

· 老年动脉粥样硬化性疾病专栏 ·

## TurboHawk 斑块旋切系统在下肢动脉硬化闭塞症中的临床应用

黄智勇, 阮强, 黄强, 郭伟昌, 李昭辉\*

(宜宾市第一人民医院血管外科, 宜宾 644000)

**【摘要】** **目的** 评价 TurboHawk 斑块旋切系统在下肢动脉硬化闭塞症中的临床疗效和安全性。**方法** 回顾性分析 2017 年 3 月至 2018 年 6 月宜宾市第一医院血管外科收治的下肢动脉粥样硬化闭塞症患者 23 例的临床资料。选取 TurboHawk 斑块旋切系统进行介入手术治疗, 所选患者均于术前和术后 3 d 行踝肱指数(ABI)检查。术后随访 6 个月。对比患者手术前后的临床资料及随访结果。采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。组间比较采用 *t* 检验。**结果** 与术前相比, 患者术后 3 d 的 ABI 显著增加[(0.81±0.13)和(0.26±0.19),  $t=31.52, P=0.012$ ]。23 例患者术后显效 9 例, 有效 14 例。术后发生腹膜后血肿、斑块腓动脉栓塞、胫前动脉血管切破、股浅动脉夹层各 1 例, 并发症发生率为 17.4%(4/23), 给予相应处理后均好转。术后随访 6 个月, 所有患者均未出现明显静息痛, 仅术后 6 个月增加了 1 例跛行患者。术前有 6 例下肢溃疡患者, 均在术后 4 个月内愈合, 随访过程无再发溃疡病例。患者术后 6 个月 ABI 与术后 3 d 相比差异无统计学意义[(0.81±0.17)和(0.81±0.13),  $P>0.05$ ]。**结论** TurboHawk 斑块旋切系统是下肢动脉硬化闭塞症患者介入开通的一种良好选择, 疗效满意, 安全性高, 值得推广。

**【关键词】** TurboHawk; 斑块; 动脉硬化

**【中图分类号】** R654.4

**【文献标志码】** A

**【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.01.007

## Clinical application of TurboHawk plaque system in lower extremity atherosclerotic occlusive disease

HUANG Zhi-Yong, RUAN Qiang, HUANG Qiang, GUO Wei-Chang, LI Zhao-Hui\*

(Department of Vascular Surgery, Yibin First People's Hospital, Yibin 644000, China)

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the clinical efficacy and safety of TurboHawk plaque system in lower extremity atherosclerotic occlusive disease. **Methods** A retrospective analysis was made of the clinical data of 23 patients with lower extremity atherosclerotic occlusive disease admitted to the Vascular Surgery Department of Yibin First People's Hospital from March 2017 to June 2018. The TurboHawk plaque system was selected for intervention. An ankle brachial index (ABI) was performed for all the selected patients before and at 3 days after procedure. The patients were followed up for 6 months. The clinical data and follow-up findings before and after surgery were compared. SPSS statistics 19.0 was used for data analysis. The *t* test was used for comparison between groups. **Results** ABI at 3 days postoperatively was significantly higher than preoperative reading [(0.81±0.13) vs (0.26±0.19),  $t=31.52, P=0.012$ ]. The treatment were markedly effective in 9 patients and effective in 14. Postoperative retroperitoneal hematoma occurred in 1 patient, plaque radial artery embolization in 1, anterior tibial artery rupture in 1, and superficial femoral artery dissection was performed in 1 patient, complication rate being 17.4%(4/23) and all being improved after treatment. After 6 months of follow-up, all patients showed no obvious resting pain, and only 1 patient developed claudication. All of the 6 patients with lower extremity ulcers were healed within 4 months after surgery without recurrent ulcers during follow-up. There was no significant difference in ABI at 6 months after surgery compared to 3 days after surgery [(0.81±0.17) vs (0.81±0.13),  $P>0.05$ ]. **Conclusion** TurboHawk plaque system is an effective option worthy of popularization for patients with lower extremity atherosclerotic occlusive disease, with minimal invasiveness and satisfactory efficacy and safety.

**【Key words】** TurboHawk; plaque; arteriosclerosis

*This work was supported by the Key Project of Yibin Science and Technology Bureau (2016YZY001).*

*Corresponding author: LI Zhao-Hui, E-mail: 1187510153@qq.com*

收稿日期: 2019-10-09; 接受日期: 2019-11-15

基金项目: 宜宾市科技局重点项目(2016YZY001)

通信作者: 李昭辉, E-mail: 1187510153@qq.com

下肢动脉硬化闭塞症是血管外科的常见疾病,随着人们饮食习惯的改变和年龄的增长,发病率呈逐渐上升趋势。下肢动脉硬化闭塞症的传统治疗方法是球囊扩张和(或)支架植入,该方法存在的主要问题是球囊扩张后远期通畅率低以及支架再狭窄等。随着医疗器材的更新和介入无痕等新理念的提出,腔内激光技术、斑块旋切技术等血管内减容技术开始应用于临床。TurboHawk 斑块旋切系统(EV3公司,美国)为第2代旋切腔内减容装置,国内仅有少数医疗机构在尝试运用。宜宾市第一医院血管外科于2017年开始使用TurboHawk 斑块旋切系统,目前对该系统治疗下肢动脉粥样硬化闭塞症的疗效和安全性有了一定的经验,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析2017年3月至2018年6月宜宾市第一医院血管外科收治的下肢动脉粥样硬化闭塞症患者23例的临床资料,其中男性15例,女性8例,年龄59~83(71.1±10.4)岁。纳入标准:(1)符合2015年版下肢动脉硬化闭塞症治疗指南<sup>[1]</sup>中的手术适应证;(2)根据临床症状和CT血管成像(computed tomography angiography, CTA)确诊为下肢动脉硬化闭塞症;(3)无法采用药物和运动治疗;(4)签署知情同意书。排除标准:(1)合并急性血栓形成;(2)膝下3个分支均闭塞,无可行远端流出道;(3)严重心脑血管疾病、肾功能不全等。

### 1.2 方法

入院后均常规口服阿司匹林(100 mg/次,1次/d)和氯吡格雷(75 mg/次,1次/d),根据是否合并高血压等选择合适用药。行双下肢动脉CTA检查,结合临床症状进行泛大西洋协作组织(Trans-Atlantic Inter-Society Consensus, TASC)分期评估。所选患者均于术前和术后3d行踝肱指数(ankle brachial index, ABI)检查。

采用股动脉穿刺或对侧“翻山”入路。(1)选择合适的导丝和导管开通股浅或其远端血管闭塞段,根据病变部位远端流出道情况决定是否植入保护伞(EV3公司,美国),若需要,则导管通过闭塞段后,交换出0.014英寸导丝,沿导丝植入保护伞。(2)根据血管直径大小选择合适大小的TurboHawk斑块切除系统,将该系统完整通过闭塞段,再撤回到闭塞段近端,可适当放大数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)显影倍数,让旋切刀头方向更易识别。对病变部位进行斑块切除,每旋切

2~4次或推进系统入收集仓有阻力时,退出旋切系统并清理收集仓内的斑块。对血管进行3~4个角度的旋切后造影,根据造影情况对血管斑块狭窄处进行定向旋切,若为膝下动脉,一般仅行血管1~2个角度旋切,且每次旋切均进行造影,防止血管破裂。(3)造影评估残存狭窄程度,若残存狭窄大于30%,则进行球囊后扩张,扩张后狭窄仍大于50%,可植入支架。收回保护伞,采用Perclose ProGlide血管缝合器(型号:12673;Abbott,美国)对穿刺点进行闭合,闭合止血不满意行弹力绷带压迫止血。

术后继续口服阿司匹林和氯吡格雷,并于前3d加服利伐沙班抗凝,3个月后停用氯吡格雷,阿司匹林长期服用。

### 1.3 疗效评价

手术技术成功定义为经过斑块旋切后,造影显示动脉残余狭窄率≤30%。

临床疗效分为显效、有效和无效。显效:跛行、静息痛等临床症状消失,溃疡愈合,ABI>0.9,动脉搏动正常;有效:活动后仍有下肢缺血症状,ABI上升为0.1~0.9,动脉搏动明显增强;无效:跛行、静息痛无变化或加重,溃疡不愈合甚至增大。

### 1.4 随访

随访6个月。每个月电话嘱患者坚持口服药物和快走康复锻炼,要求患者每2个月到门诊复查1次,记录患者临床症状,同时复查ABI。

### 1.5 统计学处理

采用SPSS 19.0软件进行统计学分析。计量资料用均值±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间比较采用 $t$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围术期情况

23例患者均顺利完成了手术,耗时(82.2±48.7)min,其中膝上病变13例,病变长度(70.5±56.9)mm;膝下病变6例,病变长度(34.6±29.8)mm;累及股腘动脉的混合性病变4例,病变长度(82.5±66.8)mm。16例患者行同侧股动脉顺穿开通,其余7例通过“翻山”穿刺开通,其中有4例患者顺行开通困难,采用逆行穿刺开通。19例患者植入保护伞,占82.6%(19/23),其中有11例捕捉到栓子,占57.9%(11/19)。旋切病变后,造影均显示原闭塞血管对比剂显影,证实开通,其中7例残存狭窄超过30%,2例超过50%,均给予球囊辅助成型处理,最终残存狭窄均<30%。

与术前相比,患者术后3d的ABI显著增加

[(0.81±0.13)和(0.26±0.19),  $t=31.52, P=0.012$ ]。术后显效9例,有效14例。

术后共出现4例并发症,发生率为17.4%(4/23)。1例患者手术结束在压迫穿刺部位时发现同侧腹壁包块,同时患者血压下降,急行彩色多普勒超声检查诊断为腹膜后血肿,考虑是因股动脉穿刺位置过高,术后未有效压迫穿刺点所致,立即给予加强穿刺点压迫,行输血等处理,血压回升,血肿张力降低;1例腘动脉完全闭塞伴膝下三分支部分阶段性闭塞的病例,在旋切开通腘动脉和腓动脉后发现腓动脉远端斑块脱离栓塞,因栓塞部位近端有一粗大腓动脉分支与踝关节网相连,术后患者缺血症状仍明显改善;1例患者旋切胫前动脉斑块时出血,胫前动脉血管破裂,立即给予球囊压迫8 min,再次造影对比剂无明显外溢;1例股浅动脉闭塞患者,行旋切后出现股浅远端小夹层,未行特殊处理。

## 2.2 随访

随访6个月内,所有患者均能规律服用药物并按要求进行快走康复锻炼。所有患者术后6个月均未出现明显静息痛。术后2、4个月跛行患者例数均为5例,无明显增加,术后6个月增加了1例。术前有6例下肢溃疡患者,术后4个月均愈合,随访过程无再发溃疡病例。患者术后ABI均较术前明显增加(表1)。

## 3 讨论

下肢动脉硬化闭塞症是中老年人的多发疾病,且随年龄增长发病率呈上升趋势。TASC II C和D型下肢动脉硬化闭塞症的并发症严重,死亡率较高,需要介入治疗。现有的介入治疗方法主要包括经皮球囊扩张术、支架植入术、机械减容等。本研究选用的TurboHawk斑块旋切系统为机械减容装置,通过机械性切除斑块,达到恢复血管直径、通畅血流的作用。

TurboHawk斑块旋切系统是第2代斑块切除系统,与第1代相比,切割刀片的数量从1个增加到了4个,从而减少了刀头损坏的可能;切割转速从8000转/min提升到10000转/min,提高了切割效

率,更适用于钙化性病变<sup>[2]</sup>。本研究23例患者,无1例出现斑块无法切除的情况。TurboHawk系统的收集仓应用了微型高效压缩技术,增加了30%的收集仓容积。从我科的使用经验来看,切割10 cm长度病变3~4次才需退出来1次。Guan等<sup>[3]</sup>对60例股浅动脉硬化闭塞患者进行TurboHawk斑块旋切术,其中47%患者显效,53%有效。Trentmann等<sup>[4]</sup>采用TurboHawk斑块旋切系统治疗支架内再狭窄,术后3个月通畅率可达86%。本研究结果也表明,23例患者均顺利完成了手术,术后显效9例,有效14例。TurboHawk斑块旋切术具有如下优势。(1)与普通球囊相比,经皮腔内斑块切除术在扩张管腔的同时将管壁内附着的斑块也一并切除,因而治疗更彻底<sup>[5]</sup>。(2)TurboHawk旋切作为一种减容手术,无需放入融合异物,因此,若再次血管狭窄或闭塞时,仍可继续旋切治疗<sup>[6]</sup>。(3)使用TurboHawk斑块旋切系统对闭塞血管开通减容,可更大程度恢复血管内径,为药物涂层球囊提供良好的血管条件。

我们总结了几点采用TurboHawk斑块旋切术治疗下肢动脉硬化闭塞症的经验如下。(1)在开通血管过程中应讲究真腔开通,导丝不成攀,若内膜下开通则不用旋切系统治疗。(2)对残存狭窄问题尽量不使用球囊扩张成型,否则可导致血管斑块脱落、夹层形成甚至血管剥离等并发症。若残存狭窄大于30%,可考虑球囊扩张,但压力建议不超过4 atm。(3)对于斑块旋切术中是否需要放置保护伞,目前仍存在一些争议<sup>[7-11]</sup>。本研究23例患者中19例放置保护伞,占82.6%,其中有11例捕捉到栓子,占57.9%。在4例未放置保护伞的患者中,1例出现腓动脉栓塞,占25.0%(1/4),因而我们认为放置保护伞是非常必要的。

对于夹层形成后是否放置补救性支架,国内外学者大体看法一致:若夹层对该血管血流无影响,可不放置支架;相反,则推荐放置补救性支架。此外,蒋俊豪等<sup>[12]</sup>认为血管弹性回缩的程度也是是否放置补救性支架的依据。本研究介入治疗后残存狭窄均<30%,无1例放置补救性支架。

表1 患者手术前后临床各指标对比

Table 1 Comparison of clinical indices before and after operation

( $n=23$ )

Index	Preoperation	2 months after operation	4 months after operation	6 months after operation
Limp[ $n$ (%)]	14(60.9)	5(21.7)	5(21.7)	6(26.1)
Resting pain[ $n$ (%)]	9(39.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Ulcer[ $n$ (%)]	6(26.1)	4(17.4)	0(0.0)	0(0.0)
ABI( $\bar{x}\pm s$ )	0.26±0.19	0.82±0.15	0.81±0.10	0.81±0.17

ABI: ankle brachial index.

总之, TurboHawk 斑块旋切系统可定向切除下肢动脉硬化闭塞症患者血管内的斑块, 具有微创、无植入支架等优点, 且并发症少, 总体疗效满意。本研究的不足之处在于病例较少且随访时间短, TurboHawk 斑块切除术的远期疗效尚需进一步的研究论证。

## 【参考文献】

- [1] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 下肢动脉硬化闭塞症诊治指南(下)[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2015, 7(4): 229-238. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2015.04.007.  
Group of Vascular Surgery, Chinese Society of Surgery. Guidelines for the diagnosis and treatment of lower extremity arteriosclerosis obliterans (volume 2)[J]. Chin J Vasc Surg (Electron Version), 2015, 7(4): 229-238. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2015.04.007.
- [2] 郭建明, 谷涌泉, 郭连瑞, 等. TurboHawk 斑块切除系统治疗下肢动脉硬化闭塞病变[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(6): 915-916. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.033.  
Guo JM, Gu YQ, Guo LR, et al. TurboHawk plaque resection system for lower extremity arteriosclerosis occlusion lesions[J]. Chin J General Surg, 2015, 24(6): 915-916. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.033.
- [3] Guan S, Sun J, Jiareke T, et al. Evaluation of TurboHawk plaque rotation system in treatment of superficial femoral atherosclerosis[J]. Med Sci Monit, 2018, 24: 9026-9031. DOI: 10.12659/MSM.912142.
- [4] Trentmann J, Charalambous N, Djawanscher M, et al. Safety and efficacy of directional atherectomy for the treatment of in-stent restenosis of the femoro-popliteal artery[J]. J Cardiovasc Surg (Tofino), 2010, 51(4): 551-560. DOI: 10.1053/j.jvca.2009.11.009.
- [5] 武雪亮, 屈明, 薛军, 等. 下肢动脉硬化闭塞症患者腔内治疗后支架内再狭窄的原因和治疗进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(8): 626-630. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.08.144.  
Wu XL, Qu M, Xue J, et al. Causes and treatment progress of in-stent restenosis after endovascular treatment in patients with lower extremity arteriosclerosis obliterans[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2018, 17(8): 626-630. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.08.144.
- [6] Zeller T, Rastan A, Schwarzwald U, et al. Long-term results after directional atherectomy of femoro-popliteal lesions[J]. J Am Coil Cardiol, 2006, 48(8): 1573-1578. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.07.031.
- [7] 杨婷, 金松, 薛金枝, 等. TurboHawk 斑块旋切系统在下肢动脉硬化闭塞症的应用[J]. 黑龙江医药科学, 2017, 40(6): 74-76, 79. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0104.2017.06.031.  
Yang T, Jin S, Xue JZ, et al. Application of TurboHawk plaque system in lower extremity arteriosclerosis obliterans [J]. Heilongjiang Med Sci, 2017, 40(6): 74-76, 79. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0104.2017.06.031.
- [8] 秦皓, 张波, 魏莉, 等. TurboHawk 减容治疗下肢动脉硬化闭塞的短期疗效观察[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2019, 40(4): 614-618. DOI: 10.7652/jdyxb201904024.  
Qin H, Zhang B, Wei L, et al. Short-term efficacy of TurboHawk volume reduction in the treatment of lower extremity arteriosclerosis occlusion[J]. J Xi'an Jiaotong Univ (Med Sci), 2019, 40(4): 614-618. DOI: 10.7652/jdyxb201904024.
- [9] 谷涌泉, 郭连瑞, 郭建明, 等. SilverHawk 斑块切除联合紫杉醇药物球囊治疗下肢动脉慢性缺血[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(1): 65-68. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2017.01.018.  
Gu YQ, Guo LR, Guo JM, et al. SilverHawk plaque resection combined with paclitaxel drug balloon for chronic ischemia of lower extremity arteries[J]. Chin J Minimum Invasive Surg, 2017, 17(1): 65-68. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2017.01.018.
- [10] 黄庆锦, 黄建强, 陈剑伟, 等. TurboHawk 斑块切除系统在下肢动脉粥样硬化闭塞症中的应用[J]. 国际外科学杂志, 2018, 45(9): 612-615. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2018.09.010.  
Huang QJ, Huang JQ, Chen JW, et al. Application of TurboHawk plaque resection system in lower extremity atherosclerosis obliterans[J]. Int J Surg, 2018, 45(9): 612-615. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2018.09.010.
- [11] Roberts D, Niazi K, Miller W, et al. Effective endovascular treatment of calcified femoro-popliteal disease with directional atherectomy and distal embolic protection: final results of the definitive Ca<sup>2+</sup> trial[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2014, 84(2): 236-244. DOI: 10.1002/ccd.25384.
- [12] 蒋俊豪, 方超. 下肢动脉血管准备的策略与评估[J]. 中华血管外科杂志, 2019, 4(3): 138-140. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2019.03.003.  
Jiang JH, Fang C. Strategy and evaluation of lower extremity arterial blood vessel preparation[J]. Chin J Vasc Surg, 2019, 4(3): 138-140. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2019.03.003.