm, 平均颈宽为 (15.7 ± 7.4) mm, 手术成功率为 100%。术后 12 个月, 患者收缩压和舒张压与术前相比显著下降 ($P < 0.005$), 血清肌酐显著降低 ($P < 0.001$), 肾功能改善。术后 6 个月动脉瘤腔血栓形成率显著升高。随访期间 1 例患者因肾小球肾炎导致肾衰竭行透析, 1 例支架内狭窄后再次行血管成形术, 3 例动脉瘤内未完全血栓化, 给予二次栓塞。术后 1、6、12 个月肾动脉通畅率分别为 100%、96%、100%, 未发现载瘤动脉闭塞, 无急性不良事件发生。结论 支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤安全有效, 患者血压恢复正常, 肾功能明显改善。

【关键词】 支架辅助; 弹簧圈栓塞; 宽颈肾动脉瘤

中图分类号: R735.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2021)-04-0336-04

Stent-assisted coil embolization for wide-necked renal aneurysms: observation of clinical effect
CHEN Bingji, JIANG Xiaoyan, FENG Rui, FENG Jiaxuan, LI Rongbin. Department of Emergency Surgery,
Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou, Fujian Province 362000, China

Corresponding author: LI Rongbin, E-mail: 80728103@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical effect of stent-assisted coil embolization in the treatment of wide-necked renal aneurysms. **Methods** The clinical data and surgical information of 14 patients with wide-necked renal aneurysms, who received stent-assisted coil embolization at the Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University of China and Shanghai Changhai Hospital of China between February 2016 and June 2019, were retrospectively analyzed. **Results** A total of 20 aneurysms were detected in the 14 patients, the mean maximum diameter of aneurysm was (22.4 ± 10.3) mm and the mean width of aneurysm neck was (15.7 ± 7.4) mm. The technical success rate was 100%. Twelve months after treatment, the patients' systolic blood pressure and diastolic blood pressure were significantly decreased when compared with preoperative ones ($P < 0.005$), and the serum creatinine level was also remarkably decreased ($P < 0.001$), the renal function was improved. Six months after treatment, the thrombosis rate in aneurysm cavity was significantly increased. During the follow-up period one patient developed renal failure due to glomerular nephritis and had to receive dialytic treatment, one patient developed in-stent stenosis and had to receive angioplasty again, and in 3 patients incomplete thrombus in aneurysm was observed and second embolization therapy had to be carried out. Postoperative one-, 6- and 12-month patency rates of renal artery were 100%, 96% and 100% respectively. No occlusion of parent artery of aneurysm was observed and no acute adverse events occurred. **Conclusion** For the treatment of wide-necked renal aneurysms, stent-assisted coil embolization is safe and effective. The patient's blood pressure can return to normal and the renal function can be significantly improved. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 336-339)

【Key words】 stent-assistance; coil embolization; wide-necked renal aneurysm

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.04.004

作者单位: 362000 福建泉州 福建医科大学附属第二医院急诊外科(陈炳基、蒋小燕)、胸心血管外科(李荣宾);
海军军医大学附属长海医院血管外科(冯 睿、冯家烜)

通信作者: 李荣宾 E-mail: 80728103@qq.com

肾动脉瘤在一般人群中发病率为 0.1%~0.3%^[1], 大多无症状, 少部分表现为难以控制的高血压、腰痛、血尿、腹痛等症状。随着对该病认知深入和影像学检查发展, 肾动脉瘤检出率逐年上升^[2]。肾动脉瘤破裂可导致大出血和肾功能损害, 严重时危及生命。动脉瘤直径过大(>20 mm)、动脉瘤持续扩张和妊娠是目前已知肾动脉瘤破裂的危险因素。肾动脉瘤治疗指征目前仍存争议, 大多数学者认为直径>20 mm 肾动脉瘤是手术治疗指征^[3], 包括开放手术和腔内修复术(导管栓塞和支架植入术)^[4-5]。腔内修复术创伤小、并发症少, 目前已成为肾动脉瘤治疗选择。然而对于宽颈动脉瘤, 单纯弹簧圈栓塞治疗易导致填塞不充分或异位栓塞, 难以达到满意临床疗效。经导管支架辅助弹簧圈栓塞作为一种腔内重建技术, 已广泛应用于治疗复杂解剖结构的颅内动脉瘤^[6]。本研究回顾分析 2016 年 3 月至 2019 年 6 月单中心应用支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤的效果, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2016 年 2 月至 2019 年 6 月福建医科大学附属第二医院和上海长海医院采用支架辅助弹簧圈栓塞术治疗的 14 例宽颈肾动脉瘤患者手术资料和临床结果。其中男 5 例, 女 9 例, 平均年龄(50.5±8.3)岁。14 例患者中伴高血压 11 例(78.6%), 伴糖尿病 3 例(21.4%), 吸烟史 4 例(28.6%), 伴冠心病 2 例(14.3%), 伴心房颤动、肾功能不全、外周动脉疾病各 1 例; 大多数患者(78.6%)无临床症状, 1 例表现为腰痛, 2 例表现为血尿, 见表 1。纳入标准: ①术前经 CT 确诊为宽颈肾动脉瘤(瘤颈直径与瘤体直径比>1:2); ②无凝血功能障碍或血液系统疾病; ③肾动脉瘤局部扩张超过正常动脉直径 2 倍。

1.2 手术方法

手术在局部麻醉下进行, 采用 Seldinger 技术穿刺股动脉或肱动脉成功后, 给予全身肝素化, 导入猪尾导管至降主动脉造影, 明确肾动脉开口及动脉瘤位置; 交换 6 F 肾动脉鞘, 插入 0.035 英寸导丝, DSA 透视下 Cobra 导管超选择肾动脉并送至肾动脉瘤后段; 根据术前 CT 和术中造影结果确定支架口径和长度, 导入 Pulsar-18 自膨式金属裸支架(德国 Biotronik 公司)并放置在动脉瘤基底部, 明确完全覆盖动脉瘤瘤颈后释放支架; 经支架网孔, 超选择进入瘤腔, 必要时采取微导丝配合 0.018 英寸微导管

表 1 患者基线资料及动脉瘤特征

参数	数值(n=14)
男/n	5
女/n	9
年龄/岁	50.5±8.3
吸烟史/n(%)	4(28.6)
伴高血压/n(%)	11(78.6)
伴冠心病/n(%)	2(14.3)
伴心房颤动/n(%)	1(7.1)
伴糖尿病/n(%)	3(21.4)
肾功能不全/n(%)	1(7.1)
伴外周动脉疾病/n(%)	1(7.1)
无症状/n(%)	11(78.6)
腰痛/n(%)	1(7.1)
血尿/n(%)	2(14.3)
动脉瘤数/n	
1 枚	9
2 枚	4
3 枚	1
动脉瘤大小/mm	22.4±10.3
基底宽度/mm	15.7±7.4
颈/体比值	0.7±0.1
Rundback 分型/n(%)	
I 型	14(70.0)
II 型	6(30.0)
III 型	0

(美国 Boston 科技公司), 再次造影明确导管位于瘤腔内, 根据瘤体直径逐个填入 Interlock 弹簧圈(美国 Boston 科技公司); 填塞完全后即造影评估瘤腔完全封闭致密填塞程度、肾动脉主干及分支血流灌注, 术毕。术后低分子肝素(40 mg/12 h)皮下注射 3 d。阿司匹林(100 mg/d)联合氯吡格雷(75 mg/d)抗血小板治疗 1 年, 之后长期口服阿司匹林(100 mg/d)。

1.3 随访

术后每月电话随访。术后 1、6、12 个月及之后每年复查 DSA 或 CTA, 评估肾动脉瘤形态变化、瘤腔血栓形成率、瘤体最大直径及肾动脉通畅率, 并检测血压和血清肌酐水平。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料用 *t* 检验, 计数资料用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

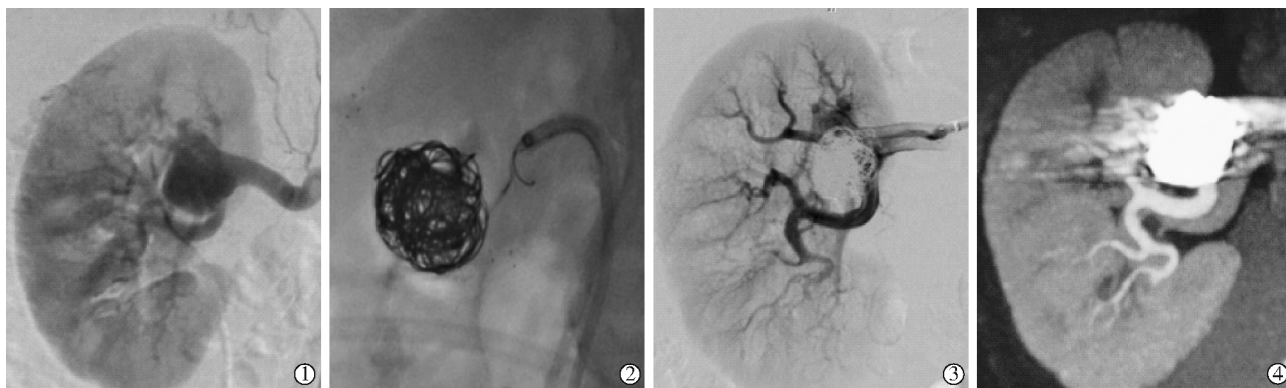
2 结果

14 例宽颈肾动脉瘤患者共 20 枚动脉瘤, 平均最大直径为(22.4±10.3) mm, 平均颈宽为(15.7±7.4) mm, 颈/体比值为 0.7±0.1。其中 1 例有 3 枚动脉瘤, 4 例 2 枚动脉瘤, 9 例 1 枚动脉瘤。根据 Rundback 动脉瘤分型, I 型 14 枚(70.0%), II 型 6 枚(30.0%)(表 1)。手术成功率为 100%。术后 1、6、12 个月肾动脉通畅

率分别为 100%、96%、100%。术后 1 个月 1 例患者因肾小球肾炎导致肾衰竭行透析,术后 6 个月复查 CTA 发现 1 例患者支架内狭窄后再次行血管成形术,3 例复查造影发现动脉瘤内未完全血栓化,给予二次栓塞。所有患者随访期间未发现载瘤动脉闭塞,无急性不良事件发生。

术后 12 个月,患者收缩压和舒张压由术前平均 (136 ± 21) mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$) 和 (82 ± 9) mmHg

降至 (125 ± 8) mmHg 和 (70 ± 4) mmHg ($P < 0.005$),血清肌酐由术前平均 (81.2 ± 30.6) mmol/L 降至 (60.8 ± 5.7) mmol/L ($P < 0.001$)。术后 1、6、12 个月 CTA 评估瘤体最大直径分别为平均 (21.8 ± 9.9) mm、 (19.5 ± 8.7) mm、 (17.5 ± 7.9) mm,与术前差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后动脉瘤腔血栓形成率明显升高,1、6、12 个月时分别为平均 $(63.9 \pm 11.1)\%$ 、 $(88 \pm 7.0)\%$ 、 $(96.8 \pm 3.1)\%$ 。典型病例见图 1。



①术前 DSA 造影示肾动脉瘤位于肾动脉分叉部(Rundback III 型);②支架植入后,经导管瘤腔内弹簧圈完全栓塞;③造影示瘤腔致密栓塞,未见对比剂外渗,分支动脉均保留;④术后 6 个月随访肾动脉 CTA 示肾脏血供完整保留,瘤腔致密栓塞

图 1 支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤影像

3 讨论

肾动脉瘤指肾动脉全层扩张超过正常动脉直径 2 倍。目前针对肾动脉瘤,存在多种分类标准。Bastounis 等^[7]研究将肾动脉瘤分为囊状动脉瘤、梭形动脉瘤、肾内动脉瘤和夹层动脉瘤,其中以囊状动脉瘤最为常见,约占 93%。根据载瘤血管直径与动脉瘤瘤颈直径比值,囊状动脉瘤又可分为窄瘤颈型或宽瘤颈型。Rundback 等^[8]研究将肾动脉瘤分为 3 种主要类型: I 型为起源于肾动脉或其分支的囊状动脉瘤, II 型为起源于肾动脉主干的梭形动脉瘤, III 型是肾实质内动脉瘤。本研究中患者肾动脉瘤平均直径为 (22.4 ± 10.3) mm, I 型 14 枚 (70.0%), II 型 6 枚 (30.0%)。直径 > 20 mm 肾动脉瘤破裂风险较高,伴有腰痛、血尿、肾血管性高血压患者需要进一步手术治疗^[9]。

肾动脉瘤主要治疗方法为腔内介入治疗、开放手术、腹腔镜手术。既往开腹手术是治疗此类动脉瘤唯一选择。腔内介入治疗创伤小、并发症发生率和复发率低,目前已成为肾动脉瘤治疗的一种主要手段^[10]。Tsilimparis 等^[5]研究发现在解剖条件合适患者中,动脉瘤腔内介入治疗与开放手术一样具有安全性和有效性,两种方法在肾功能改善方面差异无统计学意义。传统腔内介入治疗包括弹簧圈栓塞

术、载瘤肾动脉分支栓塞术和支架植入术等。有文献报道采用支架植入术治疗 22 例肾动脉瘤患者,技术成功率为 91%^[5]。Elaassar 等^[11]报道采用弹簧圈、Onyx 胶或支架植入术治疗 13 例肾动脉瘤患者,技术成功率为 100%,术后出现 3 例肾动脉分支栓塞。

目前腔内介入治疗仍存在一些不足。对于肾动脉一级或二级分支动脉瘤,单纯弹簧圈栓塞常伴有远端肾实质缺损,原因可能是弹簧圈脱出肾动脉瘤导致异位栓塞末端肾动脉。随着支架辅助弹簧圈栓塞技术应用,通常需开腹手术的宽颈肾动脉瘤可进行治疗。支架辅助弹簧圈栓塞技术已广泛应用于腹部、骨盆动脉瘤,尤其是颅内动脉瘤治疗,取得了令人满意的疗效^[12]。血管造影和临床研究结果表明,支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤安全有效,尤其是宽颈动脉瘤和复杂部位动脉瘤。巴华君等^[13]回顾性分析支架辅助弹簧圈栓塞治疗 47 例颅内宽颈动脉瘤患者,3 年随访过程中无一例动脉瘤再破裂。颅内动脉瘤常位于基底部分支动脉内,支架辅助弹簧圈治疗既能完美填塞动脉瘤,又能保留分支动脉血供,目前已是该类疾病首选方案。肾动脉瘤同颅内动脉瘤具有相似形态,因此在治疗过程中有一定的共性。卫任等^[14]研究认为支架辅助弹簧圈栓塞治

疗肾动脉瘤安全有效,尤其是对宽颈动脉瘤。不过肾动脉瘤发病率低,支架辅助弹簧圈栓塞治疗相关报道有限,该技术是否有效仍有较大不确定性。既往肾动脉瘤治疗主要采用单纯弹簧圈栓塞,但存在弹簧圈突入载瘤动脉远端风险。本研究采用支架辅助弹簧圈栓塞治疗,明显改善了上述情况。本研究中有 11 例(78.6%)患者肾动脉瘤与高血压相关,可能原因在于肾动脉瘤直径较大引起载瘤血管受压,使得肾脏皮质血流减少或微血栓形成而部分缺血,引发高血压和/或血清肌酐升高,术后 1、6、12 个月随访时患者血压均降低至正常范围;术后患者血清肌酐未见明显变化,但随访 6 个月时明显降低,提示支架辅助弹簧圈栓塞术后虽不能立即改善肾功能,但有改善肾功能远期疗效。本研究认为患者血压和肾功能得到改善的原因,可能在于裸支架支撑后载瘤血管开放,可避免动脉瘤和弹簧圈压迫血管,一定程度上增加了肾脏组织血流,以致微血栓产生较少,肾灌注得到改善。

本组 14 例患者术后 12 个月随访显示,瘤体最大直径平均降低 4.9 mm($P>0.05$),但动脉瘤内血栓形成率明显升高($P<0.05$),主要原因在于采用弹簧圈填塞瘤体阻碍了血流进入瘤腔内,以减少血流对血管壁冲击,从而诱导瘤腔血栓形成。当然为避免支架和弹簧圈在 CTA 下产生伪影干扰,无法更好地评估动脉瘤内血栓形成率,建议最好采用 DSA 评估;同时为避免支架植入术后血管痉挛或支架内血栓形成所致肾动脉狭窄、肾梗死发生风险,术后可经验性应用抗凝和抗血小板治疗,但需长期随访复查进一步证实其有效性。

本研究中病例数少、随访时间短,观察记录血压主观上差异、其他因素可能影响后期肾脏功能和血压变化。尽管存在这些局限性,本研究依然证实支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈肾动脉瘤创伤小、安全有效,患者血压恢复正常,肾功能明显改善,但远期疗效有待增加病例和随访时间进一步研究。

[参考文献]

- [1] Orion KC, Abularrage CJ. Renal artery aneurysms: movement toward endovascular repair[J]. Semin Vasc Surg, 2013, 26: 226-232.
- [2] Klausner JQ, Lawrence PF, Harlander-Locke MP, et al. The contemporary management of renal artery aneurysms[J]. J Vasc Surg, 2015, 61: 978-984.
- [3] Coleman DM, Stanley JC. Renal artery aneurysms[J]. J Vasc Surg, 2015, 62: 779-785.
- [4] Buck DB, Curran T, McCallum JC, et al. Management and outcomes of isolated renal artery aneurysms in the endovascular era[J]. J Vasc Surg, 2016, 63: 77-81.
- [5] Tsilimparis N, Reeves JG, Dayama A, et al. Endovascular vs open repair of renal artery aneurysms: outcomes of repair and long-term renal function[J]. J Am Coll Surg, 2013, 217: 263-269.
- [6] Loffroy R, Gergele F, Rao P, et al. Endovascular management of a posttraumatic pseudoaneurysm of the common carotid artery with superselective coil embolization[J]. J Vasc Surg, 2011, 53: 1119-1120.
- [7] Bastounis E, Pikoulis E, Georgopoulos S, et al. Surgery for renal artery aneurysms: a combined series of two large centers[J]. Eur Urol, 1998, 33: 22-27.
- [8] Rundback JH, Rizvi A, Rozenblit GN, et al. Percutaneous stent-graft management of renal artery aneurysms[J]. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11: 1189-1193.
- [9] 王志向,王林辉. 肾动脉瘤治疗进展[J]. 现代泌尿外科杂志, 2016, 21: 887-890.
- [10] 金涛,赵纪春. 24 例肾动脉瘤治疗回顾性分析[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2019, 26: 162-167.
- [11] Elaassar O, Auriol J, Marquez R, et al. Endovascular techniques for the treatment of renal artery aneurysms[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2011, 34: 926-935.
- [12] Amenta PS, Dalyai RT, Kung D, et al. Stent-assisted coiling of wide-necked aneurysms in the setting of acute subarachnoid hemorrhage: experience in 65 patients[J]. Neurosurgery, 2012, 70: 1415-1429.
- [13] 巴华君,蔡建勇,陆川,等. 支架辅助下弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤长期随访分析[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 5-9.
- [14] 卫任,熊江,郭伟,等. 支架联合钢圈栓塞治疗肾动脉瘤一例[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 681-682.

(收稿日期:2020-02-11)

(本文编辑:边 伟)