

改良动态反馈训练模式在踝关节骨折术后康复期的应用

孙建梅¹ 杨国君² 杨勇¹

【摘要】 目的 研究踝关节骨折病人术后康复期采用改良动态反馈训练模式的踝关节功能恢复情况。方法 选取内蒙古医科大学附属医院 2015 年 1 月至 2016 年 2 月收治的初次踝关节骨折病人 76 例,其中男 45 例,女 31 例;年龄为(46.9±11.7)岁(18~63 岁);踝关节骨折:左侧 39 例,右侧 36 例,双侧 1 例。按随机数字表法分为观察组和对照组,各 38 例。观察组采用改良动态反馈训练模式,对照组采用常规自理训练模式。术后 2、6 个月采用 Tinetti 平衡与步态量表、Berg 平衡量表评估两组步行能力和平衡功能。术后 6 个月采用 Olerud-Molander 踝关节骨折功能评分和美国足踝外科医师协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统评估两组病人踝关节功能。结果 术后 2 个月,两组 Tinetti 评分、Berg 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);术后 6 个月,两组 Tinetti 评分、Berg 评分比较,观察组均显著优于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 6 个月,观察组 Olerud-Molander 评分优良率为 34.21%(13/38),与对照组的 23.68%(9/38)比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组 AOFAS 评分优良率为 28.95%(11/38),与对照组的 21.05%(8/38)比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 踝关节骨折病人术后康复期采用改良动态反馈训练模式,能有效指导病人康复训练进程,显著促进病人训练依从性,强化训练效果,对促进踝关节骨折病人术后功能恢复有着重要的作用。

【关键词】 踝关节骨折;康复;改良动态反馈;训练研究

Postoperative rehabilitation of ankle fractures with modified dynamic feedback training mode. SUN Jian-mei¹, YANG Guo-jun², YANG Yong¹. ¹Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Huhhot 010050, China; ²Department of Orthopaedics, Huhhot First Hospital, Huhhot 010020, China

Corresponding author: YANG Yong, E-mail: yy5196@sina.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of modified dynamic feedback training mode on the function recovery after ankle fracture surgery. **Methods** Seventy-six patients with first ankle fracture admitted to our hospital from January 2015 to February 2016 were selected, including 45 males and 31 females, aged (46.9±11.7) years (18-63 years). There were 39 cases of ankle fracture on the left side, 36 cases on the right side, and 1 case of bilateral ankle fracture. By the random number table method, the patients were divided into observation group and control group, 38 cases in each group. The observation group received the modified dynamic feedback training mode, and the control group was given the conventional self-care training mode. Tinetti balance and gait scale and Berg balance scale were used to evaluate the walking ability and balance function of the two groups at 2nd and 6th month after operation. The Olerud and Molander ankle function and AOFAS ankle function at 6th month after surgery were also compared between two groups. Olerud-Molander ankle fracture functional score and American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle-hind foot functional score were used to assess the ankle function of two groups at 6th month after operation. **Results** At 2nd month after operation, there was no significant difference in Tinetti score and Berg score between the two groups ($P > 0.05$). At 6th month after operation, the Tinetti score and Berg score in the observation group were significantly better than those in the control group ($P < 0.05$). The excellent and good rate of Olerud-Molander score in the observation group was 34.21% (13/38), and 23.68% (9/38) in the control group with the difference being statistically significant ($P < 0.05$). The excellent and good rate of AOFAS score in the observation group

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2019.01.010

基金项目:内蒙古医科大学 2017 年科技百万工程联合项目[YKD2017KJBW(LH)026]

作者单位:1. 内蒙古医科大学附属医院骨科,呼和浩特 010050;2. 呼和浩特市第一医院骨科,呼和浩特 010020

通信作者:杨勇, E-mail: yy5196@sina.com

was 28.95% (11/38), and 21.05% (8/38) in the control group with the difference being statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The modified dynamic feedback training mode can effectively guide the rehabilitation training process of patients with ankle fracture, significantly promote the training compliance of patients, strengthen the training effect, and play an important role in promoting the functional recovery of patients with ankle fracture after operation.

【Key words】 Ankle fracture surgery; Rehabilitation; Modified dynamic feedback; Training and research

踝关节骨折在临床上较为常见,由于其为关节内骨折,临床治疗要求尽量达到骨折解剖复位,因此切开复位内固定手术成为踝关节骨折最常用的治疗方案。近年来,踝关节骨折术后康复训练的临床意义已逐步得到认识。有报道^[1]显示,病人手术麻醉清醒后早期进入术后康复锻炼期成为踝关节功能恢复的关键。踝关节骨折病人术后踝关节功能的改善与较多因素有关,康复训练仍是踝关节功能远期预后的核心内容之一,如果处理不当会导致严重后果。因此研究骨折术后康复训练治疗的改进方案具有重要的临床意义。

本文旨在通过比较改良动态反馈训练模式与常规自理训练模式的疗效,为踝关节骨折术后踝关节功能康复训练的选择提供临床依据。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①初次踝关节骨折者;②拟采用拉力螺钉内固定术和克氏针内固定术;③生命体征平稳,踝关节屈伸肌力 ≥ 3 级,站立平衡 ≥ 2 级;④病人知情同意,并签署知情同意书。排除标准:①患处存在感染或患处周围有开放性损伤;②有精神疾病史或存在认知功能障碍者;③无法配合康复训练及评定者。

二、一般资料

选取内蒙古医科大学附属医院骨科 2015 年 1 月至 2016 年 2 月收治的初次踝关节骨折病人 76 例,其中男 45 例,女 31 例,年龄为(46.9 \pm 11.7)岁(18~63 岁)。所有病人均为移位性骨折,其中左侧踝关节骨折 39 例,右侧踝关节骨折 36 例,双侧踝关节骨折 1 例。Danis-Weber 分型:A 型 23 例,B 型 37 例和 C 型 16 例。致伤原因:交通意外伤 31 例,运动伤

20 例,坠落伤 17 例,其他 8 例。受伤至手术时间为 3 h~7 d。

按随机数字表法将纳入本研究的 76 例病人分为观察组和对照组,各 38 例。观察组采用改良动态反馈训练模式,对照组采用常规自理训练模式。两组病人年龄、性别、病程、Danis-Weber 分型、内固定方式和身体质量指数(body mass index, BMI)等比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05 ,表 1)。本研究经内蒙古医科大学附属医院伦理委员会审核批准。

三、治疗方法

两组病人固定术后均实施抗感染治疗;实施不同的康复模式。

(一)改良动态反馈训练模式

观察组采用改良动态反馈训练模式,以踝关节骨折术后处置的循证实践指南为基础,结合 Orem 自理理论^[2],施以旨在恢复踝关节生理活动度的康复治疗,增加系统性训练方法并加强训练评估和行为引导,以达到提高训练效果的目的。术后 24~48 h,病人手术切口正常,即可在医师指导下开展康复训练。首先,从患肢体位摆放等被动性练习开始,先进行足趾的一般性屈伸活动,逐渐增加持续性的主动练习。

1. 踝关节松动治疗 术后 36~72 h,在病人无痛或微痛时,病人先取俯卧位,治疗师根据实际情况循序施力,以踝关节为主,给予足跟、足背区域大范围、节律性的内外旋转、滑动、分离和牵拉被动治疗;再取仰卧位,手法同上;20 min \cdot 次 $^{-1}\cdot$ d $^{-1}$ 。

2. 推拿治疗 术后 72 h,手术切口正常,病人取仰卧位,治疗师立于患侧,选择患侧胫骨前肌、小腿三头肌及足背,根据正压顺序从点向面进行推拿治疗。手法以按压为主,结合推、揉、搓、拔等,有效促

表 1 两组病人一般资料比较

分组	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	性别 (男/女, 例)	病程 ($\bar{x}\pm s$, h)	Danis-Weber 分型(例)			内固定方式(例)		BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m 2)
					A 型	B 型	C 型	拉力螺钉内固定	克氏针内固定	
对照组	38	46.90 \pm 11.70	23/15	28.5 \pm 7.2	11	19	8	30	8	65.49 \pm 5.72
观察组	38	46.75 \pm 11.34	22/16	27.5 \pm 6.9	12	18	8	30	8	65.42 \pm 5.75
$t(\chi^2)$ 值	-	0.04	0.69	1.05	1.27			-		0.04
P 值	-	0.87	0.58	0.31	0.96			-		0.90

进血液循环,松解关节韧带,改善肌肉萎缩。整个过程需力度适中,避免同一部位过度按压,造成二次损伤。初始5 min/次,1~2次/d,根据骨折愈合情况逐渐增加治疗强度。

3. 肌力训练 术后1周,如软组织恢复正常,无肿胀加重,指导病人自主进行以踝关节为中心的,涉及髋关节、膝关节、趾关节主动肌、拮抗肌的等长和等张运动,角速度根据个体状况选择(60°/s、90°/s、120°/s),每个角速度训练8~10次或依承受能力进行,使具体的肌肉和韧带力量、协调性得到训练和恢复。运动10~15 min/次,2~3次/d。初始动作力度应放缓,后期可逐渐增加力度和速率。

4. 平衡训练 术后第10天开始进行坐位平衡训练,实施长坐位、端坐位的静态平衡练习,逐渐提高重心转移能力,逐渐刺激躯干重心移动轨迹的整体反应^[3]。术后2周在平行杠内进行立位平衡训练,借助支撑点以骨盆的主动前后倾结合双膝的控制运动,逐渐刺激立位平衡反应的恢复。术后6周,在双拐支撑下进行不负重行走,逐渐过渡至双拐支撑下进行部分负重(<10 kg)、单拐负重或完全负重下的训练;在避免疼痛和肿胀加重的前提下,增加前跨、后跨、侧跨、深蹲和小腿三头肌力量的专项训练。

5. 注意事项 ①完整的训练评估:在术后固定期,根据病人年龄、骨质疏松状况、Danis-Weber分型、骨折粉碎移位程度、手术治疗的可靠性及软组织的完整性评估病人康复训练安全性。康复训练前、中、后期均进行骨骼愈合、切口评价、本体感觉、肌力改善和自护能力的随机测试,实时进行位置觉、运动觉和振动觉的跟踪与记录;根据踝关节的稳定性、功能丢失及预后改善的情况,做好训练进度、训练量的调整和安全管理工作,确保病人训练开展的适宜性和有效性。②引导式教育及反馈:根据标准踝关节康复治疗的预测模型,为病人提供个体化自主训练计划;整个康复训练中,治疗师全程无缝隙陪同,及时予以语言和肢体的辅助,使病人自然融入训练环境中并确保训练目标按指示路线完成。训练过程注意趣味性和良好交互性,做好成绩反馈和维持动机^[4]。③训练指导的延续性:踝关节功能康复是一个长期的过程,出院后仍要坚持系统的训练计划,出院前给病人提供完善的院外训练处方,包括训练项目、训练时机、运动姿势、运动量、危险识别和自我监测等内容。

(二)常规自理训练模式

对照组采用常规自理训练模式。术后4~6 d确保在疼痛消失或微痛的情况下,督促病人开展关节

活动、推拿、平衡、肌力、负重等练习。

四、评价指标

术后2、6个月,采用Tinetti平衡与步态量表^[5]、Berg平衡量表^[6]分别评估两组病人的步行能力和平衡功能。Tinetti平衡与步态量表包括平衡测试(9个项目,16分)和步态测试(8个项目,12分)两部分,满分为28分,15~23分表示有平衡功能障碍,<15分表示有跌倒的危险性。Berg平衡量表最高分为56分,分数越高平衡能力越强;0~20分,平衡功能差,病人需要乘坐轮椅;21~40分,有一定平衡能力,病人可在辅助下步行;41~56分平衡功能较好,病人可独立步行。

术后6个月采用Olerud-Molander踝关节骨折功能评分^[7]和美国足踝外科医师协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统^[8]评估两组病人踝关节功能。Olerud-Molander踝关节骨折功能评分包括疼痛、关节僵硬、关节肿胀、上楼梯、跑、跳、蹲、行走及工作能力,共9项,满分为100分,分数越高提示踝关节功能恢复越好;96~100分为优,91~95分为良,81~90分为可,0~80分为差。AOFAS踝与后足功能评分系统包括疼痛,功能和自主活动、支撑情况,最大步行距离,地面步行,异常步态,屈曲加伸展,内翻加外翻,踝-后足稳定性,足部对线等9个评分类别,满分为100分,90~100分为优,75~89分为良,50~74分为可,总分<50分为差。根据两组Olerud-Molander评分和AOFAS评分优良情况计算优良率。

以上项目的评估测试均由2名以上经治医生根据双盲法设计完成。

五、统计学方法

采用双人录入方式建立数据库,运用SPSS 16.0统计学软件(IBM公司,美国)进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对两组间的Tinetti评分、Berg评分比较采用 t 检验;计数资料以百分率表示,对两组间的Olerud-Molander评分及AOFAS评分的优良率比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究入选病例骨折均愈合,愈合时间为10~15周,无伤口感染及延期愈合。

术后2个月,两组Tinetti评分、Berg评分比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05,表2);术后6个月,两组Tinetti评分、Berg评分比较,观察组均显著优于

表 2 两组病人术后 2、6 个月 Tinetti 评分、Berg 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

分组	例数	Tinetti 评分		Berg 评分	
		术后 2 个月	术后 6 个月	术后 2 个月	术后 6 个月
对照组	38	7.02±2.33	9.24±3.51 [*]	27.26±8.01	36.15±6.39 [*]
观察组	38	7.29±2.43	11.56±4.12 [*]	28.71±7.64	43.57±8.04 [*]
<i>t</i> 值	-	1.07	2.68	1.21	4.32
<i>P</i> 值	-	0.23	0.01	0.21	<0.001

注:同组内与术后 2 个月比较, * $P < 0.05$

对照组, 差异均有统计学意义(P 均 < 0.05 , 表 2)。

术后 6 个月, 观察组 Olerud-Molander 评分优良率为 34.21% (13/38), 与对照组的 23.68% (9/38) 比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表 3); 观察组 AOFAS 评分优良率为 28.95% (11/38), 与对照组的 21.05% (8/38) 比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表 3)。

表 3 两组术后 6 个月的 Olerud-Molander 评分、AOFAS 评分 [例(%)]

分组	例数	Olerud-Molander 评分 优良情况	AOFAS 评分 优良情况
对照组	38	9(23.68)	8(21.05)
观察组	38	13(34.21) [*]	11(28.95) [*]

注:与对照组比较, * $P < 0.05$

讨 论

踝关节是人体重要负重关节, 以背伸和跖屈为主要功能形式, 对维持人体正常运动功能具有重要作用。踝关节骨折事件居关节内骨折之首, 在骨科疾病中所占比例较高, 约占全身主要骨折事件的 1.0% 以上^[9]。踝关节骨折治疗一般分为手术治疗和保守治疗(正骨手法复位石膏外固定)两种; 对于严重的踝关节骨折早期行切开复位内固定手术可迅速修复关节的解剖结构, 在骨折复位及踝关节功能恢复上较保守疗法更有优势。

经切开复位固定手术治疗的踝关节病人, 进入术后康复期后, 由于开放性骨折复位以及区域解剖和生理特性的问题, 术后踝功能障碍的发生风险较高^[10]。踝关节骨折病人术后功能障碍主要有两种变化: ①由于损伤机制, 踝部的力学完整性受损, 关节稳定性下降; ②由于水肿, 辅助外固定时间较长, 虽然骨折已经愈合, 但本体感觉的反馈迟钝, 肌张力增高、神经肌肉的控制和肌群间相互协调能力减弱, 出现平衡反射功能障碍以及周围组织的其他病理性改变^[11, 12]。以上变化将使病人活动受限、行走能力降

低, 给生活带来极大不便, 严重时甚至有发生创伤性关节炎的风险。

近年来, 越来越多的学者^[13, 14]指出, 术后早期进行合理功能训练, 对克服踝关节骨折术后功能障碍、保证踝关节远期生理能力的恢复具有十分重要的意义。目前踝关节骨折术后专科治疗及康复训练的研究致力于两个方面: ①踝关节及其周边组织生物性的调整和修正; ②踝关节活动度及其相关肌群肌力的训练。这两点互相协调, 可恢复并维持内踝的生理学连续性, 促进步态和行走能力的恢复^[15]。

传统康复训练模式的局限性: ①病人术后康复训练时, 专业治疗师对康复介入时机及其定量指标仍存有争议; ②训练的跟踪指导可能只注意主观指导, 重教而轻互动, 训练带有盲目性, 缺乏专门的训练评估与反馈, 忽略了病人的认知需求和接受程度, 使病人主动参与、本能发挥的动力不足; ③踝关节骨折术后康复训练是一个连续性、长期性的过程, 病人术后自我康复训练的长期性及有效性是不可避免的, 大量的训练路线设计需要病人出院后居家完成, 而病人离院回归日常生活后遵医能力和风险防范意识无法保证, 主动锻炼能力下降, 如果任由此种现象蔓延而不加以纠正, 势必会影响病人康复训练结果。基于以上因素, 改变现有传统训练模式, 促进训练行为刻不容缓。

本研究中, 观察组在保证医护合作、多学科参与的前提下, 根据踝关节术后康复的循证规律, 设计了更具针对性的改良动态反馈训练模式用于康复训练指导。适时执行正规、系统的基础训练内容, 并结合 Orem 自理理论, 在踝关节康复训练环节中, 根据康复治疗规律, 将运动指导、功能测评与心理支持等有机地结合起来, 强调病人在训练系统中的主导作用, 使多重因素作用于病人认知区域, 达到促进病人在疾病状态下自我提高和保护的能力, 从而为踝关节功能的良性修复与改善带来影响。经过阶段性治疗, 统计发现术后初期(术后 2 个月)两组的各项功能

指标的恢复程度均在合理范围中,差异均无统计学意义(P 均 >0.05);随着时间的推移,术后6个月,两组各项功能指标的改善差异增大,观察组的Tinetti评分、Berg评分以及Olerud-Molander评分、AOFAS评分优良率均明显优于对照组(P 均 <0.05);说明改良动态反馈训练模式的系统功能训练能给观察组病人带来更大的益处。

综上所述,踝关节骨折病人术后康复期采用的改良动态反馈训练模式优于传统的康复训练模式,能更有效指导病人康复训练进程,显著促进病人训练依从性,强化训练效果,对促进踝关节骨折病人术后功能的恢复有重要作用。

参 考 文 献

- [1] 黄月乔,陈光,刘珂,等.系统康复治疗踝关节骨折的疗效[J].中国老年学杂志,2013,33(24):6155-6156.
- [2] 李小妹.护理学导论[M].第3版.北京:人民卫生出版社,2012:189.
- [3] 关国平,孟强,牛文鑫,等.踝关节扭伤防护及其康复研究进展[J].医用生物力学,2016,31(1):78-82.
- [4] 史艳,王飞,李跃峰,等.康复训练结合家庭康复指导对痉挛型脑性瘫痪患儿的效果[J].中国康复理论与实践,2014,20(5):420-422.
- [5] Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients[J]. J Am Geriatr Soc, 1986, 34: 119-126.
- [6] Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JL, et al. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument[J]. Physiother Can, 1989, 41(6): 304-311.
- [7] Olerud C, Molander H. A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1984, 103(3): 190-194.
- [8] Johnson DH, Pedowitz RA. 实用骨科运动医学—高级理论与关节镜外科[M].陈世益,王子彬,李国平,译.北京:人民军医出版社,2008:127.
- [9] George Gumann. 足踝部骨折[M].武勇,译.北京:人民卫生出版社,2009:208-252.
- [10] Chen Y, Zhang K, Qiang M, et al. Comparison of plain radiography and CT in postoperative evaluation of ankle fractures[J]. Clin Radiol, 2015, 70(8): e74-e82.
- [11] 邓思宇,胡楠,卢茜,等.牵伸训练改善脑卒中踝关节痉挛的随机对照研究[J].中国康复医学杂志,2015,30(12):1228-1233.
- [12] Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2013, 133(8): 1129-1141.
- [13] van den Bekerom MP, Oostra RJ, Golanó P, et al. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: a current concepts review[J]. Clin Anat, 2008, 21(7): 619-626.
- [14] 王云霞,蔡天燕,冉春风.踝关节骨折术后康复治疗的研究进展[J].医学综述,2016,22(17):3416-3419.
- [15] 许琳,王虎.术后被动持续运动在踝关节骨折术后康复中的应用[J].中国骨与关节损伤杂志,2014,29(4):406-407.

(收稿日期:2018-01-25)

(本文编辑:孙琴)