

· 标准与规范 ·

糖尿病足缺血病变腔内治疗中国专家共识

中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会 国际血管联盟中国分部糖尿病足专委会
通信作者:谷涌泉,首都医科大学宣武医院血管外科 首都医科大学下肢动脉硬化闭塞症
临床诊疗与研究中心 首都医科大学血管外科学系,北京 100053, Email:guyqvip@sina.com

【摘要】 糖尿病足患者的下肢动脉病变非常复杂,恢复下肢动脉血运是提高糖尿病足患者生活质量和保肢率的关键。目前血管腔内治疗技术具有微创、术后恢复快等特点,在国内是首选的技术。为了能够更好、更规范化地治疗糖尿病足,使患者获益更多,中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会和国际血管联盟中国分部糖尿病足专委会以文献为基础,并结合各专家的临床经验共同制订了本共识,内容包括糖尿病足治疗的目标及原则、血管病变腔内治疗方法的选择等。

【关键词】 糖尿病足; 缺血病变; 腔内治疗

基金项目:国家重点研发计划(2021YFC2500500)

Chinese expert consensus on the endovascular treatment of ischemic lesions in the diabetic foot

Diabetic Foot Sub-Committee of the China Association for the Promotion of International Exchange of Healthcare, Diabetic Foot Committee of the Chinese Chapter Congress of the International Union of Angiology

Corresponding author: Gu Yongquan, Department of Vascular Surgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University; the Clinical Diagnosis, Treatment and Research Center of Lower Extremity Arteriosclerosis Obliterans, Capital Medical University; Department of Vascular Surgery, Capital Medical University; Beijing 100053, China; Email: guyqvip@sina.com

【Abstract】 The arterial lesions in the lower limbs of diabetic foot patients are very complex, and restoring arterial blood flow in the lower limbs is the key to improving the quality of life and limb preservation rate of diabetic foot patients. The current endovascular treatment technique is the main choice in China because of its minimally invasive nature and rapid postoperative recovery. In order to provide better and more standardized treatment for diabetic foot and benefit patients, the Diabetic Foot Sub-Committee of the China Association for the Promotion of International Exchange of Healthcare and the Diabetic Foot Committee of the Chinese Chapter Congress of the International Union of Angiology have developed this consensus based on the literature and the clinical experience of various experts, including the objectives and principles of diabetic foot treatment and the selection of endovascular treatment methods for vascular lesions.

【Key words】 Diabetic foot; Ischemic lesion; Endovascular therapy

Fund program: National Key Research and Development Program (2021YFC2500500)

随着我国糖尿病发病人群的不断增加,我国 2 型糖尿病患者已成为基数庞大的群体^[1],与之相关的并发症也呈现“蔓延”趋势。糖尿病足作为糖尿病最严重的并发症之一,这一概念是由 Oakley 于 1956 年首先提出,1972 年 Catterall 将其定义为因神

经病变而失去感觉和因缺血而失去活力、合并感染的足。目前关于糖尿病足概念,认为是一组足部病变的综合征,而非单一症状。它应当具备几个要素:第一是糖尿病患者;第二是应当有足部组织营养障碍(溃疡或坏疽),感染不是必须的要素;第三

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230108-00044

收稿日期 2023-01-08 本文编辑 张媛

引用本文:中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会,国际血管联盟中国分部糖尿病足专委会. 糖尿病足缺血病变腔内治疗中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(28): 2145-2150. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230108-00044.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



是伴有一定下肢神经和(或)血管病变;三者缺一不可,否则就不能称其为糖尿病足。按照发病的机制,糖尿病足在临床上分为 3 种类型:(1)缺血型糖尿病足:足部表现是由于下肢动脉病变引起的缺血所致;(2)神经型:足部表现是由于神经病变所引起;(3)混合型:足部表现由缺血和神经因素共同导致;其中以缺血性和混合型多见^[2]。中国的流行病学资料表明,与缺血相关的糖尿病足占整体发病患者的 80% 左右^[3]。

谷涌泉等^[4]发现我国糖尿病足患者的血管病变发病年龄较非糖尿病组提前 7~8 年,多累及股浅动脉及其以远的动脉,且更容易出现下肢远端组织溃疡或坏疽。这些特点与国际糖尿病足工作组报道结果吻合^[5]。随后经过进一步研究发现,膝下动脉病变中,中国人的糖尿病下肢缺血病变累及最多的是胫前动脉(64.5%),其次为胫后动脉(59.9%),最后是腓动脉(31.6%)^[6]。而国外的研究证实西方糖尿病人群膝下病变累及最多的是胫后动脉,其次是胫前动脉^[7]。国内外研究结果均提示腓动脉才是最后被累及的膝下动脉。根据临床实践,腓动脉不是足部的直接供血动脉,即使腓动脉通畅,糖尿病足患者足部仍然会有严重的症状,经常会有溃疡或者坏疽,但部分患者的膝下三支动脉也存在一定变异。而且糖尿病下肢缺血与非糖尿病下肢动脉硬化闭塞症导致的缺血相比还有一个特点是中层硬化,主要是钙化所致,钙化病变就加重了缺血;因此糖尿病足患者的下肢动脉病变非常复杂,治疗的难度大于单纯下肢动脉硬化闭塞症。无论哪种情况,恢复下肢动脉血运是提高糖尿病足患者生活质量和保肢率的关键。目前血管腔内治疗技术具有微创、术后恢复快等特点,在国内是首选的技术。如何能够更好、更规范化地治疗糖尿病足,使患者获益更多,中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会和国际血管联盟中国分部糖尿病足专委会组织专家在 PubMed、EMBASE、the Cochrane Library、Medline、Springer Link、CNKI、维普网、万方数据库等中英文网站上,以“diabetic foot”“Endovascular Procedures”“糖尿病足”“腔内治疗”等为检索词,检索发表于 2023 年 1 月之前的所有相关文献,并以文献为基础,结合各专家的临床经验共同制订了本共识。

一、糖尿病足腔内治疗的目标及原则

(一)腔内治疗目标

促使创面愈合、缓解静息痛和避免大截肢(保

肢)是糖尿病足腔内治疗的主要目标,靶血管长期的通畅性是次要目标。当然,由于糖尿病足患者血管病变的复杂性,获得血管长期通畅性几乎是不可能的。

推荐意见 1:糖尿病足腔内治疗目标要以缓解静息痛及保肢为主,次要目标是维持靶血管的长期通畅。

(二)腔内治疗原则

1. 根据患者的全身情况决定治疗方案:对年轻体质好、没有伴发疾病或者较少的伴发疾病的患者,要尽量开通较多的血管;对年老体弱、伴发疾病较多的患者,以能够缓解静息痛、促使创面愈合为治疗目的,此类患者的治疗一定要遵循“雪中送炭,减少锦上添花的工作”原则;对年老体弱、伴发疾病较多、预期寿命不超过半年的患者,如患者及家属的愿望不强烈,不建议腔内治疗。

术前的相关检查对于腔内治疗同样具备指导意义。术前踝肱指数(ankle brachial index, ABI) < 0.40~0.45、踝关节收缩压 < 55 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 和足趾压 < 30 mmHg 通常提示需要进行血运重建;而如果经皮氧分压 > 50 mmHg,糖尿病足溃疡通常能愈合,当经皮氧分压 < 30 mmHg 时,常提示溃疡难以愈合。这些无创检查指标可用于预测糖尿病足患者溃疡愈合的可能性。

2. 根据创面的类型(感染和缺血情况)决定血流重建的时机:对于不伴有感染或者感染不严重的缺血创面的患者,要尽快进行血运重建,并且在血运重建的基础上进行创面修复。具体掌握的原则建议参考伤口、缺血、足部感染(wound, ischemia, foot infection, WIFI)分级。

伴严重感染的缺血型创面患者(一般会伴有发热、白细胞升高、足部局部剧烈胀痛、局部波动感的表现),首先要对创面进行清创,并且引流一定要彻底;在感染控制的基础上,再进行血运重建。此类患者如果先行血运重建,患者有可能在血供得到改善后,足部感染扩散至全身,引发全身的脓毒血症等严重后果。

3. 动脉病变腔内治疗的必要条件:完整全面的术前影像学评估是实现腔内治疗优化的保证,建议进行下肢动脉 CT 血管造影(CTA)、超声和(或)数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)等靶血管评估检查,对腔内重建有积极作用。术中血管内超声(IVUS)等设备使用对精准把握导丝开通路径(是否内膜下开通)及支架直径选择有



积极意义。对于具体重建原则,应关注以下几个方面:(1)优先重建直线血流:至少建立 1 支能够从股浅动脉起始端到达足部病变部位的直接供血动脉(胫前动脉或者胫后动脉,或者与踝下足部动脉弓相通良好的腓动脉):只有保证了血流灌注的连续性,才能够保证创面得到有效的血流供应,对促进创面的愈合起到积极作用。(2)膝下动脉多支病变,治疗时建议遵循先易后难的重建原则:先处理容易开通的病变动脉,保证有 1 支血管能够供应到足部,改善患者足部血流灌注的同时,也能够提高患者的耐受性,使术者减少后顾之忧,对后续的血管开通更加自信,增加其开通血管的概率。(3)充分考虑患者获益情况下,遵循开通尽量多根血管的原则:糖尿病足患者由于小血管和微循环障碍,以及侧支循环不良,单根血管的再通很可能不足以维持较大创面的愈合需求,尤其是交界区的大溃疡;如果患者临床情况允许,在保证有 1 支血管开通基础上,开通更多的血管对促进创面的愈合可以起到积极作用。(4)最好保证血运重建后有完整的足背-足底弓动脉;有研究表明,有完整的足背-足底动脉弓可以显著提高糖尿病足创面的愈合率^[8]。(5)如果没有完整的足弓动脉,建议按 Angiosome 概念开通血管:Angiosome 包括由同源动脉供血的所有组织(皮肤、皮下组织、筋膜、肌肉和骨骼),是由 Taylor 和 Palmer 于 1987 年正式提出的概念^[9]。对于足踝部的 Angiosome 来说,胫后动脉分支为足跟支、足底内侧动脉和足底外侧动脉,分别供应足跟内侧、足底内侧、中足外侧和前足,即整个足底和足跟的大部;胫前动脉及其延续的足背动脉主要供应足背和足趾背面;腓动脉分为 2 支,前穿支供应外踝前上部,足跟支供应足跟外侧^[10]。国外已有研究证实以 Angiosome 的概念进行腔内血管重建可提高糖尿病足的保肢率和溃疡愈合率^[11-12],国内也有类似的研究证实了上述研究结果^[13]。(6)关注创面愈合时间窗:一项多中心、随机性、前瞻性研究证实,伴有足部溃疡的糖尿病足患者如果在 4 周内溃疡缩小面积大于中值(53%),则在 12 周时愈合的比例为 58%,而在 4 周内溃疡缩小面积小于中值(53%),则在 12 周时愈合的比例仅为 9%^[14]。因此对于糖尿病足患者来说,伤口处理的前 4 周至关重要。在真实世界临床实践中,需关注患者在上述时间窗内的创面情况。因此,建议在血流重建完成后尽快采用一些促进创面愈合的措施,力争使面积较小的溃疡创面在 4 周内愈合,或者使面积较大创面的面积

4 周内缩小达到 50% 以上,最终有利于创面的愈合。(7)综合临床情况考量及时结束手术,不过分追求影像学上的完美。

推荐意见 2:对于年老体弱患者的腔内治疗,难以耐受长时间手术和大量的造影剂,只要能够实现有 1 支直接动脉血流到达足部病变部位即可;或对手术耐受力差的患者直接考虑分期手术治疗。

二、糖尿病足血管病变腔内治疗方法的选择

(一)遵循的总体原则

股腘动脉病变和膝下动脉病变有着不同的腔内治疗原则,但需遵循“不在病变处留置任何器材”和“在病变处留置合适的器材”总体原则。导丝穿越病变并抵达远端真腔是实现腔内治疗的基础,开通方式在一定程度上决定了后续治疗选择。实践中应根据术前评估情况合理选择不同特性导丝进行开通。本共识强调导丝选择,实际是在强调合理运用这些器械提升开通效果,减少夹层等治疗并发症产生。首选真腔内开通方式,针对长段复杂病变也可接受内膜下开通方式,但须注意操作中不应延长病变长度。

(二)目前常用的几种腔内治疗方式

1. 单纯球囊成形技术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA):采用 PTA 对闭塞的血管进行扩张成形是腔内治疗最常见和最早的技术之一。本项技术最大的优点是符合“不在病变处留置任何器材”的理念,可以用于整个下肢动脉的任何部位的病变。最大的缺点是会出现扩张的血管弹性回缩和限流性夹层的发生,而且对于严重钙化病变者不适用。

2. 支架成形术:作为目前临床上采用比较广泛的腔内技术之一,可以完美治疗球囊成形后的动脉限流性夹层和弹性回缩,但是不符“不在病变处留置任何器材”的理念,一旦支架术后再狭窄或者闭塞,处理比较复杂。不过,作为补救支架使用,则是体现了“在病变处留置合适的器材”的理念。

3. 减容技术:作为实现“不在病变处留置任何器材”理念的比较好的腔内治疗方式之一,深受医生和患者的喜爱。目前已应用于临床的减容器械包括定向减容器械和非定向减容器械。前者有斑块切除技术,后者包括准分子激光减容技术、轨道式减容器械和抽吸式减容器械。其中斑块切除和激光减容主要针对动脉硬化性斑块,对于钙化病变也可以采用;轨道式减容器械用于动脉内血栓和软斑减容,抽吸式减容器械主要用于动脉内的血栓减



容。针对不同性质病变,这些器械均有使用的场合,实践中应根据需要进行选择^[15]。

4. 药物球囊(drug coated balloon, DCB):特别符合“不在病变处留置任何器材”的理念,主要优点是预防腔内治疗后再狭窄病变,可以保持靶血管的远期通畅率^[16]。缺点是仍然具有普通球囊的一些问题,临床上特别强调应用 DCB 前的准备。

5. 药物支架(drug eluting stent, DES)成形技术:普通金属裸支架最大的问题是术后支架内膜增生导致术后再狭窄,而药物支架则通过带有药物抑制内膜增生降低了术后再狭窄的问题。而且作为补救支架使用,或者是选择合适的药物支架,则是体现了“在病变处留置合适的器材”的理念^[17]。

6. 震波球囊(lithotripsy balloon, LB):主要用于严重钙化病变,可以通过脉冲重塑钙化斑块,增加血管管腔的获得,减少严重夹层的发生,从而减少支架的植入,同时增加斑块的裂隙促进紫杉醇等药物的浸润来减少腔内治疗后的再狭窄^[18]。

推荐意见 3:从单纯的球囊成形术、支架成形术,到近年来的减容技术、DCB、DES 及 LB,要依据病变的特点、术中情况及当地医疗条件,选择合适的方案。

(三)股腘动脉腔内治疗方法的选择

股腘动脉腔内治疗的基本原则是开通闭塞的病变,保持血流通畅。要实现这个基本原则,建议顺行穿刺技术,条件不具备者可以选择对侧股动脉逆穿技术,通过翻山技术实现开通闭塞的股腘动脉,必要时也可以选用上肢入路技术;如果上述入路技术仍然无法通过闭塞段到达远端正常动脉,建议选用同侧远端正常动脉的逆穿技术。扩张球囊的尺寸选择:建议根据测量的数据选用,如果没有合适的测量数据,建议选用 4 mm 或者 5 mm 直径的球囊,甚至 6 mm 直径的球囊(慎用)。一般根据情况可以采用 8 个大气压的压力维持球囊扩张 1~3 min。如果采用支架植入,支架的长度务必要覆盖病变。目前临床上有金属裸支架、药物支架、覆膜支架和仿生支架,药物支架明显优于其他支架^[19],但是费用高,可以根据患者的实际情况及本单位的条件选择不同的支架。术中药物使用要特别关注肝素的使用,一般在穿刺成功后先通过外周静脉或者穿刺鞘注入 4 000~5 000 单位肝素,以后根据时间的长短和复杂程度,每隔 1 小时补充 1 000~2 000 ml 肝素。术中要及时监测血压,如果血压过高,可以根据情况静脉给予盐酸乌拉地尔注

射液或者硝酸甘油,遇到血管痉挛可以给予硝酸甘油或者罂粟碱。

1. 股浅动脉至腘动脉 P1 段:由于本段病变没有关节,血管比较直,根据患者病变情况建议选用减容技术、DCB,或者减容技术联合 DCB,一旦球囊成形后出现动脉限流性夹层或者弹性回缩,可选择相对短的支架补救,建议根据本单位实际情况选择合适的支架。如果长段慢性闭塞病变合并钙化病变,建议首选药物支架;如果血管钙化严重,可以选用震波球囊或者斑块减容技术。

2. 腘动脉 P2、P3 段:由于本段位于膝关节,关节的活动对于支架受力影响较大,一般不推荐使用支架,建议选用减容技术或者减容技术联合 DCB;一旦出现动脉限流性夹层或者弹性回缩,可以选用补救支架,而且补救支架尽量选用 Supera 等三代仿生支架^[20];如果血管钙化严重,可以根据本单位医疗条件,选用震波球囊或者斑块减容技术。

3. 股深动脉:对于股浅动脉长段闭塞,开通困难,仍需关注股深动脉的开放情况,如股深动脉侧支循环开放良好,可详细评估其对远端流出道血流的影响,并可用于指导后续不可避免的截肢平面的选择。因此对于股深动脉的重建可以作为一种有效的补救措施。

推荐意见 4:股浅动脉至腘动脉 P1 段的病变适合选用减容技术或减容技术联合 DCB,如有限流性夹层或者弹性回缩,可选择相对短的支架补救;在腘动脉 P2、P3 段,一般不推荐使用支架,建议选用减容技术或者减容技术联合 DCB,如必须要用补救支架,尽量选用 Supera 等三代仿生支架;在股浅动脉长段闭塞,开通困难时,可以考虑重建股深动脉。如果血管钙化严重,可以根据本单位医疗条件,首先选用震波球囊或者斑块减容技术。

(四)膝下动脉腔内治疗方法的选择

由于膝下动脉直径细小,目前临床上主要使用普通球囊成形和减容技术等符合“不在病变处留置任何器材”的理念。因此,对于膝下动脉病变,推荐使用减容技术,或者 DCB 技术,或者减容技术联合 DCB,一般不推荐支架。

胫前动脉、胫后动脉和腓动脉近段可酌情选择药物洗脱支架作为补救支架,但须注意选用支架的长度,尽量选择短支架对病变行精准贴敷。

对于膝下动脉存在血栓成分的部分患者,可采用积极有效的减容手段,保证流出道通畅。

推荐意见 5:对于膝下动脉病变,推荐使用减



容技术,或者 DCB 技术,或者减容技术联合 DCB,一般不推荐支架。

三、展望

糖尿病下肢动脉病变比较复杂,与非糖尿病下肢缺血相比,具有一定特点,而这些特点决定了治疗的难度。尽管目前有很多腔内治疗方法,但是这恰恰说明了没有任何一种技术是完美的、而且可以取代其他手段。不过,随着腔内技术的不断提高,腔内治疗器材的不断完善,相信会有一些更好的手段和技术应用到临床,包括以下几个方面:(1)灌注球囊的应用:这个技术应该是取代 DCB 的未来产品,不仅能够达到 DCB 的效果,更重要的是费用会大大降低;(2)临时支架的使用:此类产品也是 DCB 的补充,或者取代 DCB;(3)可视下的斑块切除系统:此类技术在美国已经上市,相信会有一定的优势^[21];(4)可吸收支架的应用。希望这些产品的尽快问世能够造福更多的患者。

共识制订专家组成员:

执笔者:谷涌泉(首都医科大学宣武医院血管外科)

专家组成员(按姓氏汉语拼音排序):包俊敏[海军军医大学第一附属医院(上海长海医院)血管外科];毕伟(河北医科大学第二医院血管外科);蔡方刚(福建医科大学第一附属医院血管外科);曹文东(山西大医院介入治疗科);陈德杰(襄阳市中心医院普外科);陈泉(甘肃省人民医院血管外科);崔世军(首都医科大学宣武医院血管外科);崔文军(郑州大学第五附属医院血管外科);戴向晨(天津医科大学总医院血管外科);董智慧(复旦大学附属中山医院血管外科);冯海(首都医科大学附属北京友谊医院血管外科);戈小虎(新疆维吾尔自治区人民医院血管外科);顾洪斌(战略支援部队特色医学中心血管外科);郭建明(首都医科大学宣武医院血管外科);郭连瑞(首都医科大学宣武医院血管外科);郭平凡(福建医科大学第一医院血管外科);管圣(新疆维吾尔自治区人民医院血管外科);郝斌(山西白求恩医院血管外科);郝迎学(陆军军医大学西南医院血管外科);何菊(南开大学附属天津市第一中心医院血管外科);何立刚(河南省中医院周围血管科);黄小勇(北京航天中心医院外周血管介入科);纪东华(大连医科大学附属第一医院介入治疗科);金毕(华中科技大学同济医学院协和医院血管外科);蒋俊豪(复旦大学附属中山医院血管外科);鞠上(北京中医药大学东直门医院周围血管科);李晓强(南京大学医学院附属鼓楼医院血管外科);李拥军(北京医院血管外科);李毅清(华中科技大学同济医学院附属协和医院血管外科);刘暴(北京协和医院血管外科);刘鹏(中日友好医院心脏血管外科);刘晓兵(上海交通大学医学院附属第九人民医院血管外科);吕柏楠(河北省人民医院血管外科);梁卫(上海交通大学医学院附属仁济医院血管外科);罗小云

(首都医科大学附属北京世纪坛医院血管外科);罗玉贤(石家庄市第一医院血管外科);陆清声[海军军医大学第一附属医院(上海长海医院)血管外科];马建仓(西安交通大学第二附属医院普通外科);石晓明(河北省人民医院血管外科);史振宇(复旦大学附属中山医院血管外科);汤敬东(复旦大学附属浦东医院血管外科);田红燕(西安交通大学第一附属医院血管外科);佟铸(首都医科大学宣武医院血管外科);王嘉(云南省第二人民医院血管外科);王贵明(山西医科大学第一医院血管外科);王海洋(广州医科大学附属第一医院血管外科);王盛(首都医科大学附属北京安贞医院血管外科);魏立春(柳州市工人医院血管介入外科);徐欣(复旦大学附属中山医院血管外科);辛世杰(中国医科大学附属第一医院血管外科);姚陈(中山大学附属第一医院血管外科);姚绍鑫(唐山市工人医院介入科);杨森(中国中医科学院西苑医院周围血管病科);杨镛(云南省第二人民医院血管外科);杨耀国(首都医科大学附属北京安贞医院血管外科);叶猛(上海交通大学医学院附属仁济医院血管外科);叶志东(中日友好医院心脏血管外科);郁正亚(首都医科大学附属北京同仁医院血管外科);张君(安徽医科大学附属第一医院血管外科);张建东(秦皇岛市第一医院医疗集团山海关人民医院心脏血管外科);张磊(河北医科大学第一医院血管外科);张望德(首都医科大学附属北京朝阳医院血管外科);张学民(北京大学人民医院血管外科);张彦荣(河北医科大学第三医院血管外科);赵珺(上海交通大学附属第六人民医院血管外科);赵瑜(重庆医科大学附属第一医院血管外科);庄百溪(中国中医科学院西苑医院周围血管病科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. JAMA, 2013, 310(9): 948-959. DOI: 10.1001/jama. 2013.168118. PMID: 24002281.
- [2] 谷涌泉, 张建, 汪忠镐. 糖尿病足外科治疗进展[J]. 中华糖尿病杂志, 2011, 3 (4): 286-287. DOI: 10.3760/cma.j. issn.1674-5809.2011.04.003.
- [3] Jiang Y, Ran X, Jia L, et al. Epidemiology of type 2 diabetic foot problems and predictive factors for amputation in China[J]. Int J Low Extrem Wounds, 2015, 14(1): 19-27. DOI: 10.1177/1534734614564867.
- [4] 谷涌泉, 张建, 赵峰, 等. 老年人糖尿病下肢动脉粥样硬化临床特点及相关因素的研究[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2007, 6(5): 325-328. DOI: 10.3969/j. issn.1671-5403.2007.05.010.
- [5] Hinchliffe RJ, Forsythe RO, Apelqvist J, et al. Guidelines on diagnosis, prognosis, and management of peripheral artery disease in patients with foot ulcers and diabetes (IWGDF 2019 update)[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2020, 36 Suppl 1:e3276. DOI: 10.1002/dmrr.3276.
- [6] 齐立行, 谷涌泉, 俞恒锡, 等. 糖尿病性和非糖尿病性动脉硬化下肢血管造影特点比较及其临床意义[J]. 中华糖尿病



- 杂志, 2005, 13(6): 412-413, 415. DOI: 10.3321/j.issn:1006-6187.2005.06.005.
- [7] Graziani L, Silvestro A, Bertone V, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007, 33(4): 453-460. DOI: 10.1016/j.ejvs.2006.11.022.
- [8] 谢辉, 叶猛, 薛冠华, 等. 肢体缺血性溃疡患者膝下动脉血运的重建[J]. 中华普通外科杂志, 2017, 32(9): 746-749. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.09.008.
- [9] Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications[J]. Br J Plast Surg, 1987, 40(2): 113-141. DOI: 10.1016/0007-1226(87)90185-8.
- [10] Attinger CE, Evans KK, Bulan E, et al. Angiosomes of the foot and ankle and clinical implications for limb salvage: reconstruction, incisions, and revascularization[J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117(7 Suppl): 261S-293S. DOI: 10.1097/01.prs.0000222582.84385.54.
- [11] Clemens MW, Attinger CE. Angiosomes and wound care in the diabetic foot[J]. Foot Ankle Clin, 2010, 15(3): 439-464. DOI: 10.1016/j.fcl.2010.04.003.
- [12] Alexandrescu VA, Hubermont G, Philips Y, et al. Selective primary angioplasty following an angiosome model of reperfusion in the treatment of Wagner 1-4 diabetic foot lesions: practice in a multidisciplinary diabetic limb service[J]. J Endovasc Ther, 2008, 15(5): 580-593. DOI: 10.1583/08-2460.1.
- [13] 李振江, 袁良喜, 景在平, 等. Angiosome 概念在下肢重症肢体缺血腔内治疗中的应用[J]. 中华普通外科杂志, 2014, 29(8): 571-575. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2014.08.002.
- [14] Sheehan P, Jones P, Caselli A, et al. Percent change in wound area of diabetic foot ulcers over a 4-week period is a robust predictor of complete healing in a 12-week prospective trial[J]. Diabetes Care, 2003, 26(6): 1879-1882. DOI: 10.2337/diacare.26.6.1879.
- [15] Engelberger S, van den Berg JC. Atherectomy in complex infrainguinal lesions: a review[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2015, 56(1): 43-54.
- [16] Collieran R, Harada Y, Cassese S, et al. Drug coated balloon angioplasty in the treatment of peripheral artery disease [J]. Expert Rev Med Devices, 2016, 13(6): 569-582. DOI: 10.1080/17434440.2016.1184969.
- [17] Mosarla RC, Secemsky EA. From IMPERIALism to EMINENCE: the noble rise of the second-generation peripheral drug-eluting stent[J]. Circulation, 2022, 146(21): 1577-1580. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.062255.
- [18] Kereiakes DJ, Virmani R, Hokama JY, et al. Principles of intravascular lithotripsy for calcific plaque modification [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2021, 14(12): 1275-1292. DOI: 10.1016/j.jcin.2021.03.036.
- [19] Abdullah K, Bou Dargham B, Steinbrecher M, et al. Drug-eluting stents for treatment of peripheral artery disease[J]. 2018, 18(3): 175-180.
- [20] Low J, Shih T, Lu E, et al. Midterm results of the supra stent for the treatment of femoropopliteal occlusive disease[J]. Ann Vasc Surg, 2022, 86: 177-183. DOI: 10.1016/j.avsg.2022.05.031.
- [21] Stavroulakis K, Bisdas T, Torsello G, et al. Optical coherence tomography guided directional atherectomy with antirestenotic therapy for femoropopliteal arterial disease[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2019, 60(2): 191-197. DOI: 10.23736/S0021-9509.19.10843-9.

·读者·作者·编者·

关于一稿两投和一稿两用问题处理的声明

为维护中华医学杂志的声誉和广大读者的利益,根据中华医学会杂志社的统一要求,中华医学杂志编辑委员会就一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下。

1. 一稿两投和一稿两用的认定: 凡属原始研究的报告, 同语种一式两份投寄不同的杂志, 或主要数据和图表相同、只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿, 分别投寄不同的杂志, 属一稿两投; 一经为两个杂志刊用, 则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志, 以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志, 不属一稿两投。但作者若要重复投稿, 应向有关杂志编辑部作出说明。

2. 作者在接到收稿回执后满2个月未接到退稿通知, 表明稿件仍在处理中, 若欲投他刊, 应先与本刊编辑部联系。

3. 编辑部认为文稿有一稿两投或两用嫌疑时, 应认真收集有关资料并仔细核对后再通知作者, 在作出处理决定前请作者就此问题作出解释。编辑部与作者双方意见发生分歧时, 由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

4. 一稿两投一经证实, 则立即退稿, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2年内将拒绝在本刊发表; 一稿两用一经证实, 将择期在杂志中刊出作者姓名、单位以及该论文系重复发表的通告, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2年内将拒绝在中华医学会系列杂志发表。本刊还将就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

