

• 综 述 •

慢性肢体威胁性缺血患者截肢现状及其影响因素研究进展*

方庆梅^{1,2}, 郭声敏^{3△}, 熊华容¹, 卿霞¹, 陈雪双¹, 薛峰旺¹, 李子慧²

(1. 西南医科大学护理学院, 四川 泸州 646000; 2. 西南医科大学附属医院血管外科, 四川 泸州 646000; 3. 西南医科大学附属医院护理部, 四川 泸州 646000)

[摘要] 慢性肢体威胁性缺血是外周动脉疾病的终末阶段, 病情复杂, 伴随疾病多, 治疗难度较大, 受多种因素影响会导致患者不同程度的截肢, 截肢不仅影响患者的身心健康, 还严重地影响患者的生活质量及预后。现对国内外慢性肢体威胁性缺血患者的截肢现状及影响因素进行综述, 以期为慢性肢体威胁性缺血截肢患者的防治和护理提供参考依据。

[关键词] 慢性肢体威胁性缺血; 截肢; 影响因素; 综述

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2025.01.047 **中图法分类号:** R392

文章编号: 1009-5519(2025)01-0218-04 **文献标识码:** A

Research progress of amputation status and its influencing factors in patients with chronic limb threatening ischemia*

FANG Qingmei^{1,2}, GUO Shengmin^{3△}, XIONG Huarong¹, QING Xia¹, CHEN Xueshuang¹, XUE Fengwang¹, LI Zihui²

(1. School of Nursing, the Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China; 2. Department of Vascular Surgery, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China; 3. Department of Nursing, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

[Abstract] Chronic limb threatening ischemia is the terminal stage of peripheral arterial disease, which is complex, accompanied by many diseases, difficult to treat, and affected by a variety of factors, which will lead to different degrees of amputation, which not only affects the physical and mental health of patients, but also seriously affects the quality of life and prognosis of patients. This article reviewed the current status and influencing factors of amputation in patients with chronic limb threatening ischemia at home and abroad, in order to provide a reference for the prevention and nursing of patients with chronic limb threatening ischemia amputation

[Key words] Chronic limb threatening ischemia; Amputation; Influencing factors; Review

外周动脉疾病(PAD)是老年人常见的血管疾病, 主要是髂动脉和足背动脉之间的血管因动脉粥样硬化引起狭窄或闭塞, 导致流向受累肢体的血流量减少, 以下肢动脉硬化闭塞症常见^[1]。慢性肢体威胁性缺血(CLTI)是 PAD 的最严重阶段, 是由于血管狭窄或闭塞引起肢体血流动力学改变超过 2 周, 伴下肢疼痛、坏疽或迁延不愈溃疡的临床综合征, 可导致高死亡率、截肢及健康相关生活质量下降^[2]。目前全球有超过 2.3 亿人患有 PAD, 虽然仅有 5%~10% 的 PAD 患者会发展为 CLTI, 随着人口老龄化的加剧, CLTI 发病率也在逐年升高, 其高截肢率严重地影响了老年

人的生活质量, 甚至危及生命^[3-4]。目前国内对截肢的相关研究主要集中在急性创伤性、恶性骨肿瘤、糖尿病等方面, 对 CLTI 患者截肢现状的关注尚少, 本文就 CLTI 患者的截肢现状及其影响因素进行综述, 旨在为今后相关研究提供参考。

1 CLTI 患者的截肢现状

据文献报道, CLTI 患者诊断后 1 年内的截肢率高达 50%^[5]。而德国一份纳入 20 万例 CLTI 患者的回顾性研究数据显示, CLTI 首次住院期间下肢截肢率为 19.2%, 而男性 CLTI 患者的截肢发生率更高^[6]。这可能存在与性别相关的差异, 男性患者所有

* 基金项目: 西南医科大学校级科研青年基金项目(2023QN053); 西南医科大学校级人文社科基金项目(2022YB012)。

△ 通信作者, E-mail: 2930773281@qq.com。

心血管危险因素和合并症的患病率较高。目前,外科手术和血管内血运重建是 CLTI 患者改善血流灌注和避免截肢的主要治疗方式,随着血管腔内技术的不断进步和医疗器械的不断革新,对 CLTI 患者的保肢带来了更大的临床益处。但有研究指出,仍然约有 20% 的 CLTI 患者没有机会进行外科手术或血运重建治疗,从而导致踝关节以上截肢^[7]。然而,在接受外科手术或血管内血运重建后,病变血管的术后管腔再狭窄率仍较高,CLTI 患者仍然会再次面临截肢的风险。国外学者 BAUBETA 等^[8]对实施了开放性和血管内血运重建术后 CLTI 患者的截肢情况进行了分析,发现患者术后 6 个月时的截肢率约为 12%。由此可见,截肢是 CLTI 患者常见且严重的并发症。此外,PAD 患者的截肢率存在明显的种族差异和民族差异。EID 等^[9]对随访 10 年 PAD 患者按种族进行截肢情况分析,发现白种人 PAD 患者与黑种人 PAD 患者相比,黑种人 PAD 患者的截肢率高出 3 倍,与西班牙裔 PAD 患者相比,截肢率高出 2 倍。因此,在黑种人 PAD 患者中,CLTI 的早期诊断和积极管理显得尤为重要,早期的诊断会为 CLTI 患者争取时间带来更多治疗机会。而他汀类药物是临床最常见的一类调脂药物,可以改善血管内皮功能,降脂治疗能够延缓或逆转动脉粥样硬化病变,可在一定程度上预防 CLTI 患者的不良预后。一项系统综述表明,CLTI 患者接受他汀类药物治疗后,增加患者 1 年内患肢的通畅率,其截肢率可降低 25%^[10]。综上所述,CLTI 患者的截肢负担较重,CLTI 患者治疗的主要目标是通过外科手术或血管内血运重建保肢,但并非所有的患者都适合或有机会进行血管内血运重建,其中一部分患者会因各种影响因素需要截肢保命,截肢不仅会导致 CLTI 患者丧失部分行走功能,而且还对患者身心造成巨大的伤害,严重影响了 CLTI 患者生活质量和预后。

2 CLTI 患者截肢的影响因素

2.1 WiFi 临床分期 目前血管外科学会根据肢体伤口范围、缺血程度和足部感染程度等三方面对肢体的严重程度进行分期得到了认可。而 CLTI 全球血管管理指南也建议在临床实践中使用 WiFi 对肢体进行分期^[11]。国外学者 DARLING 等^[12]验证了 WiFi 临床分期能够预测 CLTI 患者 1 年后截肢的风险。有研究对未进行血运重建 CLTI 患者的截肢情况用 WiFi 评估,发现 WiFi 2、3、4 期的 1 年主要截肢率分别为 16%、13% 和 42%^[13]。也有研究对血运重建术后的 CLTI 患者进行了 WiFi 临床分期评估,也发现 WiFi 临床分期越高,1 年截肢的风险越高,伤口愈合的时间越久^[14]。而伤口等级被认为是 WiFi 临床分期 3 个组

成部分中最敏感和最重要的影响因素。今后,血管外科医护人员应该进一步提高医护的伤口治疗与护理能力。总体而言,伤口范围、缺血程度和足部感染程度会影响 CLTI 患者截肢情况,对 CLTI 患者的截肢有着重要的预测价值,这提示血管外科医护人员应该重视 CLTI 患者肢体伤口范围、缺血程度及足部是否存在感染并做好监测和及时防治,通过规范化的治疗最大限度地降低截肢率。

2.2 社会人口学因素 年龄是 PAD 患者不良肢体事件和更差预后的危险因素之一,随着年龄的增长,截肢的风险也在不断地增加。PAD 是增龄性疾病,下肢胫动脉粥样硬化与衰老有关,而胫动脉粥样硬化与肢体截肢相关^[15]。此外,机体功能随着年龄逐渐衰退,且老年患者合并基础疾病较多,可能与 CLTI 患者血运重建后的肢体不良事件有关。性别也是导致 CLTI 患者截肢发生的危险因素。有研究显示,男性 CLTI 患者比女性 CLTI 患者更容易发生截肢情况^[16]。吸烟也可能是 PAD 疾病最主要且可改变的危险因素,与疾病进展及不良风险增加相关,目前大环境下男性患者的吸烟率远远高于女性患者。与术前非吸烟者相比,吸烟者在血管重建术后的并发症更高,有吸烟史的 CLTI 患者截肢率高于没有吸烟史的患者,而戒烟可以提高无截肢生存率^[17]。因此,督促 CLTI 患者戒烟尤为重要,对于戒烟困难者,必要时应借助尼古丁替代疗法或药物治疗,做好长期控烟必要性的健康教育。

2.3 疾病因素 CLTI 患者的截肢率也因是否存在合并症而有所不同。糖尿病是老年人群中一种常见的疾病,随着全球人口老龄化,糖尿病患者越来越多,糖尿病会增加 CLTI 的发病率、加速疾病进展并增加疾病严重程度。有研究显示,在所有 CLTI 截肢手术患者中,48% 的患者合并糖尿病^[18]。YING 等^[19]研究发现,与无糖尿病的 CLTI 患者相比,合并糖尿病的 CLTI 患者发生截肢的风险增加 13 倍,截肢风险也随着糖尿病病程的持续而逐步增加。同时,糖尿病并发症微血管病变也会增加 PAD 的截肢风险。微血管疾病可以使截肢风险增加 3.7 倍,PAD 增加 14.0 倍,微血管病变合并 PAD 使截肢的风险增加约 22.7 倍^[20]。同时,合并终末期肾病和肌肉减少症也会增加 CLTI 患者的截肢风险。合并终末期肾病的 CLTI 患者截肢率高于非终末期肾病的 CLTI 患者^[21],CLTI 患者中肌肉减少症的患病率为 66.67%,且 CLTI 合并肌肉减少症患者的肢体保留率显著降低^[22]。此外,心理健康也是疾病结局和预后的关键因素之一。国外研究发现 CLTI 患者共病抑郁症和(或)焦虑症截肢的概率也高于心理健康的 CLTI 患者^[23]。因此,对合并糖尿

病、肾功能衰竭末期、肌肉减少症及共病精神健康问题会协同增加 CLTI 患者的截肢率,应视其为截肢的高危人群,血管外科医护人员应该做好 CLTI 患者共病的筛查和防治,同时也要重视对 CLTI 患者的心理健康状况评估,将精神卫生保健的跨学科护理模式融合到血管疾病的管理中,降低 CLTI 患者的截肢率,改善患者预后。

2.4 营养不良与虚弱 营养不良和虚弱是 2 种不同的情况,但往往是合并存在的。营养不良和虚弱在 CLTI 患者中非常常见,与肢体威胁的严重程度有关,会导致更差的临床结局。有学者对 CLTI 患者的营养状况进行了筛查,发现营养不良患病率高达 75.0%,而严重营养不良比例达 23.6%^[24]。有研究显示,营养不良 CLTI 患者的截肢率最高,营养良好的 CLTI 患者截肢率最低^[25]。预后营养指数也是目前公认评估营养状况的指标。ERKEN 等^[26]研究发现,CLTI 患者截肢组的预后营养指数中位数低于未截肢组,预后营养指数被认为是截肢的预测因子之一。总体而言,绝大部分 CLTI 患者营养状况较差,较差的营养状况不利于肢体伤口愈合,伤后的延迟愈合会增加感染的概率,进而增加截肢的风险。HOUGHTON 等^[27]研究发现,52% 的 CLTI 患者存在身体虚弱,且身体虚弱与截肢呈显著相关性。综上所述,营养不良和虚弱在 CLTI 患者中发生率较高,是 CLTI 患者截肢的潜在危险因素,这提示医护人员要加强关注 CLTI 患者营养状况和虚弱情况,定期评估,及时识别营养不良和虚弱,必要时进行适当地干预以降低截肢的风险,改善患者的生活质量和预后。

2.5 血运重建延迟 2019 年爱尔兰血管学会发布了 PAD 临床护理路径最佳实践,建议对于严重的 CLTI 患者入院后 5 d 内进行血运重建;对于病情稳定的患者,建议在转诊后 14 d 内进行血运重建^[28]。CLTI 患者延迟转诊和治疗会导致血管内血运重建延迟,血运重建延迟会增加截肢和死亡的风险。FANAROFF 等^[29]分析了 CLTI 诊断到接受血运重建的时间与截肢之间相关性,发现 CLTI 诊断到血运重建的时间大于 30 d 与截肢风险增加有关,之后延迟时间每增加 10 d 截肢风险增加 2.5%,延迟时间每增加 30 d 截肢风险增加 7.6%。CLTI 是一种严重危及患者生命和肢体的疾病,怀疑有这种疾病的患者必须立即转诊至血管外科进行治疗,以尽量减少与治疗延误相关的不良后果。鉴于 CLTI 诊断的复杂性和血运重建及时的重要性,卫生医疗体系应该建立更加完善的流程措施来评估诊断和快速有效的转诊途径,以缩短从 CLTI 诊断到血运重建的时间,确保患者获得更快速血运重建的机会以降低截肢风险,改善这一高危人群

的功能状态和生活质量。

2.6 家庭经济状况 人们普遍认为,对于大多数疾病,家庭经济更贫困群体的发病率更高,其后续结果往往更差。一项纳入 11 项关于 CLTI 患者观察性研究的荟萃分析数据显示,低收入患者的疾病临床症状往往比高收入患者更严重^[30]。同时,到医院就诊的 CLTI 患者,家庭收入越低的患者接受截肢的概率显著高于接受血运重建的概率^[31]。这可能因为家庭经济较差的 CLTI 患者容易在医疗条件不足或差的医疗机构接受治疗,因此获得高质量医疗护理机会较少,从而导致更差的预后。此外,与有医疗保险补助的患者相比,无医疗补助的 CLTI 患者截肢概率更高^[32]。综上所述,CLTI 患者因经济贫困或无医保覆盖无法接受适当的医疗保健管理,这可能导致病情严重最终截肢。医务工作者应关注这种健康不平等的现象。同时,国家卫生体系应该不断建立和完善健全医疗卫生保健政策,以解决健康不平等带来的不良临床结局。

3 小 结

近年来,随着人口老龄化的持续加重,老年 PAD 患者这一人群数量也在上升,CLTI 发病率也在逐渐升高。CLTI 存在各种潜在的影响因素会导致患者截肢风险增加,截肢严重影响了患者的身心健康和生活质量,然而,截肢是 CLTI 患者一种毁灭性但可预防的并发症。这提示早期发现 CLTI 患者是非常必要的,血管外科医护人员应致力于与其他医生及其社区合作,对存在截肢高风险因素的 CLTI 患者进行早期筛查和识别,针对有截肢高风险的患者采取有效的防治措施,全面改善血管护理,从而减少或延缓 CLTI 患者的截肢,提高 CLTI 患者的生活质量和预后。目前,国内外尚未见 CLTI 患者截肢风险因素预测模型研究报告,今后研究者可以尝试选择多中心、大样本前瞻性队列研究,纳入更多具有预测价值的变量,构建 CLTI 患者截肢风险预测模型,为临床医务工作者在 CLTI 患者截肢防治方面提供更加科学的借鉴和参考。

参考文献

- [1] BARTOLI-LEONARD F, ZIMMER J, SONAWANE A R, et al. NLRP3 inflammasome activation in peripheral arterial disease [J]. J Am Heart Assoc, 2023, 12(6): e026945.
- [2] CONTE M S, BRADBURY A W, KOLH P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia [J]. Eur J Vascul Endovasc Surg, 2019, 58(1): S1-S109. e33.
- [3] CRIQUI M H, MATSUSHITA K, ABOYANS V, et al. Lower extremity peripheral artery disease: contemporary

- epidemiology, management Gaps, and future directions; a scientific statement from the American heart association [J]. *Circulation*, 2021, 144(9): e171-e191.
- [4] BERCHIOLLI R, BERTAGNA G, ADAMI D, et al. Chronic limb-threatening ischemia and the need for revascularization [J]. *J Clin Med*, 2023, 12(7): 2682.
- [5] MAJUMDAR M, PATEL K N, DOSHI R, et al. Prognostic value of hospital frailty risk score and clinical outcomes in patients undergoing revascularization for critical limb-threatening ischemia [J]. *J Am Heart Assoc*, 2023, 12(17): e030294.
- [6] MAKOWSKI L, KÖPPE J, ENGELBERTZ C, et al. Sex-related differences in treatment and outcome of chronic limb-threatening ischaemia: a real-world cohort [J]. *Eur Heart J*, 2022, 43(18): 1759-1770.
- [7] SHISHEBOR M H, POWELL R J, MONTERO-BAKER M F, et al. Transcatheter arterialization of deep veins in chronic Limb-Threatening ischemia [J]. *N Engl J Med*, 2023, 388(13): 1171-1180.
- [8] BAUBETA FRIDH E, ANDERSSON M, THURESSON M, et al. Amputation rates, mortality, and pre-operative comorbidities in patients revascularised for intermittent claudication or critical limb ischaemia: a population based study [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2017, 54(4): 480-486.
- [9] EID M A, BARNES J A, WANKEN Z, et al. Abstract P152: racial disparities in the prevalence of peripheral artery disease and diabetes and amputation rates among medicare patients [J/OL]. *Circulation (New York, N. Y.)*, 2020, 141(Suppl_1). 2020-03-02 [2024-12-17]. https://doi.org/10.1161/circ.141.suppl_1.P152.
- [10] KOKKINIDIS D G, ARFARAS-MELAINIS A, GIANNOPOULOS S, et al. Statin therapy for reduction of cardiovascular and limb-related events in critical limb ischemia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Vasc Med*, 2020, 25(2): 106-117.
- [11] CONTE M S, BRADBURY A W, KOLH P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2019, 69(6S): 3S-125S. e40.
- [12] DARLING J D, MCCALLUM J C, SODEN P A, et al. Predictive ability of the society for vascular surgery wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification system after first-time lower extremity revascularizations [J]. *J Vasc Surg*, 2017, 65(3): 695-704.
- [13] VAN HAELST S T W, TERA A M, MOLL F L, et al. Prognostic value of the Society for Vascular Surgery Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI) classification in patients with no-option chronic limb-threatening ischemia [J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(4): 1104-1113. e1.
- [14] ZHAN L X, BRANCO B C, ARMSTRONG D G, et al. The society for vascular surgery lower extremity threatened limb classification system based on wound, ischemia, and foot infection (WIFI) correlates with risk of major amputation and time to wound healing [J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61(4): 939-944.
- [15] SONG P G, RUDAN D N, ZHU Y J, et al. Global, regional, and National prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2015: an updated systematic review and analysis [J]. *Lancet Global Health*, 2019, 7(8): e1020-e1030.
- [16] CHO N Y, TRAN Z, BAKHTIYAR S S, et al. Factors associated with early amputation in patients with chronic limb threatening ischemia [J]. *Am Surg*, 2023, 89(10): 4111-4116.
- [17] REITZ K M, ALTHOUSE A D, MEYER J, et al. Association of smoking with postprocedural complications following open and endovascular interventions for intermittent claudication [J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7(1): 45-54.
- [18] MAHESWARAN R, TONG T, MICHAELS J, et al. Time trends and geographical variation in major lower limb amputation related to peripheral arterial disease in England [J]. *BJS Open*, 2024, 8(1): zrad140.
- [19] YING A F, TANG T Y, JIN A Z, et al. Diabetes and other vascular risk factors in association with the risk of lower extremity amputation in chronic limb-threatening ischemia: a prospective cohort study [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2022, 21(1): 7.
- [20] OLESEN K K W, ANAND S, THIM T, et al. Microvascular disease increases the risk of lower limb amputation: a Western Danish cohort study [J]. *Eur J Clin Investig*, 2022, 52(10): e13812.
- [21] RAKESTRAW S L, NOVAK Z, WANG M Y, et al. Differences in long-term outcomes in end-stage kidney disease patients with chronic limb-threatening ischemia [J]. *Ann Vasc Surg*, 2023, 95: 162-168.
- [22] TANIGUCHI R, DEGUCHI J O, HASHIMOTO T, et al. Sarcopenia as a possible negative predictor of limb salvage in patients with chronic limb-threatening ischemia [J]. *Ann Vasc Dis*, 2019, 12(2): 194-199.
- [23] HARRIS K M, MENA-HURTADO C, BURG M M, et al. Association of depression and anxiety disorders with outcomes after revascularization in chronic limb-threatening ischemia hospitalizations nationwide [J]. *J Vasc Surg*, 2023, 77(2): 480-489.
- [24] SALOMON DU MONT L, LECLERC B, MORGANT M C, et al. Impact of nutritional state on critical limb ischemia early outcomes (DENUCRITIC study) [J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 45: 10-15.
- [25] KARIM A M, LI J, PANHWAR M S, et al. Impact of malnutrition and frailty on mortality and major amputation in patients with CLTI [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2022, 99(4): 1300-1309. (下转第 226 页)

- glaucoma beyond the optic disc[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 21456.
- [24] THOMAS S M, JEYARAMAN M M, HODGE W G, et al. The effectiveness of teleglaucoma versus in-patient examination for glaucoma screening: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2014, 9(12): e113779.
- [25] PHENE S, DUNN R C, HAMMEL N, et al. Deep learning and glaucoma specialists: the relative importance of optic disc features to predict glaucoma referral in fundus photographs[J]. *Ophthalmology*, 2019, 126(12): 1627-1639.
- [26] GULSHAN V, PENG L, CORAM M, et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs[J]. *JAMA*, 2016, 316(22): 2402-2410.
- [27] TING D S W, CHEUNG C Y L, LIM G, et al. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes[J]. *JAMA*, 2017, 318(22): 2211-2223.
- [28] CHENG J, LIU J, XU Y W, et al. Superpixel classification based optic disc and optic cup segmentation for glaucoma screening[J]. *IEEE Trans Med Imaging*, 2013, 32(6): 1019-1032.
- [29] KOH J E W, NG E Y K, BHANDARY S V, et al. Automated retinal health diagnosis using pyramid histogram of visual words and fisher vector techniques[J]. *Comput Biol Med*, 2018, 92: 204-209.
- [30] ZHAO R C, CHEN X L, LIU X Y, et al. Direct Cup-to-Disc ratio estimation for glaucoma screening via Semi-Supervised learning[J]. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2020, 24(4): 1104-1113.
- [31] MVOULANA A, KACHOURI R, AKIL M. Fully automated method for glaucoma screening using robust optic nerve head detection and unsupervised segmentation based cup-to-disc ratio computation in retinal fundus images[J]. *Comput Med Imaging Graph*, 2019, 77: 101643.
- [32] SHARATH S M, RAM K, MITRA K, et al. Fully convolutional networks for monocular retinal depth estimation and optic Disc-Cup segmentation[J]. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2019, 23(4): 1417-1426.
- [33] LI Z X, HE Y F, KEEL S, et al. Efficacy of a deep learning system for detecting glaucomatous optic neuropathy based on color fundus photographs[J]. *Ophthalmology*, 2018, 125(8): 1199-1206.
- [34] LI F, SU Y D, LIN F B, et al. A deep-learning system predicts glaucoma incidence and progression using retinal photographs[J]. *J Clin Invest*, 2022, 132(11): e157968.
- [35] ROSSETTO J D, MELO L A S J, CAMPOS M S, et al. Agreement on the evaluation of glaucomatous optic nerve head findings by ophthalmology residents and a glaucoma specialist[J]. *Clin Ophthalmol*, 2017, 11: 1281-1284.
- [36] LEE E B, WANG S Y, CHANG R T. Interpreting deep learning studies in glaucoma: unresolved challenges[J]. *Asia Pac J Ophthalmol(Phila)*, 2021, 10(3): 261-267.

(收稿日期: 2024-05-19 修回日期: 2024-10-20)

(上接第 221 页)

- [26] ERKEN PAMUKCU H, SUNMAN H, TAS A, et al. The role of prognostic nutritional index in predicting amputation in patients with lower extremity peripheral artery disease[J]. *J Cardiovasc Thorac Res*, 2021, 13(1): 43-48.
- [27] HOUGHTON J S, NICKINSON A T, HELM J R, et al. Associations of clinical frailty with severity of limb threat and outcomes in chronic limb-threatening ischaemia[J]. *Ann Vasc Surg*, 2021, 76: 406-416.
- [28] BOYLE J R, ATKINS E R, BIRMPILI P, et al. A best practice clinical care pathway for peripheral arterial disease[J]. *J Vasc Soc Great Br Ireland*, 2022, 1: S1-S13.
- [29] FANAROFF A C, DAYOUB E J, YANG L, et al. Association between diagnosis-to-Limb revascularization time and clinical outcomes in outpatients with chronic Limb-Threatening ischemia; insights from the CLIPPER cohort[J]. *J Am Heart Assoc*, 2024, 13(9): e33898.
- [30] LEE M H, LI P Y, LI B, et al. Lower socioeconomic status is associated with higher rates of critical limb ischemia presentation and post-revascularization amputation[J]. *J Vasc Surg*, 2022, 75(3): 1121-1122.
- [31] HUGHES K, MOTA L, NUNEZ M, et al. The effect of income and insurance on the likelihood of major leg amputation[J]. *J Vasc Surg*, 2019, 70(2): 580-587.
- [32] HENRY A J, HEVELONE N D, BELKIN M, et al. Socioeconomic and hospital-related predictors of amputation for critical limb ischemia[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(2): 330-339.

(收稿日期: 2024-07-08 修回日期: 2024-11-05)