

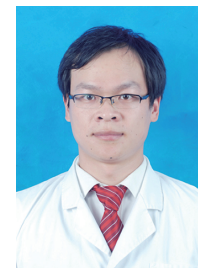
· 论著 ·

楔形足跟垫在特重度烧伤患者足下垂畸形治疗中的效果

施加加¹ 孙莹² 彭志坚³

¹昆山市康复医院烧伤康复科 215314; ²昆山市康复医院作业治疗科 215314; ³昆山市中医医院普外科 215300

通信作者:彭志坚, Email: 13912690058@163.com



【摘要】 目的 探讨楔形足跟垫在特重度烧伤患者足下垂畸形治疗中的效果。方法 采用回顾性队列研究方法。2015年3月—2016年7月,昆山市康复医院烧伤康复科收治33例符合入选标准的特重度烧伤瘢痕致足下垂畸形患者,其中男18例、女15例,年龄为(38±9)岁。患者入院后行烧伤后综合康复治疗,根据患者足下垂畸形的程度,在患者鞋垫下方装配适当高度的楔形足跟垫。患者穿上装配楔形足跟垫的鞋进行站立、下蹲与行走训练。首次应用楔形足跟垫治疗前和治疗后即刻(下称治疗前、治疗后即刻)及治疗1个月,采用简易平衡量表评估患者站位平衡能力。应用楔形足跟垫治疗1、3、12个月,使用关节活动度测量尺测量患者双侧踝关节背屈、膝关节屈曲的主动活动度(AROM),使用皮尺测量患者下蹲时臀部离地最短距离和1 min步行距离,应用改良 Barthel 指数评定患者日常生活活动移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力。对数据行 Friedman 检验、Wilcoxon 秩和检验及不等距重复测量方差分析和 Bonferroni 校正。结果 治疗后即刻,患者站位平衡能力为2.0(1.0,2.0)级,较治疗前的1.0(0,1.0)级明显升高($Z=-5.568, P<0.01$);治疗1个月,患者站位平衡能力为3.0(2.5,3.0)级,较治疗后即刻明显上升($Z=-5.303, P<0.01$)。治疗3、12个月,患者左、右侧踝关节背屈和左、右侧膝关节屈曲 AROM 较治疗1个月明显增加($Z=-4.860, -4.836, -4.965, -4.909, -5.037, -5.025, -5.020, -4.942, P<0.01$);治疗12个月,患者左、右侧踝关节背屈和左、右侧膝关节屈曲 AROM 较治疗3个月明显增加($Z=-5.062, -4.962, -5.017, -4.944, P<0.01$)。治疗3、12个月,患者臀部离地最短距离分别为(67±11)、(57±11)cm,较治疗1个月的(72±11)cm 明显缩短($P<0.01$);治疗12个月,患者臀部离地最短距离较治疗3个月明显缩短($P<0.01$)。治疗3、12个月,患者1 min 步行距离较治疗1个月明显增加($Z=-5.043, -5.016, P<0.01$);治疗12个月,患者1 min 步行距离较治疗3个月明显增加($Z=-5.025, P<0.01$)。治疗3、12个月,患者日常生活活动中移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力较治疗1个月明显上升($Z=-4.472, -4.025, -4.707, -4.565, -3.994, -4.777, P<0.01$);治疗12个月,患者日常生活活动中移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力较治疗3个月明显上升($Z=-3.827, -3.358, -3.557, P<0.01$)。结论 特重度烧伤患者足下垂畸形应用楔形足跟垫后,站位平衡能力和髋关节、膝关节、踝关节活动度及步行能力获得明显改善,并且日常生活活动中移动项的独立等级明显提高。

【关键词】 烧伤; 踝关节; 康复; 辅助器具

基金项目:昆山市社会发展科技项目(KS1633)

Effects of wedge-shaped heel pad in the treatment of extremely severe burn patients with foot drop deformity

Shi Jiajia¹, Sun Ying², Peng Zhijian³

¹Department of Burn Rehabilitation, Kunshan Rehabilitation Hospital, Kunshan 215314, China; ²Department

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200319-00181

本文引用格式:施加加,孙莹,彭志坚.楔形足跟垫在特重度烧伤患者足下垂畸形治疗中的效果[J].中华烧伤杂志,2021,37(6):562-567. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200319-00181.

Shi JJ, Sun Y, Peng ZJ. Effects of wedge-shaped heel pad in the treatment of extremely severe burn patients with foot drop deformity[J]. Chin J Burns, 2021, 37(6): 562-567. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200319-00181.

of Occupational Therapy, Kunshan Rehabilitation Hospital, Kunshan 215314, China; ³Department of General Surgery, Traditional Chinese Medicine Hospital of Kunshan, Kunshan 215300, China

Corresponding author: Peng Zhijian, Email: 13912690058@163.com

【 Abstract 】 Objective To explore the effects of wedge-shaped heel pad in the treatment of foot drop deformity in extremely severe burn patients. **Methods** A retrospective cohort study method was conducted. From March 2015 to July 2016, 33 patients with foot drop deformity caused by extremely severe burn scar who met the inclusion criteria were admitted to the Department of Burn Rehabilitation of Kunshan Rehabilitation Hospital, including 18 males and 15 females, aged (38±9) years. Patients received comprehensive post-burn rehabilitation treatment after admission, and the wedge-shaped heel pad with appropriate height was placed under the patients' insole, according to the degree of the foot drop deformity in patients. Standing, squatting, and walking exercises were performed after putting on shoes with wedge-shaped heel pad. Before and immediately after the first treatment (hereinafter referred to as before and immediately after treatment), and in 1 month after treatment with wedge-shaped heel pad, the Simple Balance Scale was used to evaluate the standing balance ability of patients. In 1, 3, and 12 months after treatment, active ranges of motion (AROMs) of bilateral ankle joint dorsiflexion and knee joint flexion were measured with joint motion range measuring ruler, the shortest distance between buttocks of patients and the ground when squatting and walking distance in 1 min of patients were measured with measuring tape, and the independent ability of transferring between beds and chairs, walking, and walking up and down stairs in the movement items of activity of daily living (ADL) in patients were evaluated with modified Barthel index. Data were statistically analyzed with Friedman test, Wilcoxon rank sum test, unequal interval analysis of variance for repeated measurement, and Bonferroni correction. **Results** Immediately after treatment, the standing balance ability of patients was 2.0 (1.0, 2.0) levels, which was significantly higher than 1.0 (0, 1.0) level before treatment ($Z=-5.568, P<0.01$); in 1 month after treatment, the standing balance ability of patients was 3.0 (2.5, 3.0) levels, which was significantly higher than that immediately after treatment ($Z=-5.303, P<0.01$). In 3 and 12 months after treatment, AROMs of the left and right ankle joint dorsiflexion and the left and right knee joint flexion in patients were significantly increased compared with those in 1 month after treatment ($Z=-4.860, -4.836, -4.965, -4.909, -5.037, -5.025, -5.020, -4.942, P<0.01$); in 12 months after treatment, AROMs of the left and right ankle joint dorsiflexion and knee joint flexion in patients were significantly increased compared with those in 3 months after treatment ($Z=-5.062, -4.962, -5.017, -4.944, P<0.01$). In 3 and 12 months after treatment, the shortest distances between buttocks of patients and the ground were (67±11) and (57±11) cm, which were significantly shorter than (72±11) cm in 1 month after treatment ($P<0.01$), respectively; in 12 months after treatment, the shortest distance between buttocks of patients and the ground was significantly shorter than that in 3 months after treatment ($P<0.01$). In 3 and 12 months after treatment, the walking distances within 1 min of patients were significantly longer than that in 1 month after treatment ($Z=-5.043, -5.016, P<0.01$); in 12 months after treatment, the walking distance within 1 min of patients was significantly longer than that in 3 months after treatment ($Z=-5.025, P<0.01$). In 3 and 12 months after treatment, the independent ability of transferring between beds and chairs, walking, and walking up and down stairs in the movement items of ADL in patients were significantly increased compared with those in 1 month after treatment ($Z=-4.472, -4.025, -4.707, -4.565, -3.994, -4.777, P<0.01$); in 12 months after treatment, the independent ability of transferring between beds and chairs, walking, and walking up and down stairs in the movement items of ADL in patients were significantly increased compared with those in 1 month after treatment ($Z=-3.827, -3.358, -3.557, P<0.01$). **Conclusions** After using the wedge-shaped heel pad, the standing balance ability, ankle joint dorsiflexion range of motion, walking ability are significantly improved, and the independent levels of movement items in ADL are significantly increased in extremely severe burn patients with foot drop deformity.

【 Key words 】 Burns; Ankle joint; Rehabilitation; Assistive devices

Fund program: Science and Technology Project of Kunshan Social Development (KS1633)

特重度烧伤不仅是对患者的灾难性打击,对从事烧伤救治和康复等的医护人员亦是一项严峻的医学挑战^[1-2]。2014年“八二”昆山工厂铝粉尘爆炸事故中,多数患者Ⅱ、Ⅲ度烧伤面积达80%TBSA及以上,甚至100%TBSA^[3],83例幸存烧伤患者从上级烧伤救治中心转至昆山市康复医院烧伤康复科行

康复治疗时,普遍存在瘢痕增生明显、关节活动严重受限等情况^[4],多数患者不能独立、平稳地站立或行走。在烧伤康复阶段,对已发生的足下垂畸形主要采用踝关节后方韧带松解、跟腱延长、皮瓣或瘢痕瓣移植、支架外固定等方法^[5-7],以及牵伸为主的康复训练^[8-10]进行综合治疗。多数幸存烧伤患者有

效供皮区严重不足,不具备跟腱延长或瘢痕瓣移植等手术条件,而昆山市康复医院尚无对严重烧伤患者行支架外固定手术的能力。另外,对背屈严重受限的踝关节行徒手牵伸治疗,操作者极易劳累;而利用患者站立时的自重进行踝关节背屈牵伸显得更加简便易行,本研究团队在足下垂畸形患者的足跟下垫上楔形足跟垫,使其支撑足跟处垂直向下的身体重力,减少患者前足掌承重^[11],效果较佳。

1 对象与方法

本研究为回顾性队列研究,获昆山市康复医院医学伦理委员会批准,批号:昆康医 201601。

1.1 入选标准

入选标准:(1)2014年“八二”昆山工厂铝粉尘爆炸事故幸存者。(2)双侧小腿和踝关节处烧伤后形成瘢痕。(3)至少一侧踝关节被动背屈为 $-30\sim 0^\circ$ 。排除标准:(1)下肢及足部皮肤残留较大面积的创面或感染者。(2)下肢与足部骨折或截肢者。(3)严重的马蹄内翻足畸形或胫骨前肌无力者。(4)严重的视觉功能障碍者。

1.2 临床资料

2015年3月—2016年7月,昆山市康复医院烧伤康复科收治33例符合入选标准的烧伤瘢痕致足下垂畸形患者,其中男18例、女15例,年龄为 (38 ± 9) 岁,Ⅱ、Ⅲ度烧伤面积为 $(94\pm 6)\%$ TBSA,伤后5~24个月转入该单位。

1.3 治疗方法

患者入院后进行烧伤后综合康复治疗,包括创面光疗(半导体激光、窄谱红光、蓝光)、瘢痕软化疗法(穿戴压力衣、超声波治疗、音频电治疗、敷贴硅胶、瘢痕轻柔按摩)、运动疗法(四肢与躯干瘢痕牵伸、肌力训练、有氧训练、手功能训练等)、日常生活活动训练、水疗以及辅助器具应用等。

患者入院后装配双侧楔形足跟垫。楔形足跟垫的制作及装配步骤如下。患者准备一双鞋底软硬适中、鞋面较宽、鞋帮较高、鞋身轻便的魔术搭扣运动鞋。康复治疗师对足下垂畸形程度进行测量。测量患者站位(必要时可搀扶)时的左足跟与地面的距离 L_1 (cm)和右足跟与地面的距离 L_2 (cm),左足跟内翻角度 A_1 ($^\circ$)和右足跟内翻角度 A_2 ($^\circ$),足跟处与足前掌处鞋底的高度差 L_3 (cm)。以 L_1-L_3 与 L_2-L_3 中的较大值作为楔形足跟垫的后缘高度,楔形足跟垫由数片足跟垫片相互叠加而成。若一侧足跟

的内翻角度 $>5^\circ$,则该侧楔形足跟垫内侧缘上方用强力胶水粘贴内翻垫片,内翻垫片的角度为(内翻角度 -5) $^\circ$ 。楔形足跟垫装配与首次调整:将制作好的楔形足跟垫放置于患者足跟处鞋垫下方,并用强力胶水粘贴固定。患者首次穿戴装有楔形足跟垫的鞋时,观察患者站立时的双膝关节屈曲角度、双侧髋关节高度、躯干侧方倾斜角度,对楔形足跟垫进行轻微调整,以患者感受到较好的稳定性为宜。楔形足跟垫过高则起不到站立姿势下对跟腱和小腿三头肌的牵拉作用,过低则对患者足跟处重量缺少必要支撑。楔形足跟垫穿戴后的站立与行走训练:逐渐加大对跟腱的牵伸强度,从平地站立、斜面站立、双足前后分开站立逐渐过渡到靠墙下蹲、行走等;训练频率由每天1~3次,每次1~2 min,逐渐过渡到每天5次以上,每次20~30 min;牵伸方式不局限,只要达到牵伸跟腱的目的即可。当患者踝关节被动背屈角度增加 $2\sim 4^\circ$ 时,及时调整楔形足跟垫的高度。患者长时间站立或行走可能出现下肢张力性水泡,可以提前使用压力衣、弹力绷带预防下肢大面积散在分布的张力性水泡的发生;当张力性水泡发生后,降低跟腱牵伸训练的强度。

1.4 检测指标及方法

应用楔形足跟垫首次治疗前(下称治疗前)、首次治疗后即刻(下称治疗后即刻)、治疗1个月,采用简易平衡量表评估患者站位平衡能力^[12],平衡等级分为不能站立(0级)、静态平衡(1级)、自动态平衡(2级)、他动态平衡(3级)。

应用楔形足跟垫治疗1、3、12个月,使用关节活动度测量尺测量患者双侧踝关节背屈、膝关节屈曲的主动活动度(AROM);使用米尺测量患者下蹲时臀部(尾骨)离地最短距离和1 min步行距离;应用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评定患者日常生活活动移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力^[13],分为完全依赖他人完成整项活动(1级)、大部分活动需要他人协助(2级)、小部分活动需要他人协助(3级)、活动中仅需他人予以监督或提示(4级)、可独立完成整项活动(5级)。

1.5 统计学处理

使用SPSS 21.0统计软件进行数据分析。等级资料和非正态分布的计量资料数据采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,总体比较用Friedman检验,两两比较采用Wilcoxon秩和检验;符合正态分布的计量资料数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,总体比较采用不等距重复测量方差

分析,两两比较采用 Bonferroni 校正(软件自动略去该统计量值)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 站位平衡能力

治疗前、治疗后即刻、治疗 1 个月,患者站位平衡能力分别为 1.0 (0, 1.0)、2.0 (1.0, 2.0)、3.0 (2.5, 3.0) 级,各时间点总体比较,差异有统计学意义($\chi^2=63.048, P < 0.001$)。治疗后即刻,患者站位平衡能力较治疗前明显升高($Z=-5.568, P < 0.001$);治疗 1 个月,患者站位平衡能力较治疗后即刻明显上升($Z=-5.303, P < 0.001$)。

2.2 踝关节背屈和膝关节屈曲 AROM

治疗 3、12 个月,患者双侧踝关节背屈和膝关节屈曲 AROM 较治疗 1 个月明显增加($P < 0.01$);治疗 12 个月,患者双侧踝关节背屈和膝关节屈曲 AROM 较治疗 3 个月明显增加($P < 0.01$)。见表 1。

2.3 下蹲时臀部离地最短距离

治疗 1、3、12 个月,患者臀部离地最短距离分别为(72±11)、(67±11)、(57±11)cm,各时间点总体比较,差异有统计学意义($F=209.908, P < 0.001$)。治疗 3、12 个月,患者臀部离地最短距离较治疗 1 个月明显缩短($P < 0.001$);治疗 12 个月,患者臀部离地最短距离较治疗 3 个月明显缩短($P < 0.001$)。

2.4 1 min 步行距离

治疗 1、3、12 个月,患者 1 min 步行距离分别为 30.0 (17.5, 40.0)、45.0 (32.0, 50.0)、60.0 (49.0, 65.0)m,各时间点总体比较,差异有统计学意义

($\chi^2=35.343, P < 0.001$)。治疗 3、12 个月,患者 1 min 步行距离较治疗 1 个月明显增加($Z=-5.043, -5.016, P < 0.001$);治疗 12 个月,患者 1 min 步行距离较治疗 3 个月明显增加($Z=-5.025, P < 0.001$)。

2.5 在日常生活活动移动项的独立能力

治疗 3、12 个月,患者日常生活活动移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力较治疗 1 个月明显上升($P < 0.01$);治疗 12 个月,患者日常生活中移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的独立能力较治疗 3 个月明显上升($P < 0.01$)。见表 2。

3 讨论

足跟和小腿后方的严重烧伤所致的瘢痕粘连、挛缩^[14-15],长期制动引起的小腿三头肌和跟腱挛缩^[16-17],以及踝关节疼痛、胫骨前肌无力等均有可能导致患者踝关节背屈受限^[18-19],甚至引发烧伤后足下垂畸形。这类踝关节背屈受限的烧伤患者站立与步行时常呈现为髋关节明显外展、外旋的“外八字”异常姿势,由髋关节前后向摆动完成行走^[20];足底支撑面的纵向距离明显变短,易发生向后倾斜、跌倒^[21]。烧伤后足下垂畸形患者练习正常站立时,因踝关节背屈严重受限,常表现为屈髋、屈膝、踝关节跖屈,足前掌着地、后跟提起的站立姿势,在这种姿势下患者的足底支撑面的纵向和横向距离明显变短,极易跌倒^[22];即使在外力搀扶下,患者亦会因踝关节、足底筋膜巨大的应力而发生疲劳,长时间站立极易导致疼痛甚至骨折等风险的发生^[23]。

患者装配楔形足跟垫后即刻的站位平衡能力

表 1 烧伤瘢痕致足下垂畸形患者应用楔形足跟垫治疗各时间点两侧踝关节背屈和膝关节屈曲总主动活动度比较[°, $M(P_{25}, P_{75})$]

时间点	例数	踝关节背屈		膝关节屈曲	
		左侧	右侧	左侧	右侧
治疗 1 个月	33	-10.0(-21.5, -7.5)	-12.0(-20.0, -5.0)	20.0(12.5, 45.0)	22.0(15.0, 35.0)
治疗 3 个月	33	-8.0(-17.0, 1.5)	-10.0(-16.0, 2.5)	30.0(19.5, 55.0)	32.0(25.0, 45.0)
治疗 12 个月	33	5.0(-10.0, 20.0)	5.0(-10.0, 20.0)	60.0(40.0, 82.5)	60.0(45.0, 80.0)
χ^2 值		64.605	64.047	65.511	63.512
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Z_1 值		-4.860	-4.836	-4.965	-4.909
P_1 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Z_2 值		-5.037	-5.025	-5.020	-4.942
P_2 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Z_3 值		-5.062	-4.962	-5.017	-4.944
P_3 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: χ^2 值、 P 值为治疗各时间点各指标总体比较所得; Z_1 值、 P_1 值、 Z_2 值、 P_2 值为治疗 3、12 个月与治疗 1 个月各指标比较所得; Z_3 值、 P_3 值为治疗 12 个月与治疗 3 个月各指标比较所得

表 2 烧伤瘢痕致足下垂畸形患者应用楔形足跟垫治疗各时间点改良 Barthel 指数评估的日常生活活动移动项独立能力比较[级, $M(P_{25}, P_{75})$]

时间点	例数	床椅间转移	行走	上下楼梯
治疗 1 个月	33	3.0(1.5, 4.0)	4.0(3.0, 5.0)	2.0(1.0, 3.0)
治疗 3 个月	33	4.0(2.5, 5.0)	5.0(4.0, 5.0)	3.0(2.0, 4.0)
治疗 12 个月	33	5.0(4.0, 5.0)	5.0(5.0, 5.0)	4.0(3.0, 4.0)
χ^2 值		44.652	35.343	47.806
P 值		<0.001	<0.001	<0.001
Z_1 值		-4.472	-4.025	-4.707
P_1 值		<0.001	<0.001	<0.001
Z_2 值		-4.565	-3.994	-4.777
P_2 值		<0.001	<0.001	<0.001
Z_3 值		-3.827	-3.358	-3.557
P_3 值		<0.001	0.001	<0.001

注: χ^2 值、 P 值为治疗各时间点各指标总体比较所得; Z_1 值、 P_1 值、 Z_2 值、 P_2 值为治疗 3、12 个月与治疗 1 个月各指标比较所得; Z_3 值、 P_3 值为治疗 12 个月与治疗 3 个月各指标比较所得

明显改善, 站位平衡等级中位数由 1.0 级(静态平衡)上升为 2.0 级(自动态平衡), 提示楔形足跟垫对患者的站立平衡改善具有即时效果, 治疗 1 个月时患者站位平衡等级中位数达到 3.0 级(他动态平衡)。其作用机制主要是楔形足跟垫对患者的足弓和足跟予以充分支撑^[24], 大幅减少足底纵向压力, 有效缓解了患者的小腿三头肌的应力疲劳, 提高了患者的站立和行走中稳定性^[25]; 并且患者足底支撑面纵向距离明显变大, 亦有患者利于保持站立位平衡^[20-21]。训练过程中强化患者的前后向和左右向的平衡极限练习可提高患者保持自身平衡的能力。

治疗 3 个月患者左、右踝背屈 AROM 中位数均较治疗 1 个月增加了 2°, 治疗 12 个月患者左、右踝背屈 AROM 中位数较治疗 3 个月增加了 13°、15°, 提示应用楔形足跟垫治疗后患者踝关节主动背屈功能明显改善。但需要指出的是, 若治疗 12 个月两侧踝关节背屈 AROM 中位数仅为 5°, 说明患者的踝关节功能康复仍需进行。治疗 3 个月患者左、右膝屈曲 AROM 中位数较治疗 1 个月增加了 10°; 治疗 12 个月患者 AROM 左、右膝屈曲 AROM 中位数达到 60°, 且较治疗 3 个月增加了 30°、28°, 提示应用楔形足跟垫治疗后患者膝关节活动功能获得明显改善。下蹲时臀部(尾骨)离地最小距离是一项体现患者髋关节、膝关节屈曲及踝关节背屈的评定方法。本研究中治疗 3、12 个月患者臀部(尾骨)离地最小距离较治疗 1 个月明显降低, 说明患者髋关节、膝关节、踝关节活动度明显改善, 提示楔形足跟垫间接

发挥的跟腱牵伸作用对患者关节活动障碍具有明显的改善作用^[26]。足跟垫高度设置需要满足患者躯干保持 4~6° 的前倾角度, 让患者身体重心能落在足底支撑面中心位置, 这样既能保障患者在步行中的安全, 而且更加节约体能^[27-28]。患者装配楔形足跟垫后, 在频繁的下蹲、步行等活动中跟腱等软组织受到反复牵伸, 踝关节和膝关节获得充分活动^[29-30]。当患者踝关节背屈改善后, 需要降低楔形足跟垫的高度, 使患者的足跟、小腿三头肌等挛缩的软组织在日常生活活动训练中获得充分牵拉。

治疗 12 个月, 患者 1 min 步行距离的中位数由治疗 1 个月时的 30.0 m 增加至 60.0 m, 患者步行距离的增加, 不仅直接体现了患者下肢运动功能改善, 而且间接反映了患者下肢关节活动范围扩大; 但是 60.0 m 较健康成人的 1 min 快走距离依然少 30.0 m 左右, 提示患者膝关节、踝关节活动等运动功能仍有继续康复的必要^[19-20]。

治疗 1 个月时, 患者行走仅需要他人予以监督或提示(4.0 级), 在治疗 3 个月时已达到无他人协助下实现独立步行活动(5.0 级), 提示患者行走功能恢复较快、较好。而患者床椅间转移能力恢复较行走功能稍慢, 这可能是因为在床椅间转移过程中还需要患者上肢和躯干的配合, 对于大面积特重度烧伤患者来说, 实现床椅间转移的要求要高于行走^[31]。上下楼梯对于患者整体运动功能要求更高, 治疗 12 个月时患者上下楼梯需要他人予以监督或提示(4.0 级)。特重度烧伤患者的最终康复目标是提高日常生活活动能力和生存质量^[32], 其中床椅间转移、行走等日常生活活动移动项的改善对患者十分重要, 不仅可减少诸如压疮、肺炎等长期卧床的并发症的发生, 而且可扩大患者的日常生活活动范围, 改善患者的负性情绪, 提高患者的康复信心^[33]。

对烧伤瘢痕导致的足下垂畸形需要多学科综合措施予以干预; 本次研究中的各观察指标均与患者下肢(含踝)的运动功能有关, 各项指标变化可能受研究中的其他治疗方法影响, 为更好地鉴别楔形足跟垫的治疗作用, 今后可在条件允许下开展前瞻性随机对照研究等。

综上所述, 楔形足跟垫类似起到化学反应中的“催化剂”的作用, 可以更好地帮助足下垂畸形的严重烧伤患者更快、更有效地实现站立、行走和下蹲等日常活动; 不仅达到牵伸跟腱和小腿三头肌, 以及其周围的瘢痕组织, 实现改善踝关节背屈关节活

动度的目的,而且可以改善患者日常生活活动移动项(床椅间转移、行走、上下楼梯)的能力。虽然楔形足跟垫应用不是一项突破性技术,但是对足下垂畸形的烧伤患者来说,其不仅能够快速帮助患者实现站立和行走,而且可以提高患者的康复信心。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Klein MB, Lezotte DC, Heltshe S, et al. Functional and psychosocial outcomes of older adults after burn injury: results from a multicenter database of severe burn injury[J]. *J Burn Care Res*, 2011,32(1):66-78. DOI:10.1097/BCR.0b013e318203336a.
- [2] 韩春茂,王新刚.《国际烧伤协会烧伤救治实践指南》2018 版解读[J]. *中华烧伤杂志*,2021,37(2):196-200. DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20191129-00447.
- [3] 肖贵喜,吴晓阳,于治,等.成批烧伤患者院内早期急救与分流实践[J]. *中华烧伤杂志*,2016,32(3):152-153. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2016.03.005.
- [4] 施加加,孙莹,潘珊珊,等.“八二”昆山工厂铝粉尘爆炸事故群体特重度烧伤患者基础性日常生活活动的观察[J/CD]. *中华损伤与修复杂志*:电子版,2018,13(5):372-375. DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2018.05.010.
- [5] Shakirov BM. Evaluation of different surgical techniques used for correction of post-burn contracture of foot and ankle[J]. *Ann Burns Fire Disasters*,2010,23(3):137-143.
- [6] 谭桢,赵劲民,花奇凯,等.三维外固定架结合牵张应力技术治疗严重瘢痕性跟腱挛缩[J]. *中华创伤杂志*,2014,30(4):341-343. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2014.04.015.
- [7] 沈余明.深度烧伤后瘢痕增生挛缩畸形的手术治疗[J]. *中华烧伤杂志*,2019,35(6):401-404. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.001.
- [8] Chinese Burn Association, Chinese Association of Burn Surgeons, Cen Y, et al. Guidelines for burn rehabilitation in China[J/OL]. *Burns Trauma*,2015,3: 20[2020-03-19]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27574666/>. DOI: 10.1186/s41038-015-0019-3.
- [9] 汪雯靓,张寅.烧伤患者伤后功能锻炼现状及相关影响分析[J/CD]. *中华损伤与修复杂志*:电子版,2019,14(4):314-318. DOI:10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2019.04.016.
- [10] 谢肖霞,刘付明英,彭冲,等.早期卧位踏车训练对下肢重度烧伤患者的效果[J]. *中国康复理论与实践*,2020,26(5):603-606. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2020.05.022.
- [11] 林强,陈武德,郑煜欣,等.基于足底压力下睁闭眼对静态平衡功能的影响[J]. *康复学报*,2021,31(1):17-23. DOI:10.3724/SP.J.1329.2021.01003.
- [12] 中国老年保健医学研究会老龄健康服务与标准化分会,《中国老年保健医学》杂志编辑委员会,北京小汤山康复医院.中国社区平衡功能障碍评定与康复治疗技术专家共识[J]. *中国老年保健医学*,2019,17(4):27-36. DOI:10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.008.
- [13] Ohura T, Hase K, Nakajima Y, et al. Validity and reliability of a performance evaluation tool based on the modified Barthel Index for stroke patients[J]. *BMC Med Res Methodol*,2017,17(1):131. DOI:10.1186/s12874-017-0409-2.
- [14] Jeschke MG, Finnerty CC, Emdad F, et al. Mild obesity is protective after severe burn injury[J]. *Ann Surg*, 2013,258(6):1119-1129. DOI:10.1097/SLA.0b013e3182984d19.
- [15] 沈余明.深度烧伤后瘢痕增生挛缩畸形的手术治疗[J]. *中华烧伤杂志*,2019,35(6):401-404. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.001.
- [16] Saeman MR, DeSpain K, Liu MM, et al. Effects of exercise on soleus in severe burn and muscle disuse atrophy[J]. *J Surg Res*, 2015,198(1):19-26. DOI: 10.1016/j.jss.2015.05.038.
- [17] Hernandez P, Buller D, Mitchell T, et al. Severe burn-induced inflammation and remodeling of Achilles tendon in a rat model[J]. *Shock*,2018,50(3):346-350. DOI:10.1097/SHK.0000000000001037.
- [18] 吕国忠,许璠文.重视大面积烧伤早期康复预防后期严重并发症[J]. *中华烧伤杂志*,2017,33(5):257-259. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.05.001.
- [19] 孙林利,陈丽娟,程雨虹,等.2018 年《ISBI 烧伤处理实践指南(第 2 部分)》解读[J]. *护理研究*,2020,34(8):1305-1310. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.08.001.
- [20] 魏孟田,赵建波,李立.石家庄市部分青年男性“外八字”步态足底压力特征分析[J]. *中国组织工程研究与临床康复*,2011,15(4):639-642. DOI:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.04.016.
- [21] 朱瑶佳,霍洪峰.不同姿势站立时人体的平衡能力及足型特征[J]. *中国组织工程研究*,2019,23(15):2345-2349. DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.1145.
- [22] Korakakis V, O'Sullivan K, O'Sullivan PB, et al. Physiotherapist perceptions of optimal sitting and standing posture[J]. *Musculoskeletal Sci Pract*, 2019,39:24-31. DOI:10.1016/j.msksp.2018.11.004.
- [23] Saeman MR, DeSpain K, Liu MM, et al. Severe burn increased skeletal muscle loss in mdx mutant mice[J]. *J Surg Res*, 2016,202(2):372-379. DOI: 10.1016/j.jss.2016.02.037.
- [24] 许轶,韩秀兰,王楚怀,等.矫形鞋垫对青壮年女性足部疾病患者足底压力的即时调整效应[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018,40(4):296-299. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.04.013.
- [25] 霍洪峰,孟欢欢,朱瑶佳,等.鞋垫类型对行走相关肌群肌电活动及足底压力的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2019,34(4):440-446. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.04.013.
- [26] 茹天峰,李菲虹,陈佩,等.关节活动训练系统治疗深度烧伤后关节功能障碍的临床效果[J]. *中华烧伤杂志*,2017,33(5):267-271. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2017.05.003.
- [27] 陆蓉蓉,高天昊,李策,等.健康人不同姿势站立和步行时姿势图参数的重测信度研究[J]. *中国康复理论与实践*,2018,24(8):963-969. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2018.08.017.
- [28] 钟慧敏,黄萍.不同体质量指数正常人的足底压力特征[J]. *中国组织工程研究*,2017,21(23):3730-3735. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2017.23.021.
- [29] Tan J, Chen J, Zhou J, et al. Joint contractures in severe burn patients with early rehabilitation intervention in one of the largest burn intensive care unit in China: a descriptive analysis[J/OL]. *Burns Trauma*, 2019, 7: 17[2020-03-19]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31139664/>. DOI:10.1186/s41038-019-0151-6.
- [30] 章浩伟,孙洋洋,刘颖,等.基于三维膝-踝-足有限元模型的足跟痛足底压力生物力学分析[J]. *医用生物力学*,2017,32(5):436-441. DOI:10.16156/j.1004-7220.2017.05.007.
- [31] 翟晓雪,潘钰,吴琼,等.踝关节智能牵伸训练对偏瘫患者踝关节生物力学特性及其运动功能和日常生活活动能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*,2021,43(1):25-29. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.01.006.
- [32] Spronk I, Polinder S, van Loey NEE, et al. Health related quality of life 5-7 years after minor and severe burn injuries: a multicentre cross-sectional study[J]. *Burns*, 2019,45(6):1291-1299. DOI: 10.1016/j.burns.2019.03.017.
- [33] 施加加,沈爱明,孙莹,等.群体特重度烧伤患者伤后恢复期作业活动障碍的横断面调查[J]. *中华烧伤杂志*,2018,34(9):624-628. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.09.012.

(收稿日期:2020-03-19)