

Status and progress of atherectomy applied in treatment of lower extremity arterial diseases

LI Cheng-zhi, WANG Xiao-bai*

(Department of Interventional Radiology and Vascular Surgery, the First Affiliate Hospital of Jinan University, Guangzhou 510632, China)

[Abstract] PTA and PTS are the conventional curative therapies for lower extremity arterial stenotic and occlusive diseases. However, conventional PTA and PTS are limited for the disappointing long-term patency rate. Atherectomy is introduced as a new optional way in treating lower extremity arterial stenotic and occlusive diseases, having attracted more and more attention in recent years. Silverhawk atherectomy system is one of those new atherectomy devices and has broad prospects. The application of atherectomy in treating lower extremity arterial stenotic and occlusive diseases was reviewed in this article.

[Key words] Atherectomy; Arterial occlusive diseases

经皮斑块旋切术治疗下肢动脉病变的现状与进展

李承志 综述, 王晓白* 审校

(暨南大学附属第一医院介入与血管外科, 广东 广州 510632)

[摘要] 传统经皮腔内血管成形术(PTA)及支架植入术(PTS)是治疗下肢动脉狭窄、闭塞性疾病的常规方法,但其远期通畅率并不理想。近年来,经皮斑块旋切术作为治疗下肢动脉狭窄、闭塞性病变的一种新方法日益受到重视,其中最新研制出的 Silverhawk 斑块旋切系统更有着广阔的应用前景。本文就经皮斑块旋切术在治疗下肢动脉狭窄、闭塞性病变中的应用进行综述。

[关键词] 斑块切除术; 动脉闭塞性疾病

[中图分类号] R543.5; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2010)06-0676-04

经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)及支架植入术(percutaneous transluminal stenting, PTS)是治疗下肢动脉狭窄、闭塞性病变有效的非手术方法,已广泛应用于临床^[1-2];然而,经 PTA 或 PTA+PTS 治疗后,下肢动脉远期通畅率并不理想^[3-4]。这主要是因为下肢动脉病变多数斑块较大、伴有钙化、分布弥漫且闭塞率高,治疗后内膜增生、斑块回弹及再狭窄发生率也高^[5-6]。近期研究^[7]显示,一些相对局限、钙化较少的病变,经单纯 PTA 治疗后,1 年通畅率仅约 60%,10 年通畅率为 14%;PTS 的中远期通畅率均较低,且支架易发生断

裂^[8-10]。

1 发展过程

由于传统腔内治疗方法有其局限性,一系列治疗下肢动脉狭窄、闭塞性病变的新型设备相继问世。但到目前为止,应用新型设备治疗下肢动脉病变的疗效并未显著优于传统 PTA,研究者仍在不断探寻技术成功率高、远期临床疗效好的新疗法。经皮斑块旋切术使上述治疗目标的实现成为可能^[11],其基本原理是:通过压实动脉粥样硬化斑块并进行切割,最大限度扩大狭窄的血管腔,重建动脉血流;同时最大限度减少血管壁损伤和炎性反应,以降低再狭窄发生率。20 世纪 90 年代,一系列斑块切割设备开始被应用于外周动脉狭窄、闭塞性病变的治疗,如 Simpson 斑块切割导管、Trac-Wright 导管及 Auth Rotablator 导管,然而其治疗效果并不理想,甚至不如单纯 PTA 及 PTS 的疗效。这主要是因为其设计大而累赘,需要配套使用球囊扩

[作者简介] 李承志(1984—),男,吉林通化人,在读硕士。研究方向:介入放射学。E-mail: showshow009@163.com

[通讯作者] 王晓白,暨南大学附属第一医院介入与血管外科,510632。E-mail: xiaobaiwang@163.com

[收稿日期] 2010-08-09 **[修回日期]** 2010-08-23

张,以使切割刀片与斑块表面对合良好^[12]。近年来,经过改良设计的 Silverhawk 斑块旋切系统受到越来越多的关注,利用机械成角使刀片在管腔内定位,可避免球囊扩张带来的气压性损伤。目前 Silverhawk 斑块旋切系统在欧美已被广泛应用,但在国内仍未得到推广。

2 新型 Silverhawk 斑块旋切系统

2.1 设备简介 Silverhawk 旋切器包括切割装置和主干导管,由电池驱动。切割装置部分包括位于导管远端用于收集斑块的锥形容器及其近端的碳质切割刀片,旋开电池手柄的开关后,刀片以 8000 rot/min 的速度旋转。主干导管长 135 cm,可改变长度以调节弯曲度;导管末端近切割装置处有一双重弯曲点,刀片暴露并工作时,锥形容器顶住一侧管壁并将旋切刀片顶到另一侧管壁,使其与斑块充分接触。锥形容器具有机械压缩装置,能不断压缩切下的斑块碎屑,从而增加斑块收集容量。容器内的斑块可用盐水冲出或用配套机械除栓装置清除^[13]。

Silverhawk 导管有以下几种型号可用于治疗股动脉、腘动脉及膝下动脉病变^[14],可根据所治疗血管的管腔大小加以选择。对于膝下动脉病变或直径 < 3 mm 的血管,选择 SS 或 ES 型号;管腔直径在 3~5 mm 之间选择 SX 型号;钙化及腘动脉远端病变选择 MS 型号;股浅动脉病变选择 LS/LS-F 或 LX 型号。

2.2 患者选择 SVS(世界血管外科学会)2007 年制定选用 Silverhawk 斑块旋切系统治疗的标准:SVS 下肢缺血分级 5~6 级中有组织坏死;SVS 分级 4 级伴静息痛及 SVS 分级 2~3 级伴钙化斑块。

2.3 操作流程及技术要点 通常经对侧股动脉穿刺置入“翻山鞘”,易于操作;对于膝下动脉远端的血管病变,在邻近的股浅动脉未受累的前提下,为得到通过慢性全段闭塞病变的良好支撑力,顺行穿刺同侧股动脉也是必要的。无论哪种穿刺方法,鞘管都要置于距离治疗区较近的血管,且其直径要与所需器械相匹配^[3]。

Silverhawk 导管以单通道模式在 0.014 导丝引导下进行操作,也有学者推荐使用 0.035 亲水导丝引导导管鞘进行初始定位及通过病变区。最理想的情况是导丝在血管腔内通过病变,但在一些慢性完全闭塞的病变中,内膜下操作也是可行的。一旦导丝进入管腔远端,可通过导管造影证实导丝位于管腔内,而后用 0.014 导丝将导管置换出来。对于慢性全段闭塞病变,需要进行多次造影,以确定血管外膜位置、避免血管壁穿透。如条件允许,可应用血管腔内超声^[15]引导

斑块切割,这种情况下血管壁穿透风险是非常低的。

对于部分严重钙化的病变,Silverhawk 导管由于太粗而无法由导丝引导通过。这时应当选用较小型号的 Silverhawk 装置,或先应用与所选择器械相匹配的直径最小的球囊进行低压球囊血管成形术。与治疗顺序由远及近的传统 PTA 及 PTS 相比,斑块旋切是一种由近及远的治疗方法,可使局部血管栓塞发生率降至最低^[16]。

Silverhawk 导管的一般推进速度约为 1 mm/s,如果导管移动过快,斑块仅为表面被切割或完全没有受到切割。在使用旋切设备切割时,每次通过所切割病变全长后应终止切割,并在锥形收集器积满血栓前及时对其内血栓进行清除,随后再次将导管通过病变位置,不断重复,直至斑块清除满意。切割装置越小,容器收集容积就越小,因此只能切割与其对应的较短病变距离和较少斑块。在锥形收集容器清空前,只能切割斑块 3~4 次^[17]。

2.4 优势及局限性 下肢关节附近血管(股动脉及腘动脉)病变是 Silverhawk 导管旋切系统的一类最好的适应证。使用斑块切割可明显减少病变区的支架植入,避免了支架植入后再狭窄及关节附近支架断裂等并发症的发生。对于那些被认为不适合血管腔内治疗的患者,应用 Silverhawk 斑块旋切术可避免外科手术治疗,尤其对于 TASC 分级 C 级患者,斑块旋切术的疗效得到肯定^[18]。同样,在膝下动脉的治疗中,应用 Silverhawk 斑块旋切术可避免 PTA 及 PTS 治疗;后两种方法治疗后的肢体远端小动脉远期通畅率低,其疗效有待提高。斑块切割同样适用于支架内再狭窄的治疗^[14]。切除的斑块可以用于从组织学到基因组学的多方面分析:应用组织学分析可鉴定细胞、钙化、脂类物质等斑块组成成分;应用蛋白组化及基因表达分析可在分子水平上对斑块沉积和合成过程进行监测,并标记再狭窄和斑块形成。

对于钙化严重的斑块,由于斑块过硬,不利于旋转刀片通过,应用斑块旋切系统存在一定局限性。此外,对于一些管径太小或钙化严重的血管,即使在适当的球囊扩张后,也不适合使用 Silverhawk 斑块旋切系统。

2.5 临床资料总结 Zeller 等^[19]报道,使用 Silverhawk 治疗动脉病变后,6 个月总体通畅率为 80%;该组病例主要是股浅动脉病变并伴跛行者,其斑块切割治疗长度较短(血管腔内 4 cm)。另有文献^[20-21]指出,Silverhawk 斑块旋切术同样适用于治疗膝下小动脉

(≥ 2 mm) 病变。在急性下肢栓塞患者中, 经皮腔内斑块旋切术可以改善足部灌注, 避免截肢。文献^[22]报道, Silverhawk 斑块旋切系统在治疗急性下肢缺血中具有优越性, 69 例患者接受了 Silverhawk 斑块旋切术, 其中 63.2% 的患者计划行截肢术; 术后 6 个月, 其中 82% 的患者避免了截肢或降低了截肢平面。一项针对 PTA 及斑块旋切术的支架需用率比较研究^[23]结果显示: PTA 组支架需用率为 50.00% (24/48), 而斑块旋切组支架需用率为 22.22% (8/36)。

虽然大部分报道对 Silverhawk 导管的临床疗效持肯定态度, 但也有部分研究对其提出质疑。Chung 等^[24]对 Silverhawk 装置的评价结果表明, 术后 3 个月、6 个月和 1 年, 使用 Silverhawk 治疗的病变初级通畅率分别为 50%、23% 和 10%; 该研究指出, 虽然通过再次手术, 其救肢率可维持在 74%, 但费用较昂贵, 术后再次手术率也较高。

2.6 并发症 穿刺相关并发症包括穿刺点血管瘤、腹膜后血肿、血栓形成及栓塞; 切割过深造成的并发症包括血管穿透及动静脉瘘; 这些并发症几乎与所有血管腔内治疗技术相关。切割治疗结合滤器植入应当是选择性的, 而不需常规进行, 因为小颗粒栓子的栓塞主要发生在对钙化严重的病变进行治疗时^[25]。

3 结论

在下肢动脉狭窄、闭塞性病变的治疗中, 经皮斑块旋切术有可能成为代替传统 PTA 和(或)PTS 的一种新方法。经皮斑块旋切术适用于治疗各种复杂下肢外周血管疾病, 尤其适用于新生短段病变, 对非钙化病变的切割效果尤佳; 应用斑块旋切术对病变进行首次治疗的技术成功率高, 并发症发生率及死亡率均低于传统治疗方法。

最新研制出的 Silverhawk 斑块旋切系统较以往斑块旋切导管有一定改进, 投入临床使用后得到越来越多的关注。其近期治疗效果与 PTA 及 PTS 相当, 而远期再狭窄率低于后两者; 斑块旋切后根据需要加以低压球囊血管成形术, 疗效更好。斑块切割技术也可以治疗一些不适于进行其他治疗的腔内病变, 还可以降低支架需用率。

对于介入医师而言, 斑块旋切装置作为一项非常重要的工具, 在下肢动脉粥样硬化闭塞性疾病的治疗中将发挥越来越大的作用。随着切割定向技术(如血管腔内超声引导)、导管通过较大钙化斑块及严重闭塞病变相关技术、导管推力技术、切除斑块收集技术、驱动装置电力技术的不断发展, 相信此项技术将会得到

越来越广泛的临床应用。

[参考文献]

- [1] 张希全, 凌宝存, 朱伟, 等. 经皮血管内支架成形术治疗下肢动脉硬化性闭塞疾病. 中国介入影像与治疗学, 2009, 6(4): 334-337.
- [2] 李天晓, 谢敬霞. 经皮腘下动脉腔内血管成形术初步经验分析. 中国医学影像技术, 2007, 23(3): 432-434.
- [3] Ramaiah V. Endovascular infrainguinal revascularization: technical tips for atherectomy device selection and procedural success. *Semin Vasc Surg*, 2008, 21(1): 41-49.
- [4] Van der Loo B, Krieger E, Katavic J, et al. Carotid intima-media thickness, carotid wall shear stress and restenosis after femoropopliteal percutaneous transluminal angioplasty (PTA). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2005, 30(5): 469-474.
- [5] Surowiec SM, Davies MG, Eberly SW, et al. Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery. *J Vasc Surg*, 2005, 41(2): 269-278.
- [6] Conte MS, Bandyk DF, Clowes AW, et al. Results of PREVENT III: A multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery. *J Vasc Surg*, 2006, 43(4): 742-751.
- [7] Scheubert D, Scheinhart S, Sax J, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 45(2): 312-316.
- [8] Diehm N, Schumacher A, Lüthi R, et al. Fracture of a highly flexible nitinol stent after repeated bending of the knee joint during vigorous exercise. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(7): 987-988.
- [9] OBrien B, Carroll W. The evolution of cardiovascular stent materials and surfaces in response to clinical drivers: a review. *Acta Biomater*, 2009, 5(4): 945-958.
- [10] 桑宏飞, 李晓强, 戎建杰, 等. 介入治疗下肢动脉硬化性闭塞症 125 例疗效分析. 苏州大学学报, 2010, 30(2): 416-418.
- [11] Ahn SS, Concepcion B. The current status of peripheral atherectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1995, 10(2): 133-135.
- [12] Powell RJ. Endovascular treatment in the superficial femoral artery: which devices, where? *Semin Vasc Surg*, 2008, 21(4): 180-185.
- [13] Zeller T, Frank U, Burgelin K, et al. Initial clinical experience with percutaneous atherectomy in the infragenicular arteries. *J Endovasc Ther*, 2003, 10(5): 987-993.
- [14] Keeling WB, Shames ML, Stone PA, et al. Plaque excision with the Silverhawk catheter: early results in patients with claudication or critical limb ischemia. *J Vasc Surg*, 2007, 45(1): 25-31.
- [15] Tatò F, Hoffmann U, Weber C, et al. Comparison of angiography, duplex sonography and intravascular ultrasound for the graduation of femoropopliteal stenoses before and after balloon angioplasty. *Ultrasound Med Biol*, 2006, 32(12): 1837-1843.
- [16] Kandzari DE, Kiesz RS, Allie D, et al. Procedural and clinical

- outcomes with catheter-based plaque excision in critical limb ischemia. J Endovasc Ther, 2006, 13(1):12-22.
- [17] Yancey AE, Minion DJ, Rodriguez C, et al. Peripheral atherectomy in TransAtlantic InterSociety Consensus type C femoropopliteal lesions for limb salvage. J Vasc Surg, 2006, 44(3):503-508.
- [18] Lin S, McKinsey JF. Plaque excision for the treatment of infrainguinal arterial occlusive disease. Tech Vasc Interv Radiol, 2005, 8(4):165-168.
- [19] Zeller T, Rastan A, Schwarzwald U, et al. Percutaneous peripheral atherectomy of femoropopliteal stenoses using a new-generation device: six month results from a single-center experience. J Endovasc Ther, 2004, 11(6):76-85.
- [20] Raghotham P, Hebert C, Allie D, et al. Orbital atherectomy in treatment of peripheral arterial occlusive disease below the knee: a large single center experience. Am J Cardiol, 2009, 104(6):24D-25D.
- [21] Zeller T, Rastan A, Schwarzwald U, et al. Midterm results after atherectomy-assisted angioplasty of below-knee arteries with use of the Silverhawk device. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15(12):1391-1397.
- [22] McKinsey JF, Ramaiah VG, Runyon JP, et al. one year results of treatment of infrapopliteal arterial occlusive disease using the Silverhawk Plaque Excision Device. [2010-03-01]. <http://www.pvss.org/abstracts/wabs06/w0505.pdf>.
- [23] Mckinsey JF, Goldstein L, Khan HU, et al. Novel treatment of patients with lower extremity ischemia: use of percutaneous atherectomy in 579 lesions. Ann Surg, 2008, 248(4):519-528.
- [24] Chung SW, Sharafuddin MJ, Chigurupati R, et al. Midterm patency following atherectomy for infrainguinal occlusive disease: a word of caution. Ann Vasc Surg, 2008, 22(3):358-365.
- [25] Shrikhande GV, McKinsey JF. Use and abuse of atherectomy: where should it be used? Semin Vasc Surg, 2008, 21(4):204-209.

《中国医学影像技术》杂志 2011 年征订启事

《中国医学影像技术》杂志于 1985 年创刊,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,主编为李坤成教授、姜玉新教授。刊号:ISSN 1003-3289, CN 11-1881/R。是中国科技核心期刊、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、中国精品科技期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、英国《科学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊、波兰《哥白尼索引》收录源期刊。

《中国医学影像技术》杂志刊登放射、超声、核医学、介入治疗、影像技术学、医学物理与工程学等方面的基础研究及临床实验研究最新成果,信息量大、发刊周期短,注重医、理、工相结合,是影像医学发展和学术交流的良好平台,本刊论文是医学影像专业人员晋升中、高级职称和完成硕士、博士学业的重要依据,也是图书馆必备的学术刊物。

《中国医学影像技术》为月刊,160 页,大 16 开本,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 82-509;亦可向编辑部直接订阅,免邮寄费(欢迎通过银行转账,附言栏请注明订阅杂志名称)。



联系电话:010-82050373/4 传真:010-82050373/4-800

投稿 E-mail: cjmit@mail.ioa.ac.cn 网址: www.cjmit.com

编辑部地址:北京市海淀区罗庄南里宏嘉丽园 1-301 邮编:100191

银行账户名:《中国介入影像与治疗学》期刊社 账号:91170 1548 0000 0660

开户行:上海浦东发展银行北京知春路支行 联系人:孟辰凤