



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.017
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.017
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(6):756-761.

· 简要论著 ·

下肢动脉旁路移植术与腔内血管成形术治疗老年人下肢动脉硬化闭塞症的安全性和有效性探讨

李冈栎, 赵瑾洁, 马蓉, 李岚岚, 赵谨昊

(四川省遂宁市中心医院 血管外科, 四川 遂宁 629000)

摘要

目的: 比较下肢动脉旁路移植术与腔内血管成形术治疗老年人下肢动脉硬化闭塞症的安全性和有效性。
方法: 回顾性分析 2015 年 8 月—2017 年 8 月于治疗的 87 例老年下肢动脉硬化闭塞症患者的资料, 根据治疗方式不同分为血管成形组 ($n=45$, 行腔内血管成形术) 和旁路移植组 ($n=42$, 行下肢动脉旁路移植术), 比较两组患者的手术成功率、足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度、VAS 评分、靶血管晚期管腔损失 (LLL)、通畅率、再狭窄率、踝肱指数 (ABI) 以及临床不良事件发生情况。
结果: 血管成形组与旁路移植组患者的手术成功率无统计学差异 ($P>0.05$); 术后 1 个月两组患者手术前后足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度均优于术前, 差异均有统计学意义 (均 $P<0.05$), 但组间差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$); 与术前相比, 两组患者术后 1 个月的 VAS 评分明显降低 ($P<0.05$), 但术后组间无统计学差异 ($P>0.05$); 两组患者术后 ABI 较术前均有显著改善, 差异均有统计学意义 (均 $P<0.05$); 但各时间点组间差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。两组患者术后 6 个月 LLL、通畅率、再狭窄率比较均无统计学差异 (均 $P>0.05$)。两组并发症发生率有统计学差异 ($P<0.05$)。随访期间, 两组均未出现死亡或截肢等严重不良事件。
结论: 腔内血管成形术与下肢动脉旁路移植术治疗老年下肢动脉硬化闭塞症临床疗效相当, 均安全可行, 临床应根据患者自身情况采取针对性的治疗方案。

关键词

闭塞性动脉硬化 / 外科学; 下肢; 下肢动脉旁路移植术; 腔内血管成形术
中图分类号: R654.3

下肢动脉硬化闭塞症 (atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities, ASO-LE) 发生率在系统性动脉粥样硬化闭塞症中排名第三, 仅次于冠心病和中风, 其患病率目前呈现上升趋势。ASO-LE 会引起严重的肢体缺血, 是导致下肢动脉栓塞和下肢缺血性坏死的主要原因, 是老年人常见的血管疾病之一, 其病死率和致残率均较高, 动脉重建是试图挽救肢体的重要方法^[1]。既往研究^[2-6]证实, 膝下动脉旁路移植术远期效果较好, 因此被视为治疗下肢缺血性疾病的金标准, 然而, 近年来, 随着医疗技术的进展

和载药器械相继推出, 药物洗脱支架和药物涂层球囊逐渐问世, 临床效果得到了很大的改善^[7-11]。美国心脏病学会、美国心脏学会及欧洲心脏病学会建议血管腔内治疗为动脉硬化闭塞症的首选方案^[12], 尽管权威指南对于腔内治疗已进行多次规范, 极大地改善了疗效, 但是长期效果仍不理想, 依然未克服术后再狭窄发生率高的难题^[13]。由于老年人多合并高血压、糖尿病等并发症, 因此探寻有效且安全的治疗选择尤为重要。笔者回顾性分析我院 2 年中 87 例老年 ASO-LE 患者的临床资料, 以期临床提供最佳的治疗策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2015 年 8 月—2017 年 8 月于我院治

收稿日期: 2019-03-01; 修订日期: 2019-05-19。

作者简介: 李冈栎, 四川省遂宁市中心医院副主任医师, 主要从事血管外科疾病诊治方面的研究。

通信作者: 李冈栎, Email: 2209141735@qq.com

的87例老年ASO-LE患者的临床资料,根据治疗方式的不同分为血管成形组($n=45$,行腔内血管成形术)和旁路移植组($n=42$,行下肢动脉旁路移植术)。纳入标准:(1)符合《下肢动脉硬化闭塞症诊治指南》^[14]中的诊断标准;(2)动脉造影检查显示相应的动脉狭窄或闭塞。排除标准:(1)合并严重内科疾病或伴有其他器官功能障碍;(2)有

下肢动脉外伤史或手术;(3)对造影剂过敏;(4)资料不全。本研究经我院伦理委员会的批准同意,患者已签署知情同意书。血管成形组与旁路移植组患者性别、平均年龄、合并症、Fontaine分期、术前踝肱指数(ABI)、靶血管病变长度均无统计学差异($P>0.05$)(表1),具有可比性。

表1 两组患者一般资料比较

组别	n	男/女	平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	吸烟	高血压	2型糖尿病	高脂血症	Fontaine分期			术前ABI ($\bar{x}\pm s$)	靶血管病变长度 (mm, $\bar{x}\pm s$)
								IIb	III	IV		
血管成形组	45	30/15	71.12±5.52	5	12	4	6	39	4	2	0.35±0.12	240±58
旁路移植组	42	27/15	70.53±6.17	4	10	4	5	38	2	2	0.34±0.13	239±68
χ^2/t		0.625	1.652	0.836	0.735	0.423	0.542	0.863	0.524	0.725	0.762	0.524
P		0.173	0.326	0.162	0.421	0.253	0.152	0.423	0.153	0.164	0.233	0.256

1.2 手术方法

1.2.1 血管成形组 采用局部麻醉,对于单纯ASO患者,经皮穿刺同侧股动脉,置入5F动脉鞘,导管、导丝配合通过靶血管后,用膝下专用球囊缓慢扩张,当造影显示残余狭窄 $\leq 30\%$ 时停止扩张;对于复杂病变扩张后需进行支架植入,术后进行穿刺动脉缝合,穿刺点给予压迫止血^[11]。

1.2.2 旁路移植组 采用局部麻醉,游离闭塞血管的上端和下端,将其与人工血管或者自体静脉血管行段侧吻合^[9]。

1.3 观察指标

(1)手术成功率:术后 ≥ 1 支靶血管血流可达到踝关节以远的部位,残余狭窄程度 $< 30\%$;术后ABI > 1.0 或较术前提高0.15以上;未见严重并发症;(2)术前、术后1个月的足背动脉血流动力学(足背动脉内径、血流峰速及血流量);(3)术前、术后1个月的下肢运动和感觉神经传导速度;(4)术前、术后1个月采用疼痛视觉模拟评分(VAS)^[7]评价患者的疼痛程度;(5)靶血管的晚期管腔丢失(late lumen loss, LLL):靶血管术后管腔直径与随访6个月靶血管最小管腔直径(Minimal lumen diameter, MLD)的差值;靶血管的再狭窄:狭窄程度 $\geq 50\%$;(6)术前、术后

3d、术后1个月、术后6个月的ABI;(7)围手术期并发症发生率;(8)随访情况:随访终点为术后6个月,终点事件为患者的保肢率和生存率。

1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0分析本研所得数据,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验;计数资料采用率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对比两组患者手术成功率

血管成形组患肢47条,成功44条,手术成功率为93.6%;旁路移植组患肢44条,成功41条,手术成功率为93.2%,组间差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 两组患者术前与术后1个月足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度比较

术后1个月两组患者手术前后足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度较术前明显改善,均有统计学差异($P<0.05$),但组间差异均无统计学意义($P>0.05$)(表2)。

表2 两组患者手术前后足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度比较($\bar{x}\pm s$)

组别	内径(mm)		血流峰速(cm/s)		血流量(mL/s·m ²)		运动神经传导速度(m/s)		感觉神经传导速度(m/s)	
	术前	术后1个月	术前	术后1个月	术前	术后1个月	术前	术后1个月	术前	术后1个月
血管成形组	1.10±0.24	1.32±0.31 ¹⁾	35.22±4.21	46.18±5.56 ¹⁾	29.53±3.24 ¹⁾	36.67±3.97 ¹⁾	34.12±3.31	44.64±5.98 ¹⁾	29.86±3.75	35.42±5.42 ¹⁾
旁路移植组	1.12±0.23	1.34±0.29 ¹⁾	34.26±3.65	45.56±6.83 ¹⁾	30.31±4.42 ¹⁾	35.15±4.13 ¹⁾	34.54±4.21	45.13±5.32 ¹⁾	30.32±4.31	35.23±4.75 ¹⁾
t	1.243	1.635	1.736	3.625	1.658	2.753	0.826	1.837	0.652	0.893
P	0.162	0.272	0.532	0.172	0.624	0.163	0.654	0.528	0.143	0.172

注:1)同一指标与同组术前比较, $P<0.05$

2.3 两组患者手术前后 VAS 评分比较

与术前相比, 两组患者术后1个月的VAS评分明显降低 ($P < 0.05$), 但术后组间无统计学差异 ($P > 0.05$) (表3)。

表3 两组患者手术前后 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	VAS 评分		t	P
		术前	术后1个月		
血管成形组	45	7.12 ± 1.09	0.71 ± 0.24	0.719	0.026
旁路移植组	42	7.01 ± 1.52	0.69 ± 0.19	0.624	0.012
t		1.736	0.426		
P		0.173	0.163		

2.4 两组患者术前与术后不同时间点 ABI 比较

两组患者术后ABI较术前均有显著改善 ($P < 0.05$); 但各时间点组间无统计学差异 ($P > 0.05$) (表4)。

表4 两组患者手术前后 ABI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	术前	术后3d	术后1个月	术后6个月
血管成形组	45	0.34 ± 0.12	0.80 ± 0.23	0.67 ± 0.13	0.62 ± 0.12
旁路移植组	42	0.34 ± 0.13	0.81 ± 0.21	0.66 ± 0.17	0.61 ± 0.15
χ^2/t		3.823	1.322	1.322	0.633
P		0.363	0.423	0.423	0.742

2.5 两组患者术后6个月 LLL、通畅率、再狭窄率比较

两组患者术后6个月LLL、通畅率、再狭窄率比较均无统计学差异 ($P > 0.05$) (表5)。

表5 两组患者术后6个月 LLL、通畅率、再狭窄率比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	LLL (mm, $\bar{x} \pm s$)	通畅率 (%)		再狭窄率 (%)
			I期	II期	
血管成形组	45	1.03 ± 0.25	65.5	82.6	34.2
旁路移植组	42	1.05 ± 0.16	70.6	79.2	29.5
χ^2/t		3.823	1.322	0.633	1.732
P		0.363	0.423	0.742	0.283

2.6 两组并发症发生率比较

血管成形组出现穿刺点血肿2例, 造影剂外渗2例, 并发症发生率为8.89% (4/45); 旁路移植组出现心律失常3例, 低心排量综合征2例, 伤口愈合不良1例, 并发症发生率为14.29% (6/42), 两组并发症发生率比较有统计学差异 ($P < 0.05$)。随访期间, 两组均未出现死亡或截肢等严重不良事件。

3 讨论

21世纪, 外周动脉疾病 (peripheral artery disease, PAD) 已成为一个全球性的问题^[14], 下肢PAD影响美国800~1 000万人和全球2亿多人, 尤其在老年人群中发病率高^[15]。值得注意的是, 在过去的十年中, 其在全球的流行率增加了24%^[16]。众所周知, 截肢是PAD的另一个重要不良后果, 美国每年因PAD而截肢超过15万条腿^[17]。泛太平洋血管协助组织 (TASC) 公布的一项调查结果显示, PAD发病率在65~69岁的男性人群中为10.6%, 而在75~70岁人群的发病率高达23.3%^[18]。ASO-LE是最常见的外周动脉闭塞性疾病, 是全身性动脉硬化在下肢动脉的具体表现, 引起下肢缺血症状或缺血性溃疡, 甚至干性坏疽, 导致行走困难, 严重者截肢等^[19-20]。目前ASO-LE的治疗方法主要包括药物治疗、外科旁路移植术和血管腔内治疗, 鉴于血管腔内治疗的微创、安全且有效的优势, 已获得广大临床医生的关注, 并得到患者的普遍认可, 在应用数量上已有超越旁路移植术的趋势^[21]。

由于老年人群ASO-LE发病率较高, 且受到高龄及高并发症的影响, 为其选择恰当的治疗对改善预后及提高生活质量意义重大^[22], 因此本文旨在对比两种术式在老年患者中的有效性和安全性, 本研究结果显示, 腔内血管成形术与下肢动脉旁路移植术治疗老年ASO-LE的手术成功率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 提示两种术式均已被术者熟悉和掌握, 完成度均较高, 且病变血管得以扩张, 靶血管血流量得以恢复, 有助于挽回濒于截肢威胁的肢体。

血流动力学直接反映机体内的血液循环情况, 并间接影响周围神经的传导速度。本研究发现, 术后1个月两组患者手术前后足背动脉血流动力学和下肢神经传导速度均优于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 但组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。这可能是由于, 两种手术方式均可成功使血液到达踝关节以远的部位, 病灶区充足的血流灌注可改善组织缺血、缺氧状态, 使其受累神经功能得到修复, 因此运动神经和感觉神经的传导速度均有明显提高^[23]。

老年ASO-LE多以静息痛为主诉, 疼痛部位以腓肠肌为主, 常表现为下肢频繁发作的疼痛、僵硬等, 严重影响患者的活动、休息及睡眠, 部分患者甚至会出现不同程度的焦虑和抑郁情绪,

本研究显示,术前两组患者VAS评分均较高,术后1个月VAS评分均明显降低($P<0.05$),但术后组间无统计学差异($P>0.05$),赵翼等^[24]研究结果也显示,介入组(行腔内血管成形术)与对照组(行下肢动脉旁路移植术)患者疼痛积分比较差异无统计学意义($P<0.05$)。提示通过两种术式促进病变部位的血液循环,患者疼痛均显著减轻,有助于改善患者情绪,提高患者生活质量。

ASO-LE的治疗原则是改善下肢缺血症状,增加血液循环,延缓自然病程的发生与发展,尽管多种治疗方式的应用已经使患者从治疗中获益,但是随着时间的推移,依然会出现再狭窄甚至堵塞的风险,本研究中,两组患者术后ABI较术前均有显著改善,差异有统计学意义($P<0.05$);但各时间点组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。根据数据发现,术后1个月时ABI数值最大,在术后3个月和6个月依次降低。术后6个月,血管成形组患者I期、II期通畅率分别为65.5%、82.6%;旁路移植组分别为70.6%、79.2%,两组患者均出现不同程度的LLL和再狭窄情况,组间LLL、通畅率、再狭窄率比较均无统计学差异($P>0.05$)。提示两种术式效果相当,均有管腔丢失和再狭窄的危险。但是,沈世凯等^[7]研究发现,下肢动脉旁路移植术在提高远期通畅率上要明显优于下肢动脉腔内治疗技术组,这可能是由于两方面原因造成,一是本文纳入的人群为老年患者;二是本文病例数较少,而该文献纳入了5 515例,因此我们有必要扩大老年人群的样本量再进行深刻探讨。此外,我们还发现,两组并发症发生率有统计学差异($P<0.05$),沈世凯等^[7]研究也发现,下肢动脉腔内治疗技术在减少手术创伤、降低早期术后并发症、缩短住院时间等方面具有潜在优势。这可能是由于旁路移植创伤较大,且患者合并症多,以及部分老年患者下肢远端流出道不佳等^[25],因此术中及术后风险相对较大,经对症处理后,均恢复良好。随访期间,两组均未出现死亡或截肢等严重不良事件,可见两种术式均提高了患者的保肢率和生存率,且均具有较好的安全性,尽管血管成形组的不良反应发生率较低,但对于合并病变血管钙化严重的患者,腔内血管成形术无法达到治疗要求。然而,杨宽^[26]研究显示,血管腔内治疗老年ASO-LE效果优于动脉旁路手术治疗,能够有效改善患者临床症状,分析原因,一方面是由于杨宽的研究纳入的指标较本研究少,因此结果比较可能存在偏

颇;另一方面纳入的人群不同。因此,临床上应根据每一例患者的合并症、病变部位和程度等情况综合评估,制定最恰当的治疗方案。

综上,本研究针对罹患ASO-LE的老年人群,通过回顾性分析其各项资料发现,腔内血管成形术与下肢动脉旁路移植术治疗老年ASO-LE的临床疗效相当,均安全可行,由此说明,本文为腔内血管成形术治疗老年ASO-LE提供了数据支撑,但由于样本量有限,未基于病变分级及部位进行分层对比,希望在后续研究中进行深入分析,以期更全面、客观地为临床治疗提供有据可循的方案。据此,如何获得更佳的远期疗效,使患者带肢生存之路可以走得更长远,仍是学者关注的焦点和亟待克服的难题。有研究^[27-29]发现高胆固醇血症、高甘油三酯血症、高血压、糖尿病、腹型肥胖、吸烟、遗传、年龄等为ASO-LE的危险因素,因此临床针对携带这些危险因素的患者应尽可能消除危险因素,以预防ASO-LE的发生和发展。随着对ASO-LE治疗的深入研究,目前学者普遍意识到,腔内技术或传统外科开放手术都有明显的利弊,因此应根据患者综合情况,选择腔内治疗或传统手术,或两者相结合的杂交手术。且多项研究^[30-32]证实了杂交手术在复杂股腘动脉硬化闭塞症和复杂外周动脉病变中的应用效果,提示杂交手术有助于最大限度地发挥腔内和开放手术的优势,提高手术成功率、靶血管通畅率和患肢保肢率,为复杂难治的ASO-LE提供了切实可行的治疗选择。临床应根据患者自身情况制定有针对性的治疗方案,旨在实现个体化的治疗,以期获得最优的疗效。

参考文献

- [1] Akagi D, Hoshina K, Akai A, et al. Outcomes in patients with critical limb ischemia due to arteriosclerosis obliterans who did not undergo arterial reconstruction[J]. *Int Heart J*, 2018, 59(5):1041-1046. doi: 10.1536/ihj.17-592.
- [2] European Stroke Organisation, Tendera M, Aboyans V, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Eur Heart J*, 2011, 32(22):2851-2906. doi: 10.1093/eurheartj/ehr211.
- [3] Halliday A, Bax JJ. The 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis

- and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in Collaboration With the European Society for Vascular Surgery (ESVS)[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018, 55(3):301–302. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.03.004.
- [4] SEC Working Group for the 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, Pérez de Isla L, Moñux G, et al. Comments on the 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases[J]. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2018, 71(2):74–78. doi: 10.1016/j.rec.2017.11.028.
- [5] 周玉斌, 吴丹明. 下肢动脉硬化性病变的腔内血管外科治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(6):727–731. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2014.06.004.
- Zhou YB, Wu DM. Endovascular surgery for arteriosclerotic lesions of lower limbs[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2014, 23(6):727–731. doi: 10.7659/j.issn.1005–6947.2014.06.004.
- [6] 张永杰, 霍鑫, 刘兵. 下肢动脉闭塞症的治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2010, 19(12):1274–1275.
- Zhang YJ, Huo X, Liu B. The treatment of arteriosclerosis obliterans of lower limbs[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2010, 19(12): 1274–1275.
- [7] 沈世凯, 吴丹明, 王成刚, 等. 严重下肢动脉闭塞性疾病旁路移植术和腔内治疗技术的荟萃分析[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(30):2372–2378. doi:10.3760/cma.j.issn.0376–2491.2017.30.012.
- Shen SK, Wu DM, Wang CG, et al. Meta analysis of clinical safety and efficacy evaluation of peripheral arterial disease patients with critical limb ischemia who accepted bypass surgery or endovascular therapy[J]. *National Medical Journal of China*, 2017, 97(30):2372–2378. doi:10.3760/cma.j.issn.0376–2491.2017.30.012.
- [8] 吴英锋, 谷涌泉, 李学锋, 等. 糖尿病下肢缺血膝下动脉重建临床效果的初步评价[J]. *中华外科杂志*, 2010, 48(4):257–260. doi:10.3760/cma.j.issn.0529–5815.2010.04.006.
- Wu YF, Gu YQ, Li XF, et al. Preliminary evaluation of clinical effects of below-knee arterial bypass on diabetic lower limb ischemia[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2010, 48(4): 257–260. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529–5815.2010.04.006.
- [9] 潘仲杰, 张华, 栗力, 等. 股腘动脉旁路移植术后再狭窄早期检测指标的评价[J]. *中华普通外科杂志*, 2016, 31(4):305–307. doi:10.3760/cma.j.issn.1007–631X.2016.04.013.
- Pan ZJ, Zhang H, Li L, et al. Early detection for grafts restenosis after femoro-popliteal bypass grafting[J]. *Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi*, 2016, 31(4):305–307. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007–631X.2016.04.013.
- [10] 鲁景元, 顾建平, 徐文健, 等. 药物涂层球囊与普通球囊治疗股腘动脉硬化闭塞的疗效比较:前瞻性随机对照试验[J]. *南方医科大学学报*, 2017, 37(3):296–300. doi:10.3969/j.issn.1673–4254.2017.03.03.
- Lu JY, Gu JP, Xu WJ, et al. Efficacy of drug-coated balloon and common balloon for treatment of superficial femoral artery and popliteal artery arteriosclerosis obliterans: prospective randomized controlled trial[J]. *Journal of Southern Medical University*, 2017, 37(3): 296–300. doi: 10.3969/j.issn.1673–4254.2017.03.03.
- [11] 卢维龙, 王兵, 吴斐, 等. TurboHawk斑块切除系统联合药物涂层球囊在治疗股腘动脉硬化闭塞性疾病中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(6):692–698. doi:10.3978/j.issn.1005–6947.2018.06.006.
- Lu WL, Wang B, Wu F, et al. Application of TurboHawk atherectomy device combined with drug-coated balloon in treatment of femoropopliteal occlusive diseases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(6):692–698. doi: 10.3978/j.issn.1005–6947.2018.06.006.
- [12] Horie T, Kimura T, Ono K. Emerging novel biomarkers for arteriosclerosis obliterans [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2016, 23(2):171–172. doi: 10.5551/jat.ED028.
- [13] 吴元兵, 朱云峰, 葛红卫, 等. 下肢动脉硬化闭塞症腔内治疗后支架内再狭窄的治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(12):1687–1690. doi:10.3978/j.issn.1005–6947.2015.12.010.
- Wu YB, Zhu YF, Ge HW, et al. Management of in-stent restenosis in lower limb arteriosclerosis obliterans after endovascular treatment[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(12):1687–1690. doi: 10.3978/j.issn.1005–6947.2015.12.010.
- [14] Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the management of patients with lower extremity peripheral artery disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines Circulation [J]. *Circulation*, 2017, 135(12):e686–e725. doi: 10.1161/CIR.0000000000000470.
- [15] Matsushita K, Ballew SH, Sang Y, et al. Ankle-brachial index and physical function in older individuals: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study[J]. *Atherosclerosis*, 2017, 257:208–215. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2016.11.023.
- [16] Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis[J]. *Lancet*, 2013, 382(9901):1329–1340. doi: 10.1016/S0140–6736(13)61249–0.
- [17] Hirsch AT, Duval S. The global pandemic of peripheral artery disease[J]. *Lancet*, 2013, 382(9901):1312–1314. doi: 10.1016/S0140–6736(13)61576–7.
- [18] Vogt MT, Cauley JA, Kuller LH, et al. Functional status and mobility among elderly women with lower extremity arterial disease: the study of osteoporotic fractures[J]. *J Am Geriatr Soc*, 1994, 42(9):923–929.
- [19] Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II)[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007, 33(Suppl 1):S1–75. doi: 10.1016/j.ejvs.2006.09.024.

- [20] Writing Committee Members, Gerhard-Herman MD, Gornik HL, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients with Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary[J]. *Vasc Med*, 2017, 22(3):NP1-NP43. doi: 10.1177/1358863X17701592.
- [21] 沈焕. 下肢动脉硬化闭塞症支架术后再狭窄的治疗[J]. *沈阳医学院学报*, 2014, 16(4):193-198. doi:10.3969/j.issn.1008-2344.2014.04.001.
- Shen H. Treatment of restenosis after stent treatment of lower extremity arteriosclerosis obliterans[J]. *Journal of Shenyang Medical College*, 2014, 16(4):193-198. doi: 10.3969/j.issn.1008-2344.2014.04.001.
- [22] 沈晨阳, 李伟浩. 《美国血管外科学会无症状性和间歇性跛行下肢动脉硬化闭塞症诊治指南》解读[J]. *中华外科杂志*, 2016, 54(2):81-83. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2016.02.001.
- Shen CY, Li WH. Interpretation and consideration of the Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities management of asymptomatic disease and claudication[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2016, 54(2):81-83. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2016.02.001.
- [23] 焦玉浩, 齐立行. 药物涂层球囊治疗下肢动脉硬化闭塞病变的现状[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(6):761-767. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.016.
- Jiao YH, Qi LX. Drug-coated balloon in treatment of lower limb atherosclerosis obliterans: current status[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(6):761-767. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.016.
- [24] 赵翼, 原野, 刘辉, 等. 腔内血管成形术治疗老年人下肢动脉硬化闭塞症临床疗效及安全性评价[J]. *北京大学学报:自然科学版*, 2018, 19(1):68-72. doi:10.11713/j.issn.1009-4822.2018.01.014.
- Zhao Y, Yuan Y, Liu H, et al. Clinical Efficacy and Safety Evaluation of Endovascular Angioplasty for the Treatment of Arteriosclerosis Obliterans of Lower Extremities in Elderly Patients[J]. *Journal of Beihua University: Natural Science*, 2018, 19(1):68-72. doi: 10.11713/j.issn.1009-4822.2018.01.014.
- [25] 原野, 承文龙, 卢辉俊. 单弯导管溶栓在单纯短段腘动脉闭塞病变腔内治疗中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(6):699-704. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.007.
- Yuan Y, Cheng WL, Lu HJ. Catheter-directed thrombolysis with coude catheter in endovascular treatment of short segment occlusion of popliteal artery[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(6):699-704. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.06.007.
- [26] 杨宽. 老年人下肢动脉硬化闭塞症腔内治疗的临床观察[J]. *中国老年保健医学*, 2016, 14(3):36-37. doi:10.3969/j.issn.1672-4860.2016.03.016.
- Yang K. Clinical observation of endovascular treatment of lower extremity arteriosclerosis obliterans of elderly patients[J]. *Chinese Journal of Geriatric Care*, 2016, 14(3):36-37. doi: 10.3969/j.issn.1672-4860.2016.03.016.
- [27] 孙利坤, 王兵, 吴斐, 等. 药物涂层球囊治疗股腘动脉硬化闭塞症的临床研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(6):806-811. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.022.
- Sun LK, Wang B, Wu F, et al. Clinical study on drug-coated balloon treatment of femoropopliteal arteriosclerosis obliterans[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(6):806-811. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.022.
- [28] Ding N, Kwak L, Ballew SH, et al. Traditional and nontraditional glycemic markers and risk of peripheral artery disease: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study[J]. *Atherosclerosis*, 2018, 274:86-93. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.04.042.
- [29] Matsushita K, Kwak L, Yang C, et al. High-sensitivity cardiac troponin and natriuretic peptide with risk of lower-extremity peripheral artery disease: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study[J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(25):2412-2419. doi: 10.1093/eurheartj/ehy106.
- [30] Wendt K, Kristiansen R, Krohg-Sørensen K, et al. Norwegian trends in numbers of lower extremity revascularisations and amputations including regional trends in endovascular treatments for peripheral arterial disease: a retrospective cross-sectional registry study from 2001 to 2014[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(11):e016210. doi: 10.1136/bmjopen-2017-016210.
- [31] 牛晓阳, 王兵, 吴斐, 等. 复杂股腘动脉硬化闭塞症的杂交手术治疗[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(6):722-728. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009.
- Niu XY, Wang B, Wu F, et al. Hybrid procedures for complex arteriosclerosis obliterans in femoropopliteal segment[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(6):722-728. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.009.
- [32] 熊江. 累及股总动脉的复杂外周动脉病变杂交手术:技术与效果[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(12):1525-1528. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.003.
- Xiong J. Hybrid procedures for complex peripheral arterial disease involving common femoral artery: techniques and efficacy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(12):1525-1528. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.003.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 李冈栾, 赵瑾洁, 马蓉, 等. 下肢动脉旁路移植术与腔内血管成形术治疗老年人下肢动脉硬化闭塞症的安全性和有效性探讨[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(6):756-761. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.017

Cite this article as: Li GZ, Zhao JJ, Ma R, et al. Exploration on the safety and efficacy of lower extremity arterial bypass graft and endovascular reconstruction operation for treatment of lower extremity arteriosclerosis obliterans of elderly patients[J]. *Chin J Gen Surg*, 2019, 28(6):756-761. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.017