

斑块切除装置在下肢动脉粥样硬化患者中的应用进展

肖磊 张秀军

【摘要】 下肢动脉粥样硬化闭塞症(arteriosclerosis obliterana, ASO)患者近年来发病呈上升趋势,对于该疾病的治疗从最初的药物治疗,到后来的血管移植及搭桥术,再到近年来的腔内治疗,可以说对该疾病的认识和治疗水平有了很大发展,斑块切除术作为腔内治疗的一种,近年来发展迅速,本文主要总结几种主要斑块切除装置的应用,特别是最新的腔内血管成像技术在临床中的应用,为临床上对 ASO 的治疗提供新的理念。

【关键词】 下肢动脉粥样硬化闭塞症; 斑块切除装置; 腔内血管超声; 光学相干断层扫描

The development of application of plaque excision system in lower extremity atherosclerotic occlusive disease XIAO Lei. Department of vascular surgery, Tianjin Hospital, Tianjin, 300211, China

【Abstract】 The morbidity lower extremity atherosclerotic occlusive disease is growing higher than before in recent years. For the treatment of this disease, the method including initial medical treatment, vascular transplantation and bypass surgery, and endovascular treatment in recent years. The understanding of the disease and treatment level had developed most. The plaque excision system, as one type of the endovascular treatment, got a high speed development. This article concluded the application of several type of plaque excision system, especially explained the latest lumen vascular imaging technology which are applied in clinic work. This article supplies new ideas for the management of ASO.

【Key words】 Arteriosclerosis obliteran; Plaque excision system; Intra-vascular ultrasound; Lumen vascular imaging technology

随着社会的发展,老龄化已经成为一个世界性的问题,随着老年人口的增多,老年人所伴随的疾病随之升高,这其中包括冠心病、糖尿病及血管性疾病等。下肢动脉粥样硬化闭塞症(ASO)作为血管性疾病的一个主要组成部分发病率逐渐上升,在美国有超过千万的人口患有 ASO^[1], ASO 患者的增加和吸烟、糖尿病人数的增加呈正相关,ASO 对患者的影响主要为下肢缺血性表现,按照缺血程度的不同可以分为四级,即临床上常用的 Rutherford 分级:0 级:无症状;1 级:轻度间歇性跛行;2 级:中度间歇性跛行;3 级:重度间歇性跛行;4 级:静息痛;5 级:轻微组织缺损;6 级:组织溃疡、坏疽。临床上患者由于病变程度的不同,下肢血管可以有狭窄性病变及闭塞性病变,轻度的缺血导致所谓的间歇性跛行,这是由于在行走时下肢肌肉的需氧量增加,而存在狭窄性病变的血管无法满足肌肉对供氧要求的增加,从而导致跛行的发生。随着病变的发展,患者在静息条件下肌肉的氧需求开始也得不到满足,出现所谓的静息痛,再继续发展可以出现局部溃疡、组织坏死、肢体坏疽,最终可能导致截肢的后果,甚至可以导致患者的死亡^[2]。这些病变过程往往影响患者生活质量。

一、ASO 治疗的发展历程

对于 ASO 的治疗方法,近些年来也经历了很大的变化。总体来说,ASO 的治疗包括基础及药物治疗、开放手术及腔内治疗。对于 ASO 患者来说动脉硬化病变往往是全身性的,如心血管、脑血管、内脏血管等,加之很多患者合并有其他疾病

如糖尿病,因此控制基础性疾病是必须的,这包括控制血糖、血脂、血压,戒烟、戒酒,肢体的保暖,适度的锻炼等,这些治疗可以在很大程度上延缓病变的发展,同时也有利于降低血管手术围手术期的并发症。药物治疗方面针对下肢 ASO 患者,主要是抗血小板治疗(阿司匹林、氯吡格雷)及扩血管治疗^[3]。扩血管治疗可以改善患者症状,缓解间歇表现^[4]。抗血小板治疗,是国际上推荐的治疗方法,美国食品及药物管理局(Food and Drug Administration, FDA)推荐的治疗外周动脉疾病的首选药物,能够减少 ASO 患者病变血管的血栓形成,预防腔内治疗术后的再狭窄等。

手术治疗主要是针对一些药物无法控制,严重的间歇性跛行,静息痛,肢体溃疡及坏死的患者,传统的手术包括:动脉内膜剥脱术、动脉旁路转流术及股深动脉重建术等,这些手术经历了很多年的发展,目前都比较成熟,也都为大家熟知,在这里就不过多陈述。腔内治疗是即手术治疗之后近些年发展迅速的一种治疗手段。总体上包括以下几种:经皮腔内血管成型术(PTA)、支架置入术、导管溶栓术(CDT)和斑块旋切术等。腔内治疗的效果经过多年的发展和验证,已经可以肯定,Adam 等^[5]学者研究指出腔内血管治疗比开放手术需要更低的费用并且拥有较少的术后并发症。目前比较公认的观点是,TASC 分级的 A、B 级,腔内球囊扩张和支架植入效果较好,可作为首选治疗^[6]。腔内治疗的优势主要是,创伤小、可重复性、并发症及死亡率低等,McDermott 等^[7]报道,对于髂动脉的短段狭窄、闭塞性病变,经皮腔内血管成型术的技术和临床成功率可达 70~90%。腔内治疗的优势较为明显,但各

自也有其不足之处。PTA 技术在股浅动脉应用成功率在 95% 以上,但在腘动脉段病变,术后 1~3 年的通畅率则为 30~60% 不等^[8]。球囊扩张治疗临床医生往往乐于采用,因为其没有内植物的风险,但单纯球囊扩张治疗会增加术后再狭窄率^[9],近年来药物涂层球囊的问世,一定程度上可以降低术后狭窄率,抑制动脉硬化斑块的生长,但有研究显示对于股浅动脉长段病变药物涂层球囊的效果和球囊扩张加支架置入术的效果并没有显著区别^[10]。球囊扩张术联合支架置入术 2 年内血管的再狭窄及通畅率可以得到明显改善^[11],但对于股浅动脉长段病变,其效果则受到很大影响,因为下肢肌肉的活动、挤压等因素,已经靠近关节部位的弯曲折叠,使得支架容易变形、断裂,影响血管的通畅,往往需要二次手术。

基于以上的考量,临床上较为理想的腔内治疗方法是既可以去除增生的斑块同时又可以不放置内植物,因此斑块切除技术应运而生。斑块切除术的原理是通过高速旋转的刀片,切除动脉硬化斑块,同时将切除组织收集进旋切装置内,从而取出体外^[12]。斑块切除装置最早出现于 20 世纪 90 年代,但当时的设计较为笨重,治疗效果并不理想,甚至不如单纯的 PTA 及 PTS 的效果^[13]。通过不断改进,斑块切除装置有了极大地进步,目前临床上常用的为 SilverHawk 及 TurboHawk 等斑块旋切系统,该类装置的特点是较为简便,可以较为贴合血管壁切除内膜下的斑块,对于血管的损伤较小,从而达到改善血流的目的^[14]。目前的文献报道显示,这类装置治疗下肢 ASO 病变术后通畅率和其他腔内治疗方法效果等同^[15]。但目前斑块切除装置也存在不足,其中最大的劣势就是缺乏影像系统的支持,目前临床上采用的主要是血管造影技术,在进行斑块切除术时,只能通过间接影像来评估切除的效果,无法看到血管内膜的真实情况,从而影响手术效果,因为斑块切除的并发症通常有血肿、假性动脉瘤的形成、远端栓塞及血管破裂等^[16],临床医生在缺乏直接影像的情况下,通常不敢盲目旋切,往往适可而止,因而影响了最终的手术效果,对远期通畅率造成影响。

近年来血管内成像技术如血管内超声 (IVUS) 及光学相干断层扫描 (OCT) 很好的解决了这一问题,他们可以帮助术者清晰地了解血管内病变的情况,更有针对性的通过病变部位,有效的治疗病变,血管内成像技术和斑块切除装置联合应用,使得斑块切除更有针对性,避免了血管的损伤以及一系列并发症的发生,是目前最新的和最有前景的下肢 ASO 腔内治疗方法。

二、血管内超声 (IVUS) 联合 SilverHawk 治疗下肢 ASO 病变

1. 设备介绍:采用美国 Volcano 公司电子相控阵型血管内超声仪及美国 Boston Scientific 公司的 iLab 系统机械旋转型超声,探头频率为 20~40 MHz,景深半径为 5~10 mm。相应的 IVUS 导管为 Eagle Eye G01d 腔内超声导管 (美国 Volcano 公司) 及 Atlantis SR Pro 导管 (美国 BostonScientific 公司)。Silverhawk 斑块旋切装置包括三个主要部分:前端的切割部位;与之相连的导管;后部的电池装置。切割部位位于整个装置导管的最前端,也可以分为前后两个部分:前一部分为一个类似锥形的收纳装置,可以收集切割下来的斑块碎片;后一部分为切割刀片,当导管末端连接电池装置后,打开开关,刀片

以 8 000 rot/min 的速度旋转即可以进行斑块切除, Silverhawk 斑块旋切装置的主要特点是在刀片工作时,前端的锥形收纳装置和刀片可以分别顶住两侧的血管壁,这样的好处就是可以和斑块紧密接触,避免了以往装置和血管壁不能密切接触的不足。另外前端的收纳装置可以不断收纳切除的斑块碎片,避免碎片堵塞远端血管。

2. 技术特点:单纯的 SilverHawk 技术通常是先由病变对侧股动脉穿刺,通过翻山技术将导丝及导管引入病变侧,然后进行血管造影确定病变部位及范围,然后在路图指引下对病变部位的前后左右四个方位进行切割,切割后再次行造影观察病变切除情况,而联合血管内超声 (IVUS) 技术时,在斑块切除前,先进行 IVUS 检查,IVUS 能直接呈现出血管壁情况,包括内膜、管腔、有无血栓形成、以及血管壁外膜和中膜的情况,以及斑块负荷情况。在明确情况以后,进行 SilverHawk 斑块旋切,切割后可再次进行 IVUS 检查,二者配合避免的血管损伤等并发症的出现。

3. 优劣势分析:IVUS 技术最早应用于临床是用于冠脉介入治疗, CRUISE 研究^[17]显示虽然和冠脉造影对比最终治疗效果并无显著差异,但 IVUS 可以优化 PCI 手术结果。通过借鉴冠脉的经验,IVUS 技术开始用于下肢动脉的介入治疗。他的最大优势就是能够直接判断病变情况, Kashyap 等^[18]研究表明,和腔内超声相比,DSA 的结果显示的下肢 ASO 程度低,可能是 ASO 腔内治疗后再狭窄的原因。斑块旋切术联合血管内超声,可以直观地看到旋切的效果,管腔的通畅情况,是否存在夹层,狭窄率情况,是否需要放置支架等。避免了术后再狭窄的风险。同时,也可以明确病变的性质,如血栓还是斑块等,有利于明确治疗方法,从而不会盲目的实施。当然该项技术存在一定的不足,最大的问题就是无法准确定位,因为超声检查和斑块旋切需要分开进行,这也就是接下来介绍的 Pantheris 系统的优势所在。

三、定向斑块切除装置治疗下肢 ASO 病变

1. 设备原理:Pantheris 定向斑块切除装置就是利用光学相干断层扫描 (OCT) 技术和斑块切除装置有机结合,其工作原理是通过应用 OCT 发射光波进入血管壁,能量返回导管重建图像,速度较 IVUS 快,并且分辨率也较高 (OCT 10 μ m, IVUS 100 μ m),且能够实时产生 3D 影像,从而使术者在操作斑块切除装置的同时能够清晰地看到病变的情况、部位,可以有针对性的进行切割。有文献报道, Pantheris 系统可以发现较不明显的斑块,这些斑块可能在造影中不能被发现。

2. 技术优劣势分析:如前所述该系统可以产生实时的立体影像,因而能够引导医生快速准确通过病变部位,一方面避免不必要的对正常血管的损伤,另一方面可以使医务人员及患者减少放射线的接触时间^[19]。另外,该技术的安全性也已经有国外的多中心前瞻性非随机对照单组研究^[20],研究结果提示 Pantheris 系统利用 OCT 引导下 Ocelot 导管穿越股腘动脉 CTO 病变部位技术可以信赖,具有一定的安全性与可靠性。但该装置也有不足之处,对于斑块及血管壁结构的观察不如血管内超声,另外因为成像原理的原因导致图像明显重构,管腔内影像有一定程度失真。

四、其他治疗方法

1. 切割球囊 (cutting-balloon, CB):属于低压球囊,它可以

通过球囊表面的切割装置对于动脉内膜及内膜下层进行切割,抑制血管壁的弹性回缩,还可以有效减少球囊扩张后对血管壁过度刺激引起的内膜增生,炎症反应等,减少再狭窄的发生率。有研究对比治疗短段股浅动脉病变切割球囊组比普通球囊组 2 月内再狭窄率低 17%^[21]。

2. 药物洗脱球囊 (drug eluting balloon, DEB) 和药物洗脱支架 (drug eluting stents, DES): 这两种技术实际上本质是相同的,即都是在原有球囊和支架的基础上进行改进,表面增加紫杉醇涂层,紫杉醇是一种化疗药物,它可以抑制内皮细胞的增生,从而达到预防再狭窄的目的。有研究对比 DEB 和普通球囊治疗支架内再狭窄病变,DEB 优势明显^[22]。DES 的原理也是如此,通过支架表面释放药物,抑制周围内膜生长,降低再狭窄的发生率。

3. 激光消融斑块技术: 该技术也是最先由美国 FDA 批准应用,国内目前刚刚开始引进,但还没有大量病例的报道。该技术在国外的报道中效果较好,对于下肢严重缺血的患者半年的随访保肢率达到 92%。该装置的机械原理是通过激光将接触到的斑块组织气化,从而达到恢复血流的目的,同时还可以抑制血小板聚集。由于将组织气化,因而降低了动脉远端栓塞的风险,有一定的临床应用价值。

综上所述,对于下肢动脉粥样硬化闭塞症的治疗,目前主要以腔内治疗为主要手段,包括腔内成型术、内支架术、斑块旋切术等,每种方法都有其各自的优势和不足,目前还不能说哪种方法是最佳的选择。但是目前治疗总的趋势是向着更加准确定位,降低内植物的使用来发展。因此斑块旋切术的特点更能够符合这一要求,而腔内血管超声 (IVUS) 技术和光学相干断层扫描 (OCT) 的应用,就好像给斑块切除装置加装了导航,能够使其更加准确的到达病变部位,准确切除病变。配合其他腔内治疗技术的应用,可以为 ASO 患者提供更加良好的治疗效果。

参 考 文 献

- [1] Larry EM, Richard K, Robert B, et al. Optimizing excimer laser atherectomy technique for treatment of femoropopliteal in-stent [J]. Vasc Disease Manage, 2016, 13 (1): 17-30.
- [2] Suhail D, John S, Ian C, et al. Diagnostic imaging capabilities of the Ocelot-Optical Coherence Tomography System, ex-vivo evaluation and clinical relevance [J]. BMC Medical Imaging, 2015, 15: 57.
- [3] Thomas D. No-fluoroscopy crossing of chronic total occlusions using ocelot optical coherence tomography guided catheter [J]. Vasc Dis Manag, 2015, 12 (12): E230-241.
- [4] Matthew RS, Arne GS, Ian MC, et al. Final results of the chronic total occlusion crossing with the ocelot system II (CONNECT II) Study [J]. J Endovasc Ther, 2013, 20: 770-781.
- [5] Kesavachandran CN, Haamann F, Nienhaus A. Radiation exposure and adverse health effects of interventional cardiology staff [J]. Rev Environ Contam Toxicol, 2013, 222: 73-91.
- [6] Norgrent, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II) [J].

- Vasc Surg, 2007, 45 Suppl, S: S5-S67.
- [7] McDermott MM, Kerwin DR, Liu K, et al. Prevalence and significance of unrecognized lower extremity peripheral arterial disease in general medicine practice [J]. Gen Intern Med, 2001, 16.
- [8] Zaag EVD, Legemate DA, Prins MH, et al. Angioplasty or bypass for superficial femoral artery disease? A randomised controlled trial [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2004, 28 (2): 132-137.
- [9] Adam DJ, Beard JD, Cleveland T, et al. BASIL trial participants. Bypass versus angioplasty in severe ischemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial [J]. Lancet, 2005, 336: 1925-1934.
- [10] Girish RM, Juyong L, Lawrence AG. Atherectomy in the treatment of lower-extremity peripheral artery disease: a critical review [J]. Vascular Disease Management, 2013, 10: 192-197.
- [11] Krakenberg H, Schluter M, Steinkamp HJ, et al. Nitinol stent implantation versus percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery lesions up to 10 cm in length: the femoral artery stenting trial (FAST) [J]. Circulation, 2007, 116 (3): 285-292.
- [12] Keeling WB, Shams ML, Stone PA, et al. Plaque excision with the silverhawk catheter: early results in patients with claudication or critical limb ischemia [J]. J Vasc Surg, 2007, 45: 25-31.
- [13] Powell RJ. Endovascular treatment in the superficial femoral artery: which devices, where [J]. Semin Vasc Surg, 2008, 21 (4): 180-185.
- [14] 张秀军, 戴兵, 黄梅, 等. Silverhawk 斑块旋切系统治疗严重股浅动脉病变 20 例分析 [J]. 天津医药, 2012, 40 (10): 1070-1071.
- [15] Shammas NW, Dippel EJ, Coiner D, et al. Preventing lower extremity distal embolization using embolic filter protection: results of the PROTECT Registry [J]. J Endovasc Ther, 2008, 15 (3): 270-276.
- [16] Zeller T, Rastan A, Sixt S, et al. Long-term results after directional atherectomy of femoro-popliteal lesions [J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48 (8): 1573-1578.
- [17] Fitzgerald PJ, Oshima A, Hayase M, et al. Final results of the Can Routine Ultrasound Influence Stent Expansion (CRUISE) study [J]. Circulation, 2000, 102 (5): 523-530.
- [18] Kashyap VS, Pavkov ML, Bishop PD, et al. Angiography underestimates peripheral atherosclerosis: lumenography revisited [J]. J Endovasc Ther, 2008, 15 (1): 117-125.
- [19] Ciraj-Bjelac O, Rehani MM, Sim KH, et al. Risk for radiation-induced cataract for staff in interventional cardiology: is there reason for concern [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76 (6): 826-834.
- [20] Poncyjusz W, Falkowski A, Safranow K, et al. Cutting-balloon angioplasty versus balloon angioplasty as treatment for short atherosclerotic lesions in the superficial femoral artery: randomized controlled Trial [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2013, 36 (6): 1500-1507.
- [21] Stabile E, Virga V, Salemm L, et al. Drug-eluting balloon for treatment of superficial femoral artery in-stent restenosis [J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 60 (18): 1739-1742.
- [22] Laird JR, Zeller T, Gray BH, et al. Limb salvage following laser-assisted angioplasty for critical limb ischemia: results of the LACI multicenter trial [J]. J Endovasc Ther, 2006, 13 (1): 1-11.

(收稿日期: 2017-01-12)

(本文编辑: 廉洁)