

• 骨横向骨搬运技术 • 专家共识 •

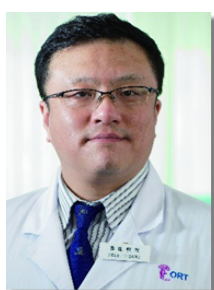
胫骨横向骨搬运技术治疗糖尿病足的专家共识 (2020)



中国医师协会骨科医师分会中国骨搬运糖尿病足学组



赵劲民，广西医科大学校长，广西壮族自治区党委委员，二级教授、主任医师、博士生导师。享受国务院政府特殊津贴专家。广西组织器官修复与重建创新团队负责人、中国医师协会骨科医师分会副会长、中国医师协会住院医师规范化培训骨科专业委员会副主任委员、亚太重建显微外科联盟中国部副主席、广西医师协会会长、广西医学会骨科学分会主任委员，《中华显微外科杂志》编委会顾问、《中华骨与关节外科杂志》常务编委。



李刚，香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系教授，博士生导师。现任国际外固定与肢体重建学会 (ILRS) 中国区主席，中国骨科医师协会肢体矫形与重建委员会秘书长，《Journal of Orthopaedic Translation》执行副主编，《Calcified Tissue International》、《Bone and Joint Research》、《Bone》、《Journal of Orthopaedic Research》等杂志编委。发表 SCI 论文 280 余篇，论文被引用超过 9 000 次、H 指数为 53。获国家自然科学基金重点/面上项目及香港研究资助项目、香港创新科技基金等超过 80 余项。研究成果获国家教育部高等学校科学研究优秀成果奖一等奖、中华医学会中华医学科技奖二等奖、华夏医学科技进步一等奖等。

【摘要】 胫骨横向骨搬运 (tibial transverse transport, TTT) 技术源自俄罗斯医学专家 Ilizarov 创立的肢体再生与功能重建理论。在张力-应力法则作用下，组织再生能力被激活、加强，通过给予一定应力性牵拉，骨骼及其附着的肌肉、筋膜、血管、神经会同步生长。虽然 Ilizarov 医生发现了牵拉成骨过程中血管网新生的现象，但未将该技术深入应用于微循环重建的领域。中国骨科医师在世界上首先将 TTT 技术用于治疗下肢血管性病变及糖尿病足，研究结果初步显示该技术可诱导糖尿病足下肢微血管网再生，促进足部溃疡愈合、避免截肢，降低糖尿病足的整体风险。为进一步促进 TTT 技术在糖尿病足治疗中的应用，中国医师协会骨科医师分会中国骨搬运糖尿病足学组组织专家编撰了专家共识，对 TTT 技术的适应证、禁忌证、手术方法以及围术期管理等提出了明确建议。

【关键词】 胫骨横向骨搬运技术；糖尿病足；专家共识

Expert consensus on the treatment of diabetic foot ulcers using tibial transverse transport (2020)

Chinese Association of Orthopaedic Surgeons (CAOS), Taskforce Group of Tibial Cortex Transverse Transport Technique for the Treatment of Diabetic Foot Ulcers

Corresponding authors: ZHAO Jinmin, Email: zhaojinmin@126.com; LI Gang, Email: gangli@cuhk.edu.hk

【Abstract】 Ilizarov first reported the tibial transverse transport (TTT) for limb regeneration and functional reconstruction. The law of tension-stress could activate and enhance the regenerative potentials of living tissues, leading to growth or regeneration of muscles, fascia, blood vessels, and nerves simultaneously. Ilizarov discovered the

DOI: [10.7507/1002-1892.202003046](https://doi.org/10.7507/1002-1892.202003046)

基金项目：四川省卫生健康委员会科研课题 (19PJ056)

通信作者：赵劲民，Email: zhaojinmin@126.com；李刚，Email: gangli@cuhk.edu.hk



phenomenon of rich vascular network formation during distraction osteogenesis process, but he did not apply this technique purposely to reconstruct microcirculation. Chinese orthopedic surgeons first used the TTT to treat lower extremity vascular lesions and diabetic foot ulcers. At present, some small sample clinical studies showed that the TTT could reconstruct microvascular network in the lower limbs of diabetic foot and promote the healing of foot ulcers. The use of TTT could significantly reduce the overall risk of diabetic foot complication especially the amputation risk. This expert consensus is initiated by the Chinese Association of Orthopaedic Surgeons (CAOS), Taskforce Group of Tibial Cortex Transverse Transport Technique for the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. This expert consensus provides clear recommendations for indications, contraindications, principles for surgical procedures, preoperative and postoperative management, which maximize the success rate for TTT surgery in treatment of severe diabetic foot ulcers.

【Key words】 Tibia transverse transport; diabetic foot ulcers; expert consensus

Foundation item: Scientific Research Project of the Sichuan Provincial Health Committee (19PJ056)

1 背景概述

糖尿病足是糖尿病患者最严重的慢性并发症之一,为下肢血管病变和局部神经异常所致的踝关节以远皮肤感染、溃疡和/或深层组织破坏^[1-2],呈现高发病率、高致残率、高死亡率、高花费的特点。据统计,全球糖尿病患病率约为6.3%,不同国家和地区差异较大,介于1.5%~16.6%之间^[3-4]。严重的糖尿病足通常伴有一系列局部并发症,如坏疽、深而大的溃疡、骨髓炎、感染和慢性创面,截肢是主要治疗方法。目前,Wagner 3级或以上的糖尿病足患者中,90%患者最终需截肢,但截肢后5年死亡率仍高达25%~50%^[5-6]。此外,糖尿病足溃疡即使经常规治疗愈合,1年内复发率也高达40%,3年和5年内复发率分别为60%和65%^[7]。因此,迫切需要新的治疗方法以促进糖尿病足愈合和提高保肢率。

胫骨横向骨搬运(tibial transverse transport, TTT)技术源自俄罗斯医学专家 Ilizarov 创立的肢体再生与功能重建理论。在张力-应力法则作用下,组织再生能力被激活、加强,通过给予一定应力性牵拉,骨骼及其附着的肌肉、筋膜、血管、神经会同步生长^[8-10]。这项技术为治疗糖尿病足合并下肢血管动脉病变提供了新方向。中国骨科医师在世界上首先将 TTT 技术用于治疗下肢血管性病变及糖尿病足^[11-12]。目前一些小样本研究结果初步显示 TTT 技术可诱导糖尿病足下肢微血管网再生,促进足部溃疡愈合、避免截肢,降低糖尿病足整体风险^[12-17]。2011年以来中国医师提出了 TTT 技术治疗严重糖尿病足(Wagner 3级及以上)的新策略^[12,17]。首先,糖尿病足患者必须接受全身治疗,以控制血糖水平和其他全身症状。其次,除了清创和换药等常规治疗外,应用 TTT 技术以促进创面愈合。值

得注意的是,经 TTT 技术治疗后糖尿病足溃疡创面的处理和愈合变得更加有效,Wagner 3级糖尿病足创面愈合率和保肢率均超过95%,1年复发率低于10%^[12]。

在前期大量研究成果基础上,有必要总结国内外各医院利用 TTT 技术治疗严重糖尿病足的临床经验,研究潜在的生物学机制。基于此,在中国医师协会骨科医师分会支持下,2019年5月在北京成立了中国骨搬运糖尿病足学组,同时邀请矫形外科、内分泌科、糖尿病足专科、循证医学等相关领域专家,共同成立共识编写委员会及工作小组,对 TTT 技术治疗糖尿病足相关领域的临床证据进行梳理并制定专家共识,以供临床参考。

2 糖尿病足病理基础

糖尿病下肢动脉病变是糖尿病足最重要的发病机制之一,其特点是病变广泛,涉及膝下中、小动脉,主要表现为血管中膜钙化、节段性狭窄或闭塞,是导致糖尿病患者足部溃疡发生、致残及致死的主要原因之一^[1-2]。外周血管病变、周围神经病变、局部感染,三者相辅相成,相互促进又相互制约糖尿病足的形成与治疗效果。外周血管病变导致皮肤溃烂、坏疽引发感染,感染又加剧组织损伤并导致扩散、神经病变,长此以往影响血液供给以及导致足的结构和皮肤改变(干燥、皲裂),造成足部感染,三者互为因果、相互影响。糖尿病足的临床表现主要包括两大类:一类以急性感染特征为主,往往由小的皮肤破损迅速沿肌腱腱鞘、浅筋膜、肌筋膜间隙、跖筋膜发展扩散,往往为革兰阳性细菌合并厌氧菌感染,起病急、发展快,广泛扩散,最终发生败血症危及生命或造成截肢;一类以慢性足皮肤缺血溃破、久治不愈为主,或足趾坏疽突然发生,肢体血供较差,以缺血、坏死为主要表

现。患者可只出现以上两类临床症状中其中一种,也可能两类均具备。

3 糖尿病足临床分级标准

目前,糖尿病足临床分级方法很多,其中 Wagner 分级法、TEXAS 分级以及糖尿病足感染的 IWGDF/IDSA 分级为常用方法^[1-3],分别关注溃疡创面、感染和缺血等方面。Wagner 分级法:0 级,患足无破溃,但有下肢缺血性疾病高危因素,如皮温低、感觉减退、足背动脉搏动减弱等;1 级,患足有破溃,合并胼胝、皮肤表皮破损、水疱、烫伤等局限于表皮的损伤;2 级,感染已侵犯皮下组织,如皮下脓腔、窦道形成、蜂窝织炎,但未破坏深层组织;3 级,深层组织破坏脓腔增大,分泌物及坏死组织增多,波及骨并形成骨髓炎;4 级,缺血性坏死,局部出现坏疽;5 级,患足大部或全部感染,合并患足大部坏疽,甚至波及踝关节及小腿。

结合上述临床分级标准,总结中国治疗糖尿病足实践经验,我们认为需要将糖尿病足患者周围血管病变、溃疡创面局部损伤和全身情况进行综合判定,利于 TTT 技术治疗的实施。为便于临床应用,广西医科大学附属第一医院花奇凯教授团队将糖尿病足病情判定简化为糖尿病足综合分型法,具体见表 1,作为 Wagner 分级法和 TEXAS 分级的补充,并针对不同病情制定了相应的治疗原则^[18]。

4 糖尿病足常规治疗原则

4.1 内科基础治疗及基本原则

内科基础治疗主要包括血糖控制、血压控制、降血脂、改善微循环、营养神经以及改善基础疾病状况等。通常在糖尿病高蛋白饮食、血糖监测基础上,采用胰岛素治疗,帮助控制血糖,能够改善患者一般状况及内环境情况。在糖尿病下肢缺血患者中,大部分患者血液呈高凝状态,需采用抗凝措施,以防血栓形成;可给予口服阿司匹林、凯时或金纳多改善微循环;对有末梢神经病变患者,采用

α 硫辛酸和甲钴胺改善末梢神经损害,具体内科治疗方法和原则参照《中国糖尿病足防治指南(2019 版)(I)》^[1]。

4.2 糖尿病足创面清创治疗原则

糖尿病足创面清创治疗原则:及时清创、只清创不扩创的保守策略,术后敞开引流。主要目的是清除感染灶,打断脓毒血症损伤机体的恶性循环。

第一,患者入院后尽快清创,主要是将黑色、黄色融烂的坏死组织彻底清除,其余组织保留,即只清创不扩创。

第二,若在关节处解脱坏死趾建议保留关节软骨。依据如下:① 软骨面可以起到保护软骨下骨的作用;② 若软骨继发坏死,身体会将其排出,不必担心其残留于创面,影响创面或创腔的治疗。

第三,潜行感染腔道处理建议:① 敞开清创,术后不缝合并敞开换药,尤其是针对有活动性出血且不宜行封闭式负压引流(vacuum sealing drainage, VSD)的创面;② 在充分清除创面或创腔的坏死组织后,若无继发组织坏死风险可采用 VSD 负压吸引充分引流。潜行感染腔道应该谨慎使用 VSD。

第四,清创后换药的原则为每日换药,推荐使用依沙吖定(雷弗奴尔或利凡诺),0.1% 聚维酮碘溶液及生理盐水,反复冲洗;不推荐使用双氧水,以防止损伤肉芽。根据创面分泌物细菌培养结果,选用有效抗生素,并在治疗期间依据细菌培养及药敏试验结果,及时调整抗生素的使用。创面感染消退和分泌物减少后,新鲜肉芽创面可以局部应用 bFGF、待创腔肉芽填满后改用 EGF,促进创面愈合。

5 TTT 技术方法

5.1 实施条件

技术准入:二级及以上医院,必须有内科和骨科专科的配合,最好有血管外科。人员资质要求:经过专科培训的骨科医师,了解 TTT 技术基本原理以及适应证、禁忌证,最好参加过由中国骨搬移

表 1 糖尿病足 TTT 综合分型法及对应治疗方案

Tab.1 Classification system of diabetic foot based on TTT and the corresponding treatment protocol

类型 Type	临床特点 Clinical characteristics	治疗方案 Treatment
I 型	干性坏疽,临床上无感染,无主干动脉堵塞	清创+TTT 技术
II 型	合并感染的溃疡、湿性坏疽	清创、换药+静脉滴注抗生素+支持治疗+TTT 技术
III 型	合并 1 个或多个器官损害或衰竭的糖尿病足	强调联合内科治疗,在改善心、肾等脏器功能基础上,运用 TTT 技术治疗
IV 型	合并主干动脉堵塞的糖尿病足(糖尿病足+动脉硬化闭塞症)	联合血管外科疏通闭塞的中动脉+TTT 技术

糖尿病足学组授权的个人和机构主办的 TTT 技术培训。

5.2 适应证与禁忌证

5.2.1 适应证 由于 TTT 是外科手术, 主要针对复杂、慢性以及程度严重的糖尿病足创面, 因此其适应证为严重糖尿病足患者。具体如下:

① 糖尿病足 Wagner 3 级以上和 TEXAS 3B 级以上患者, 或接受清创、换药或 VSD 以及标准内科治疗超过 2 个月且无效的患者。

② 糖尿病足 TTT 综合分型为 I 型(干性坏疽), 并且经标准内科治疗、VSD 治疗超过 2 个月, 病情无缓解或加重患者。

③ 糖尿病足 TTT 综合分型为 II、III、IV 型患者, 其中 II 型患者 IWGDF/IDSA 分级为中度以上或出现脓毒血症者。

④ 符合上述条件, 超声多普勒、CT 血管造影、磁共振血管造影或数字减影血管造影检查腘动脉以下有部分动脉血运再通患者; 其中血管前提条件为股浅动脉、腘动脉通畅, 胫前动脉、胫后动脉和腓动脉至少 1 支通畅达踝关节平面。

5.2.2 禁忌证 ① 有精神疾病不能配合治疗的患者。② 由内分泌科医生确诊患有其他不能控制的严重糖尿病并发症患者, 如合并全身感染或深部感染未控制者。③ 因心血管并发症或肾功能衰竭而不能耐受麻醉的患者。④ 股浅动脉或腘动脉阻塞, 或没有任何动脉分支(胫骨前、胫骨后或腓动脉)血供达小腿者。

6 TTT 手术方法(原则)

传统横向骨搬运装置采用大开窗、组合式架, 不仅创伤大, 还存在术后皮肤坏死和胫骨骨折风险, 给患者术后生活带来不便, 目前不宜继续使用。TTT 手术原则为小切口、小骨窗, 利用新型特制的小型骨横搬架结合截骨导板完成手术。具体手术方法(原则)如下, 各地医院和医师可以在此原则基础上酌情改良。

① 麻醉方法: 采用持续硬膜外麻醉、蛛网膜下腔阻滞麻醉或全麻, 术中不上止血带。

② 截骨部位: 胫骨结节以远 5 cm 处于胫骨内侧面截骨。

③ 皮肤切口: 可以作一长 3~5 cm 弧形切口; 或使用 5.0 cm×1.5 cm 金属导板固定于截骨部位, 沿导板边缘与导板垂直(每隔 1 cm)作多个 1 cm 长切口。

④ 截骨范围: 分离组织至骨膜浅面(不切开骨

膜), 确定骨搬运截骨范围, 建议皮质截骨宽 15~20 mm、长约 50 mm。截骨过大会导致周围软组织损伤过多, 增加皮肤和截骨片坏死的风险, 而且血管生成促进作用并未增加。

⑤ 截骨方法: 建议采用直径为 2.5~3.5 mm 闭合截骨器, 于胫骨内侧面沿截骨导板连续钻孔(注意只穿透一侧皮质), 形成一大一小约 50 mm×15 mm 的胫骨皮质骨窗。截骨时建议使用截骨导板, 新型胫骨横搬器械厂商有配送截骨导板, 简化了截骨操作。

⑥ 胫骨皮质骨片固定: 在制备的尚与胫骨其他皮质骨连着的皮质骨窗骨块上, 钻 2 个直径 2.5 mm 孔(宜采用截骨导板预留的孔), 拧入 2 枚横拉牵引半针(只拧入单侧骨皮质)。然后, 与牵引针平行, 在胫骨截骨上、下端平行以牵引外固定架为导板, 钻入 2 根直径 4.5 mm 固定针(桩钉, 穿透双侧骨皮质)。

⑦ 皮质骨片截骨: 安装外固定架后, 用薄而小的骨刀沿胫骨皮质骨窗切透骨皮质。最后组合安装骨搬运装置并牢固锁定各个骨针, 缝合皮下组织及皮肤, 切口 75% 乙醇消毒后敷料包扎。

7 TTT 围术期管理

① 术中及术后 1~3 d 预防性使用抗生素, 若创面引流通畅, 术后可不使用抗生素。

② 术后第 5 天开始骨搬运, 每天向外搬运 1 mm, 分 2 次完成(按横搬架上标记刻度完成); 搬运 1 周后复查 X 线片确定骨片位置; 搬运 2 周后维持 3 d, 然后按照相同速度每天往回搬运(俗称“手风琴”技术); 搬运 4 周后胫骨骨窗回原位, 复查 X 线片确定并调整骨片位置。以上步骤可以根据患者临床表现进行调整, 如溃疡愈合较慢, 可以再重复搬运 1 次; 如愈合较快, 即可拆除搬运装置, 术侧小腿以支具保护 6~8 周, 嘱患者在此期间避免跌倒, 8 周后复查 X 线片确认骨窗愈合后即可恢复正常生活。搬运期间针道口每日涂抹 75% 乙醇预防感染。

③ 术后及搬运过程中清创原则: 首次清创术后早期溃疡创面仍然可能继发坏死, 可涉及皮肤、筋膜、肌肉、肌腱、骨组织等, 推荐换药时使用局麻下物理清创、超声清创仪或用清创膏的化学清创等, 以尽量减少患者痛苦。

④ 足部水肿处理原则: 垫高患足, 推荐使用迈之灵或螺内酯及双氢克尿噻等, 若水肿严重, 必要时用呋塞米利尿(请内科医生会诊)。

⑤ 康复护理：术后尽早恢复患者运动（包括主动运动与被动运动），应加强足溃疡局部处理以加速其愈合；对于足溃疡愈合的患者，应加强宣教，注意足部护理，预防足溃疡的复发。

8 TTT 技术治疗糖尿病足疗效评价

TTT 技术是在正常骨组织开窗并施以应力牵引，结合糖尿病足自身特点，切口有一定感染风险，可能导致切口不愈合。并且牵引时间相对较长，可能出现下肢静脉血栓形成等内科并发症。一旦出现严重不良事件应按规定报告医院相关主管部门。常用的疗效评价与足踝和血管外科的经典评估方法相同，具体可以参考相关的经典教科书及指南。简要的疗效评价方法如下：

① 溃疡面积：术前用相机摄创面区正位片，拍照区放置 1 个标准对照物，以便比较创面大小。此后每 5~7 天拍摄 1 次，持续 6 周，记录并保存照片，用来分析比较创面愈合速度。② 经皮氧分压：直接反映血管向组织供氧情况，是比较客观的指标。检查前患者一定静息平卧 30 min 以上，室内温度要保持恒温，可每周测量 1 次。③ 激光多普勒血流量测定：评价下肢血供金标准之一，灵敏度高，有条件单位可以每周测量 1 次。④ 数字减影血管造影术：观察下肢骨搬移处微血管网形成并评分。有条件单位可在术前、骨搬移 2 周后和拆除骨搬移架后各测量 1 次。⑤ 随访：推荐术后第 1、3、6、12 个月各随访 1 次，第 2 年每半年随访 1 次。此后每年随访 1 次。随访主要是了解创面愈合情况、溃疡复发率，并及时指导患者康复训练和血糖控制等。

9 结束语

中国骨科医师首先在国际上提出采用 TTT 技术治疗严重糖尿病足（Wagner 3 级及以上）的理念，并且目前已在中国开展了近千例临床试验，基本可以确定此技术可以促进溃疡创面的愈合，提高严重糖尿病足创面愈合率和保肢率。本专家共识对 TTT 手术适应证、禁忌证、手术方法，术前及术后的管理等给出了明确建议。下一步还需要尽快开展多中心临床试验，总结更多国内外各医院利用 TTT 技术治疗严重糖尿病足的临床经验，明确其潜在的生物学机制，争取国家卫生管理部门尽快批准 TTT 技术作为一种治疗严重糖尿病足的优先选择方法。本专家共识为对 TTT 技术感兴趣、欲开展此技术的同道提供了一个指引与参考。同时我们

也希望得到同道的及时反馈和批评，以便为今后修改以及制定更完善的 TTT 技术治疗糖尿病足指南提供佐证。

志谢：感谢广西医科大学第一附属医院骨科和香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系对本课题提供人员和经费的支持。

利益冲突声明：各作者声明无利益冲突。

共识编写委员会：花奇凯（广西医科大学第一附属医院骨关节科）；张永红（山西医科大学第二医院骨科）；万春友（天津医院创伤骨科）；张定伟（绵阳市中心医院骨科）；谢庆平（浙江省人民医院骨科）；朱跃良（联勤保障部队第 920 医院骨科）；白龙滨（山东省立医院手足外科）；刘军（吉林大学第二医院手外科）；杨永康（香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系）；潘晓华（深圳市宝安区人民医院创伤及矫形骨科）；秦泗河（国家康复辅具研究中心附属康复医院矫形外科）；曲龙（中国航天科工集团七三一医院骨科）；马信龙（天津医院创伤骨科）；赵劲民（广西医科大学第一附属医院骨关节科、广西医科大学再生医学中心）；李刚（香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系）。

参考文献

- 1 中华医学会糖尿病学分会, 中华医学会感染病学分会, 中华医学会组织修复与再生分会. 中国糖尿病足防治指南 (2019 版)(I). *中华糖尿病杂志*, 2019, 11(2): 92-108.
- 2 Mauricio D, Jude E, Piaggese A, *et al*. Diabetic foot: status and future prospects. *J Diabetes Res*, 2016, (2016): 5691305.
- 3 Zhang P, Lu J, Jing Y, *et al*. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med*, 2017, 49(2): 106-116.
- 4 Xu Z, Ran X. Diabetic foot care in China: challenges and strategy. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2016, 4(4): 297-298.
- 5 Wukich DK, Armstrong DG, Attinger CE, *et al*. Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide. *Diabetes Care*, 2013, 36(9): 2862-2871.
- 6 Izumi Y, Satterfield K, Lee S, *et al*. Risk of reamputation in diabetic patients stratified by limb and level of amputation: a 10-year observation. *Diabetes Care*, 2006, 29(3): 566-570.
- 7 Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med*, 2017, 376(24): 2367-2375.
- 8 Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res*, 1989, (238): 249-281.
- 9 Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop Relat Res*, 1989, (239): 263-285.
- 10 Shevtsov VI, Shurova EN, Shurov VA. Functional outcomes of legs obliterative endarteritis treatment by Ilizarov's method. *Khirurgiia (Mosk)*, 1997, (6): 47-50.



- 11 曲龙, 王爱林, 汤福刚. 胫骨横向搬移血管再生术治疗血栓闭塞性脉管炎. *中华医学杂志*, 2001, 81(10): 622-624.
- 12 Chen Y, Kuang X, Zhou J, *et al*. Proximal tibial cortex transverse distraction facilitating healing and limb salvage in severe and recalcitrant diabetic foot ulcers. *Clin Orthop Relat Res*, 2020, 478(4): 836-851.
- 13 张定伟, 秦泗河, 臧建成. Ilizarov 微循环重建技术治疗 Wagner 4 级糖尿病足临床疗效分析. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(4): 354-356.
- 14 王林华, 周富强, 卢敏, 等. 应用 Ilizarov 横向骨搬移技术微创截骨治疗糖尿病足 13 例. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(11): 42-45.
- 15 王召华, 周丕育, 黄江, 等. Ilizarov 技术胫骨横向骨搬移术治疗下肢慢性缺血性疾病 3 例的疗效观察. *医学美容*, 2018, 27(3): 98-99.
- 16 欧栓机, 齐勇, 孙鸿涛, 等. 经皮微创胫骨截骨横向骨搬移术治疗糖尿病足. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(15): 1385-1389.
- 17 花奇凯, 秦泗河, 赵良军, 等. Ilizarov 技术胫骨横向骨搬移术治疗糖尿病足. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(4): 303-307.
- 18 花奇凯, 秦泗河, 邝晓聪, 等. 胫骨横向骨搬移术治疗 516 例糖尿病足的经验总结. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(8): 959-963.

收稿日期: 2020-03-07 修回日期: 2020-06-05

本文编辑: 刘丹

· 广告目次 ·

山东威高骨科材料股份有限公司	封二
上海铠唏尔医疗器械贸易有限公司	插页 1
山西奥瑞生物材料有限公司	封底