

· 临床论著 ·

胫骨横向搬移治疗合并慢性肾病的糖尿病足[△]刘杰¹, 花奇凯¹, 李山郎¹, 余杰¹, 苏宏杰¹, 赵永鑫¹, 苏永锋¹, 邝晓聪², 陈炎^{1*}

(1. 广西医科大学第一附属医院骨关节外科, 广西南宁 530021; 2. 广西医科大学基础医学院病理生理教研室, 广西南宁 530021)

摘要: [目的] 研究胫骨横向骨搬移 (tibia transverse transport, TTT) 治疗合并慢性肾病 (chronic kidney disease, CKD) 的糖尿病足溃疡 (diabetic foot ulcer, DFU) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2015 年 2 月—2019 年 8 月于本科采用 TTT 治疗的糖尿病足病例资料, 其中合并慢性肾病的 67 例列入肾病组, 同期无肾病患者 53 例, 列入无肾病组。比较两组临床与辅助检查结果。[结果] 肾病组手术时间、住院时间、拆除外固定时间均大于无肾病组 ($P < 0.05$)。随访 4~24 个月, 平均 (14.38±4.38) 个月。在随访期间肾病组患者有 7 例患者死亡于心脑血管疾病, 无肾病组无患者死亡 ($P < 0.05$)。末次随访时两组间足部溃疡愈合率的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但是肾病组溃疡愈合时间显著晚于无肾病组 ($P < 0.05$)。至末次随访时, 肾病组足部溃疡复发率、截肢率均高于无肾病组, 但两组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与术前相比, 术后两组血管显像均显著改善 ($P < 0.05$); 术后 1 个月时无肾病组的血管显像优于肾病组 ($P < 0.05$), 术后 3 个月时两组间血管显像的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。检验方面, 与术前相比, 术后 1 个月两组 CRP 水平、Cr 及 HbA1c 均显著下降 ($P < 0.05$), 但 Hb, Alb 和 Urea 无显著变化 ($P > 0.05$)。相应时间点, 肾病组的 Hb, Alb 显著低于无肾病组 ($P < 0.05$), 而 Urea, Cr 和 CRP 显著高于无肾病组 ($P < 0.05$)。[结论] TTT 治疗合并慢性肾病的糖尿病足取得愈合率较高, 截肢率、复发率较低的良好效果。

关键词: 糖尿病足, 慢性肾脏疾病, 胫骨横向搬移, 牵张成骨

中图分类号: R687.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 12-1063-07

Tibial transverse transport for treatment of diabetic foot accompanied with chronic kidney disease // LIU Jie¹, HUA Qi-kai¹, LI Shan-lang¹, YU Jie¹, SU Hong-jie¹, ZHAO Yong-xin¹, SU Yong-feng¹, KUANG Xiao-cong², CHEN Yan¹. 1. Department of Bone and Joint Surgery, The First Affiliated Hospital, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China; 2. Department of Pathophysiology, School of Basic Medical Sciences, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of tibia transverse transport (TTT) for diabetic foot ulcer (DFU) complicated with chronic kidney disease (CKD). [Methods] A retrospective study was conducted on the patients who underwent TTT for DFU in our department from February 2015 to August 2019. Among them, 67 patients with chronic kidney disease were fall into the CKD group, while the other 53 patients without kidney disease were termed as the non-CKD group. The clinical and auxiliary examination results were compared between the two groups. [Results] The CKD group consumed significantly longer operation time, hospital stay and external fixator wearing time than non-CKD group ($P < 0.05$). All the patients were followed up for 4~24 months, with an average of (14.38±4.38) months. During the follow-up period, 7 patients in CKD group died of cardiovascular and cerebrovascular diseases, while no patients in the non-CKD group died ($P < 0.05$). Although there was no significant difference in the healing rate of foot ulcers between the two groups at the last follow-up ($P > 0.05$), the CKD group got ulcer healing significantly later than the non-CKD group ($P < 0.05$). At the last follow-up, the CKD group had higher recurrence rate of foot ulcers and amputation than the non-CKD group, despite of the fact that no significant differences were noted between the two groups ($P > 0.05$). Angiographically, the findings significantly improved in both groups after surgery ($P < 0.05$), which in the non-CKD group proved significantly superior to the CKD group at 1 month postoperatively, and became not statistically significant between the two groups at 3 months after surgery ($P > 0.05$). In terms of lab tests, CRP, Cr and HbA1c significantly decreased in both groups 1 month after operation compared with that before operation ($P < 0.05$), whereas the Hb, Alb and Urea remained unchanged in both groups ($P > 0.05$). At the corresponding time point, the CKD group had significantly lower Hb and Alb ($P < 0.05$), while significantly higher

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.12.02

△基金项目: 国家自然科学基金项目 (编号:82060406, 81601930); 中国博士后科学基金项目 (编号:2019M650235); 广西壮族自治区南宁市青秀区重点研发计划项目 (编号:2021003, 2020053); 广西医科大学第一附属医院临床研究攀登计划项目 (编号:YYZS2020010)

作者简介: 刘杰, 硕士在读, 研究方向: 骨关节外科, (电话)18260860961, (电子信箱)1242779039@qq.com

*** 通信作者:** 陈炎, (电话)0771-5319091, (电子信箱)cy003@connect.hku.hk

Urea, Cr and CRP than the non-CKD group ($P<0.05$). [Conclusion] TTT for treatment of diabetic foot ulcer complicated with chronic kidney disease does achieve a higher chance of ulcer healing, with low amputation and recurrence rates.

Key words: diabetic foot, chronic kidney disease, tibial transverse transport, distraction osteogenesis

糖尿病足溃疡 (diabetic foot ulcer, DFU) 是导致非创伤性肢体截肢的主要原因之一, 约 34% 的糖尿病患者会出现足部溃疡^[1, 2]。足部溃疡在合并坏疽、感染时可能迁延不愈, 导致截肢, 甚至会发展成为感染性休克, 危及生命^[3]。糖尿病合并慢性肾病的患者发生足部溃疡和截肢等并发症的风险是一般糖尿病人群的 2 倍^[4], 且在发生足部溃疡和截肢后治愈率及生存率也大大降低^[5, 6]。据统计, 在截肢的 DFU 患者中, 无肾损害的 1 年生存率为 94%, 而合并晚期慢性肾病的仅为 71%^[7]。慢性肾病加剧糖尿病足的机制与其导致周围血管病变、神经受损以及感染等有关^[8, 9]。

近年来, 胫骨横向搬移 (tibial transverse transport, TTT) 的出现为治疗糖尿病足提供了新选择, 并取得良好疗效^[10-13]。笔者团队对行 TTT 治疗的 136 例严重 DFU 患者进行分析, 发现与传统的外科治疗相比, 溃疡愈合率和保肢率显著增高, 而愈合时间和复发率明显降低^[14]。作者运用 TTT 治疗糖尿病足, 其中部分病例合并有慢性肾病, 治疗难度高于一般 DFU 患者, 而 TTT 对合并慢性肾病的 DFU 的疗效如何, 尚未见有报道。因此, 作者筛选行 TTT 治疗合并慢性肾病的 DFU 患者, 对其资料进行回顾性分析, 以明确 TTT 治疗合并慢性肾病的 DFU 的注意事项,

探讨 TTT 治疗合并慢性肾病的 DFU 的优势。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 重度糖尿病足溃疡 (Wagner 3 或 4 级)^[15]; (3) 采用 TTT 治疗。

排除标准: (1) 非糖尿病足溃疡; (2) 近期 (3 个月内) 发生过心梗、脑梗; (3) 合并严重的基础疾病, 不能耐受手术; (4) 依从性差, 不能配合治疗。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 2 月—2019 年 8 月于本科采用 TTT 治疗的糖尿病足病例资料, 符合上述标准且确诊为慢性肾病的 67 例列入肾病组, 慢性肾病病程 (6.71 \pm 4.42) 年, 95.5% 的患者慢性肾病分期在 III~V 期。此外选择同期无肾病患者 53 例, 列入无肾病组。两组一般资料见表 1。两组年龄、性别、体质指数 (body mass index, BMI)、糖尿病足病程、溃疡 Wagner 分级、足部坏疽率、溃疡感染分级以及合并症方面的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。但是肾病组有更高比例的患者有下肢大动脉严重狭窄 ($\geq 80\%$ 管腔直径)^[15]。本研究获医院伦理委员会批准, 所有患者均签署知情同意书。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	肾病组 (n=67)	无肾病组 (n=53)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	58.97 \pm 8.85	61.79 \pm 10.03	0.487
性别 (例, 男/女)	53/14	35/18	0.108
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	23.37 \pm 3.37	23.18 \pm 2.81	0.484
糖尿病足病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	15.63 \pm 9.97.0	13.31 \pm 6.83	0.152
侧别 (例, 左/右)	35/32	25/28	0.606
Wanger 分级 (例, 3/4)	20/47	20/33	0.363
足部坏疽 [例 (%)]	23 (34.32)	18 (33.96)	0.967
溃疡感染分级 (例, 1/2/3/4)	1/18/33/15	2/10/30/11	ns
高血压病 [例 (%)]	39 (58.21)	32 (60.38)	0.810
冠心病 [例 (%)]	7 (10.45)	5 (9.43)	0.854
脑卒中 [例 (%)]	4 (5.97)	3 (5.66)	0.943
下肢大动脉严重狭窄 [例 (%)]	48 (71.64)	24 (45.28)	0.003

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备

术前常规调控血糖。根据 GFR 水平调整口服降糖药及胰岛素用量, 防止低血糖及其他副反应的发

生^[16],改善肾脏功能达到耐受手术要求。判断足部是否合并骨髓炎及严重程度,经验性使用抗生素,待细菌培养和药敏结果回报之后再使用敏感抗生素^[17]。

1.3.2 手术方法

于胫骨结节下2 cm、胫骨脊内侧1 cm处,行3~5 cm弧形切口。暴露至胫骨近段,设计截骨,截骨块长5 cm,宽1.5 cm。采用微型截骨器按设计好的截骨块的四边连续钻孔截骨,仅穿透一侧皮质骨。在所截骨块拧入2根直径为2.5 mm固定针,仅穿透一侧皮质骨,然后在截骨区域近端和远端的胫骨干上分别拧入1根直径为4.5 mm的固定针,穿透两侧皮质骨。安装整外固定架^[18, 19]。

对足部溃疡进行彻底清创,切除坏死组织,去除感染组织,包括软组织和骨质。切开深在、狭窄的腔隙或窦道并放置引流,如“牛鼻子”引流^[20]。彻底清创后,刮取深部组织行细菌培养和药敏检测,以便确认可疑的感染和/或提供最佳的使用抗生素的方案。

1.3.3 术后管理

患者于术后第2 d开始调节搬移架,0.25 mm/6 h,持续单向(向内)调节2周到达最大位移,复查X线确认骨块位置,然后开始向相反方向(向外)调节2周,速率相同,截骨块回到原位^[14, 21]。共调节4周后拆除外固定架,嘱患者佩戴小腿支具4~6周,避免完全负重及摔倒。

1.4 评价指标

记录手术时间、术中失血量及住院时间。观察骨搬移手术切口愈合情况并记录。术后随访,记录溃疡的愈合时间、拆除外固定时间、是否截肢、复发或死亡,记录其原因。于术后1、3个月复查双下肢计算机断层扫描血管造影(computed tomography angiography, CTA)或动脉超声评估血管再生或再通情况,按“加重/无变化/改善/显著改善”四个等级进行评价^[14]。定期检测血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血清白蛋白(albumin, Alb)、尿素(Urea)、血肌酐(creatinine, Cr)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)及糖化血红蛋白(glycated hemoglobin, HbA1c)。对肾病患者定期检测内生肌酐清除率(creatinine clearance, Ccr)^[16]。

1.5 统计学方法

采用SPSS 23.0软件进行统计分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两组间比较采用独立样本 t 检验,组内时间点间比较采用配对 T 检验;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用

Mann-whitney U 检验。血管显影的3个时间点间比较采用Kruskal-Wallis H 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

两组患者均顺利进行TTT手术治疗,术中、术后均未发生严重并发症。两组围手术期临床资料见表2。肾病组手术时间、术中失血量、住院时间、外固定佩戴时间均大于无肾病组,其中两组间手术时间、住院时间和拆除外固定时间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后骨搬移处伤口、截骨块均顺利愈合,无钉道感染。

两组患者均获随访,随访时间4~24个月,平均(14.38±4.38)个月。随访期间肾病组有7例患者死亡,均因心脑血管疾病,其中,6例下肢溃疡分级为Wagner 4级,1例为3级;4例慢性肾病分期为V期,3例为IV期。无肾病组无患者死亡,肾病组死亡率显著高于无肾病组($P < 0.05$)。

两组末次随访时足部溃疡愈合率的差异无统计学意义($P > 0.05$),但是肾病组溃疡愈合时间显著长于无肾病组($P < 0.05$)。至末次随访时,肾病组足部溃疡复发率、截肢率均高于无肾病组,但差异均无统计学意义($P > 0.05$)。肾病组典型病例见图1。

表2 两组患者围手术期资料与比较

指标	肾病组 (n=67)	无肾病组 (n=53)	P值
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	108.90±5.99	75.32±5.96	<0.001
术中失血量(ml, $\bar{x} \pm s$)	32.55±7.66	29.74±8.53	0.059
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	10.16±2.40	8.96±1.78	0.003
死亡[例(%)]	7 (10.45)	0	0.042
拆除外固定时间(d, $\bar{x} \pm s$)	42.99±7.18	23.40±8.54	<0.001
末次随访溃疡愈合率[例(%)]	55 (91.67)	50 (94.34)	0.853
溃疡愈合时间(月, $\bar{x} \pm s$)	4.76±2.93	3.02±1.71	<0.001
复发率[例(%)]	7 (11.67)	1 (1.89)	0.098
截肢率[例(%)]	6 (8.96)	2 (3.78)	0.357

2.2 辅助检查

辅助检查结果见表3,定期血管成像检查见,与术前相比,术后两组血管显像均显著改善($P < 0.05$);术后1个月时无肾病组的血管显像优于肾病组($P < 0.05$),术后3个月时两组间血管显像的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

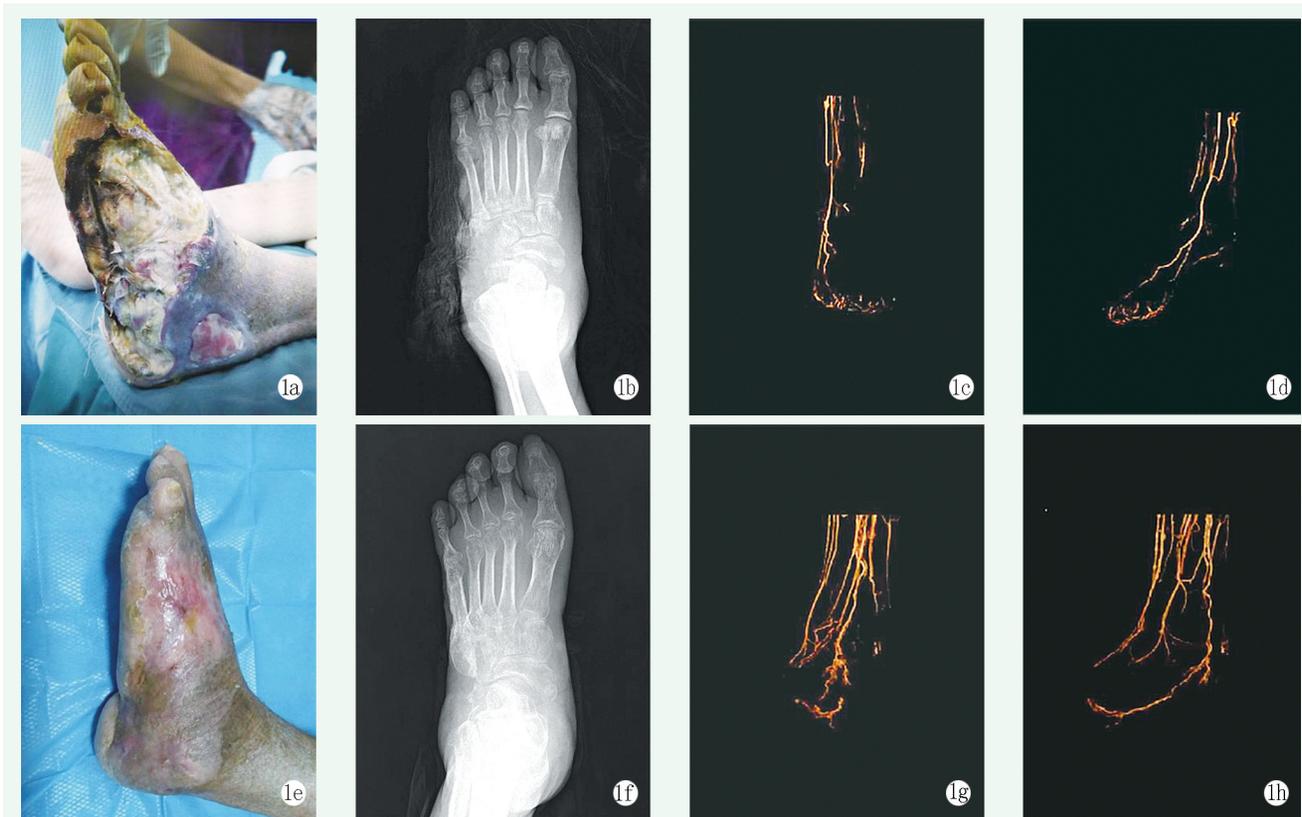


图1 患者,女,53岁,左侧糖尿病足溃疡9个月余,合并慢性肾病IV期。溃疡Wagner 4级,感染IDSA/IWGDF 3期(重度感染) 1a:术前大体照片,可见足外侧有大面积溃疡,约20 cm×15 cm,深达骨膜,跖骨、肌腱外露,部分溃疡累及足底,有大量脓性分泌物 1b:术前X线片示左足足背及外踝软组织感染影 1c, 1d:术前患肢血管CTA检查的显影结果(正面和侧面视图),可见术前胫前动脉、胫后动脉显影不充分,部分节段完全不显影,提示节段性动脉严重狭窄或闭塞;末端循环的微血管较少 1e:术后8周,可见创面完全愈合 1f:术后8周复查X线片示无明显感染灶 1g, 1h:术后8周患肢血管CTA检查的显影结果(正面和侧面视图),可见胫前、胫后动脉显影更明显、更充分,提示动脉血供得到改善;末端循环的微血管增多,提示微血管增生

与术前相比,术后1个月两组CRP水平、Cr及HbA1c均显著下降($P<0.05$),但Hb, Alb和Urea无显著变化($P>0.05$)。相应时间点,肾病组的Hb, Alb显著低于无肾病组($P<0.05$),Urea、Cr和CRP显著高于无肾病组($P<0.05$),但两组间HbA1c的差异无统计学意义($P>0.05$)。

肾病组内生肌酐清除率动态变化趋势见图2,与术前相比,术后3d和术后2周内内生肌酐清除率无显著改变($P>0.05$),而术后1个月内生肌酐清除率显著升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

TTT治疗DFU的效果已经得到证实。笔者团队发现,TTT治疗重度糖尿病足Texas大学分级2B~3D的2年溃疡愈合率为96%,保肢率为97.1%,远远高于传统治疗方法(愈合率为72%,保肢率为23%)^[14]。合并慢性肾病的糖尿病足治疗更加困难,

原因包括:(1)慢性肾病患者自身的因素会影响术后创面愈合^[22];(2)慢性肾疾病发展到肾衰期及尿毒症期时,透析、免疫抑制剂等药物的使用影响创面愈合^[23];(3)合并有慢性肾病的糖尿病足患者常伴有严重的周围血管疾病,且在行下肢动脉血管再通术后再次发生狭窄的可能性很大,影响下肢血液循环及创面愈合。本研究发现肾病组下肢大动脉严重狭窄的比例显著高于无肾病组。但即使如此,作者使用TTT治疗合并慢性肾病的糖尿病足,仍然取得了和无肾病组类似的较高的溃疡愈合率和保肢率,且远优于传统疗法的效果^[13, 14]。说明TTT是治疗合并慢性肾病的DFU的有效方法。肾病组的溃疡愈合率略低于之前研究的结果,一方面可能是因为合并的慢性肾病影响愈合,另一方面也可能是由于本研究的样本量小于前期的研究($n=136$)。

肾病组的愈合时间长于无肾病组,提示慢性肾病对创面的愈合有负向影响作用,这与既往的研究结果一致^[24]。肾病组的死亡率高于无肾病组,且所有死

亡患者的死因均为心脑血管疾病，印证了慢性肾病对血管硬化的影响^[13, 14]。肾病组的住院时间长于无肾病组，一方面与肾病组溃疡术后愈合更慢有关，另一

方面也与肾病组患者合并更多的并发症有关，因而需要更多的多学科治疗，纠正贫血、低营养和白蛋白等。

表 3 两组患者辅助检查结果与比较

指标	时间点	肾病组 (n=67)	无肾病组 (n=53)	P 值
血管显像 (例, 加重/无变化/改善/显著改善)	术前	0/67/0/0	0/53/0/0	ns
	术后 1 个月	0/0/48/19	0/0/13/40	<0.001
	术后 3 个月	0/0/4/63	0/0/1/52	0.515
	P 值	<0.001	<0.001	
Hb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	术前	87.08±15.18	105.23±16.93	<0.001
	术后 1 个月	90.05±18.75	109.49±24.24	<0.001
	P 值	0.102	0.057	
Alb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	术前	32.64±5.79	35.01±5.29	0.022
	术后 1 个月	32.34±4.51	36.28±3.63	<0.001
	P 值	0.615	0.087	
Urea (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	术前	11.99±7.72	4.71±1.88	<0.001
	术后 1 个月	10.55±6.50	4.64±2.01	<0.001
	P 值	0.060	0.783	
Cr ($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	术前	350.16±326.85	76.79±30.07	<0.001
	术后 1 个月	254.03±217.33	66.85±18.90	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	术前	74.70±63.74	61.00±57.56	0.262
	术后 1 个月	32.22±26.10	19.93±17.30	0.004
	P 值	<0.001	<0.001	
HbA1c (% , $\bar{x} \pm s$)	术前	8.71±2.11	8.44±1.19	0.411
	术后 1 个月	7.42±1.13	7.62±1.08	0.328
	P 值	<0.001	<0.001	

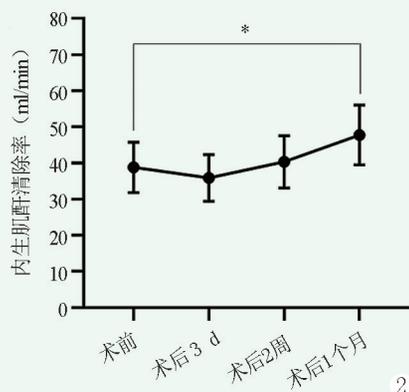


图 2 肾病组内生肌酐清除率变化趋势。在术后 1 个月时，内生肌酐清除率较术前显著增加 ($P < 0.05$)

笔者前期研究发现，TTT 治疗 DFU 的机制与其促进足部微血管增生及改善微循环有关^[13, 14]。本研究用 CTA 同样检测到 TTT 治疗合并慢性肾病的 DFU 患者术后足部的微血管增生，与之前的结果相一

致。作者前期研究还发现，TTT 治疗合并全身炎症反应综合征 (SIRS) 的重度糖尿病足，可以大大促进炎症的消退和溃疡愈合^[25, 26]。本研究检测到两组术后 CRP 水平均显著下降，创面的感染明显消退，足部的骨髓炎病灶无复发，提示 TTT 有抑制炎症和感染从而促进溃疡愈合的作用。肾病组术后 1 月血肌酐显著降低、内生肌酐清除率显著升高，提示肾功能好转。根据牵张成骨 (distraction osteogenesis) 和牵张成组织 (distraction histogenesis) 原理，TTT 技术可能对多种组织具有促进再生修复的作用^[27-30]。因而，本研究的结果提示 TTT 疗法对肾病患者的肾功能可能具有改善作用。肾病组术前、术后的血肌酐值标准差较大，原因主要是该组部分患者在入院前、出院后的肾病治疗中未能按时进行规律透析甚至完全透析，无法改善肾功能，也是合并慢性肾病的糖尿病足患者疗效差的原因之一。

作者在前期研究使用 TTT 治疗 DFU 时，出现了

部分并发症: 1.5% (2/136) 的患者在术后拆除外固定架的1周内发生了胫骨截骨处的闭合性骨折, 2.2% (3/136) 的患者出现了外固定的钉道感染^[13, 14]。这些并发症分别通过闭合复位内固定及常规的钉道换药护理等得到了顺利的康复。而在本研究, 所有患者均未出现上述并发症。这些结果也进一步支持 TTT 技术是一种安全的治疗 DFU 的方案。

本研究存在一定的局限性: (1) 缺少以传统外科方法治疗的对照组。这是由于在提出 TTT 治疗方法后, 为了促进 DFU 愈合及保肢, 减少复发, 所有收治的重度糖尿病足均采用该方法治疗; (2) 入组病例数偏少, 有待进一步积累病例; (3) 由于本研究是回顾性研究, 部分指标因为当时未记录或未测量(如足部灌注、经皮氧分压的测量等)而缺失, 影响了现在的分析。

综上所述, 本研究发现 TTT 治疗合并慢性肾病的 DFU 能显著提高愈合率、保肢率, 降低复发率和愈合时间, 而手术无明显并发症, 提示 TTT 是治疗合并慢性肾病的 DFU 的有效和安全的方法。但本研究的结果仍有待随机对照试验进一步验证。

参考文献

- Miranda C, Da RR, Marfella R. Update on prevention of diabetic foot ulcer [J]. Arch Med Sci Atheroscler Dis, 2021, 6 (1): e123-e131.
- Ding XF, Xu HL, Wang YL, et al. Modified transverse tibial bone transplantation and microcirculation reconstruction for the treatment of end-stage diabetic foot [J]. Zhongguo Gu Shang, 2021, 34 (5): 462-466.
- Vuorlaakso M, Kiiski J, Salonen T, et al. Major amputation profoundly increases mortality in patients with diabetic foot infection [J]. Front Surg, 2021, 8: 655902.
- Lewis S, Raj D, Guzman NJ. Renal failure: implications of chronic kidney disease in the management of the diabetic foot [J]. Semin Vasc Surg, 2012, 25 (2): 82-88.
- Speckman RA, Frankenfield DL, Roman SH, et al. Diabetes is the strongest risk factor for lower-extremity amputation in new hemodialysis patients [J]. Diabetes Care, 2004, 27 (9): 2198-2203.
- Deery DG, Sangeorzan JA. Saving the diabetic foot with special reference to the patient with chronic renal failure [J]. Infect Dis Clin North Am, 2001, 15 (3): 953-981.
- Morbach S, Quante C, Ochs HR, et al. Increased risk of lower-extremity amputation among Caucasian diabetic patients on dialysis [J]. Diabetes Care, 2001, 24 (9): 1689-1690.
- Kosinski MA, Lipsky BA. Current medical management of diabetic foot infections [J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2010, 8 (11): 1293-1305.
- Ridker PM, Cushman M, Stampfer MJ, et al. Plasma concentration of C-reactive protein and risk of developing peripheral vascular disease [J]. Circulation, 1998, 97 (5): 425-428.
- 花奇凯, 王林, 洗呈, 等. Ilizarov 胫骨横向骨搬运微循环重建技术治疗下肢慢性缺血性疾病的临床疗效 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23 (21): 2007-2011.
- 洗呈, 赵劲民, 苏伟, 等. 胫骨横向骨搬运微循环再生技术治疗糖尿病足的临床疗效观察 [J]. 广西医科大学学报, 2015, 32 (4): 605-607.
- 花奇凯, 秦泗河, 赵良军, 等. Ilizarov 技术胫骨横向骨搬运术治疗糖尿病足 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (4): 303-307.
- 花奇凯, 秦泗河, 邝晓聪, 等. 胫骨横向骨搬运术治疗 516 例糖尿病足的经验总结 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34 (8): 959-963.
- 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 [J]. Clin Orthop, 2020, 478 (4): 836-851.
- Lipsky BA, Senneville E, Abbas ZG, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IW-GDF 2019 update) [J]. Diabetes Metab Res Rev, 2020, 36 (Suppl 1): e3280.
- KDIGO. 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease [J]. Kidney Int, 2020, 98 (4S): S1-S115.
- 赵劲民, 李刚. 胫骨横向骨搬运术治疗糖尿病足的专家共识 (2020) [J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34 (8): 945-950.
- Liu G, Li S, Kuang X, et al. The emerging role of tibial cortex transverse transport in the treatment of chronic limb ischemic diseases [J]. J Orthop Transl, 2020, 25 (12): 17-24.
- Nie X, Kuang X, Liu G, et al. Tibial cortex transverse transport facilitating healing in patients with recalcitrant non-diabetic leg ulcers [J]. J Orthop Translat, 2021, 27: 1-7.
- 余杰, 花奇凯, 邝晓聪, 等. 胫骨横向骨搬运联合牛鼻子引流术治疗重度糖尿病足溃疡 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35 (8): 984-988.
- 李山郎, 花奇凯, 刘光炜, 等. 胫骨横向骨搬运治疗下肢难愈性创面的研究进展 [J]. 中华骨科杂志, 2021, 41 (11): 705-713.
- Cohen G, Vanholder R. Special issue: immune dysfunction in uremia [J]. Toxins (Basel), 2021, 13 (1): 70e1-70e3.
- Takahara M, Iida O, Kohsaka S, et al. Diabetes mellitus and other cardiovascular risk factors in lower-extremity peripheral artery disease versus coronary artery disease: an analysis of 1,121,359 cases from the nationwide databases [J]. Cardiovasc Diabetol, 2019, 18 (1): 155.
- 上海慢性肾脏病早发现及规范化诊治与示范项目专家组, 高翔, 梅长林. 慢性肾脏病筛查诊断及防治指南 [J]. 中国实用内科杂志, 2017, 37 (1): 28-34.
- 高伟. 重度糖尿病足横向骨搬运疗效与创面再生机制中巨噬细胞及表皮干细胞作用研究 [D]. 广西医科大学, 2018.
- 镇普祥, 陈炎, 高伟, 等. 应用 Ilizarov 技术胫骨横向骨搬运术

- 治疗合并全身性炎症反应综合征的重度糖尿病足 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32 (10): 1261-1266.
- [27] 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 [J]. Clin Orthop, 1989, 238 (238): 249-281.
- [28] Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction [J]. Clin Orthop, 1989, 239 (239): 263-285.
- [29] Gulsels A, Sencimen M, Ayna M, et al. Distraction histogenesis of the maxillofacial region [J]. Oral Maxillofac Surg, 2015, 19 (3): 221-228.
- [30] 章耀华, 杨华清, 李强, 等. 微创截骨 Ilizarov 技术治疗胫骨大段感染性骨缺损 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (14): 1324-1326.

(收稿:2021-11-01 修回:2022-04-02)
(同行评议专家:曲 龙 舒衡生)
(本文编辑:闫承杰)

读者 · 作者 · 编者

郑重声明

《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究
冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和个人

近期,《中国矫形外科杂志》编辑部多次接到读作者的电话和 Email,发现有多网站利用《中国矫形外科杂志》名义非法征稿及骗取有关费用,要求作者将费用汇入指定账户等方式骗取作者钱财,侵犯了广大作者的合法权益。《中国矫形外科杂志》编辑部在此提醒广大读作者,本刊编辑部从未委托任何代理机构为《中国矫形外科杂志》征稿。

为了确保作者的合法权益不受侵害,请广大读作者注意辨明真伪,谨防上当受骗。《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和个人。

请作者注意:

(1)《中国矫形外科杂志》网址: ZJXS.chinajournal.net.cn; Http://jxwk.ijournal.cn 为本刊唯一在线投稿系统,其他均为冒充者,稿件上传后自动生成编号,稿号为: 2019-xxxx。其他冒充者的稿件编号五花八门,多很繁琐,请广大作者注意辨别。

(2)稿件上传后需邮寄审稿费 100 元整,本刊不收复审费和中国知网论文查重检测费等。

(3)有关版面费和审稿费均需通过邮局汇款至:山东省泰安市泰山大街 366 号山东第一医科大学第二附属医院中国矫形外科杂志编辑部收,邮局汇款为本刊唯一收取款项的方式,其他支付方式如网上支付、支付宝、网银转账、微信、汇款至个人账户等均为诈骗行为,请广大作者严防上当。

(4)本刊办公电话:0538-6213228。专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikecaiwu@163.com; 邮编: 271000

特此公告!

中国矫形外科杂志编辑部