

右踝离断伤再植术后2年的康复评定与治疗

黄崧华,王瑜元,陈楠,张雅妮,吴毅*

复旦大学附属华山医院,上海 200040

* 通信作者:吴毅,E-mail:wuyi4000@163.com

收稿日期:2022-11-24;接受日期:2023-01-05

基金项目:上海市卫健委青年临床研究专项(20214Y0108)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2023.03009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 **目的:**通过对1例右踝离断伤再植术后2年患者的康复评定与治疗,探讨其康复治疗方法及注意事项。**方法:**采用关节活动度训练、运动疗法和物理因子治疗等方式进行综合康复治疗,并分别采用踝关节活动度评定、Berg平衡量表、NRS疼痛评分以及肢体围度测量来评估患者治疗前后的变化。**结果:**经过3周的治疗,本例患者踝关节的背屈和跖屈功能、平衡能力、步行时疼痛感及下肢肌力均较前明显改善。**结论:**对踝关节离断伤再植术后的患者,即使在手术后一段时期开展综合康复治疗,依然能取得较好的疗效,但康复训练应循序渐进,依据客观标准控制运动强度,根据不同手术结果制定个性化、精准化的康复治疗方案。

关键词 踝关节离断伤;再植;康复治疗;康复评定;术后康复

1 临床资料

患者,男,26岁,因“车祸致右足踝活动受限近2年”入住康复科。患者于2020年9月被客车碾压致右小腿及足踝离断伤,于上海市第六人民医院行右小腿不全离断再植术、负压吸引术、植皮术、外固定支架术及矫形术等共8次手术。于2021年11月行右下肢矫形内固定术,于2022年6月取出内固定支架,遗留2根钢钉。现患者遗留右足踝活动受限,步行时呈现跛行步态,并伴随疼痛,平衡功能欠佳,为求进一步康复治疗,于2022年8月19日入住华山医院宝山院区康复科。既往史:既往体健,否认高血压等慢性疾病病史。患者于2020年9月16日曾因“车祸致右下肢离断”行右小腿不全离断再植术、负压吸引术、植皮术、外固定支架术及矫形术等共8次手术,现右踝活动受限。体格检查:体温36.5℃,神志清楚,言语流利,查体合作,步入病房,跛行步态,步行时右踝足廓清欠佳,双腿支撑相时间不等(右腿支撑相时间<左腿支撑相时间)。影像学检查(2022年8月30日):右足踝骨折术后复查见图1,

内固定物在位,右踝关节间隙变窄及模糊;关节诸骨密度略降低,周围软组织稍肿胀,右足弓低平。



图1 右足踝骨折术后复查

Figure 1 Postoperative review of right ankle fracture

2 康复评定(2022年8月19日)

2.1 一般情况

右侧大腿内侧、小腿、足部瘢痕,色深,无疼痛瘙痒。右第5趾缺如。

引用格式:黄崧华,王瑜元,陈楠,等.右踝离断伤再植术后2年的康复评定与治疗[J].康复学报,2023,33(3):258-263.

HUANG S H, WANG Y Y, CHEN N, et al. Rehabilitation assessment and treatment two years after replantation of ankle amputation [J]. Rehabil Med, 2023, 33(3): 258-263.

DOI:10.3724/SP.J.1329.2023.03009

2.2 运动功能评定

左侧肌力正常;右侧肌力:髋关节V级、膝关节V级、踝关节Ⅲ级、趾关节0级。右侧小腿、足踝感觉稍减退,双侧肢体腱反射正常。右侧踝关节被动关节活动度:背屈5°,跖屈0°,内翻0°,外翻0°;右侧踝关节主动关节活动度:背屈5°,跖屈0°,内翻0°,外翻0°。Berg评分:54分(患侧单腿站>3 s,不足5 s)。NRS评分3分(步行时)。

2.3 日常生活能力评定

改良Barthel指数100分(上下楼梯需扶扶手),生活基本自理。ICF评分40分(可长时间站立与步行,但重心落于健腿的时间较长;身体活动、生活活动和社会参与等各部分无碍,但对健侧腿较为依赖)。

3 外院住院期间主要手术

3.1 右下肢不完全离断术-断肢再植

患者于2020年9月17日急诊麻醉下行右小腿不完全离断再植术。断肢再植是一种综合性手术,它不仅要将血管重新吻合恢复肢体血循环,还要彻底清创并完成对骨、神经、肌腱及皮肤的修复。由于足部的解剖学特点导致踝足的再植有异于其他部位的再植,其再植成活率低。患者手术顺利,切口情况良好。一般认为,成活是功能的前提,而彻底清创,尽量减少缺血的时间,无创高质量吻合血管等是成活的基础。因此,患者分别于2020年9月27日、10月12日、10月20日、10月28日、11月5日进行了右下肢清创术+负压封闭引流(VSD)术+右足第五趾截趾术+右下肢清创植皮术,术后伤口基本稳定。术后尚需综合治疗以恢复功能,但由于较为频繁的手术,患者恢复期间的康复治疗只有简单的中医定向治疗等对症治疗。2020年11月5日植皮术后见图2。



图2 植皮术后

Figure 2 After skin grafting

3.2 支架固定术

患者于2021年11月26日麻醉下行右下肢肌腱软组织松解+肌腱延长术+中足、跟骨截骨内外固定,并于2022年1月30日麻醉下行右踝关节外固定支架调整+右足截骨矫形内外固定。患者手术顺利,但足、跟骨有截骨、第5趾缺如,整个右踝横向距离变窄。

对组织挫伤严重的复杂肢体离断伤,外固定支架是最佳选择,但也由于外固定的限制,见图3和图4,针对患侧关节的活动度训练无法开展,相关康复治疗的干预时间被迫延后。

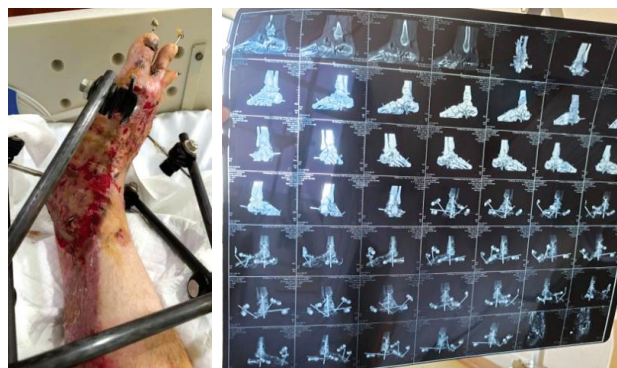


图3 第1次支架固定

Figure 3 First stent fixation

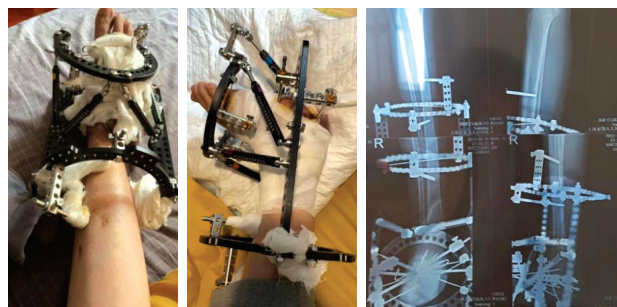


图4 第2次支架固定

Figure 4 Second stent fixation

4 诊断与诊断思路

4.1 临床诊断

右小腿、足踝离断伤再植术后。

4.2 功能诊断

右下肢运动功能障碍,右下肢关节活动度障碍,轻度功能缺陷,社会参与能力轻度受限。

5 治疗与治疗依据

① 近期目标:改善右足踝关节活动度,减轻疼痛,提高长距离步行能力及上下楼梯能力。② 远期

目标:提高日常生活活动能力及社会参与。

5.1 关节活动度训练

5.1.1 改善被动关节活动度(passive range of motion, PROM)

① 徒手被动活动技术:治疗师一手固定踝关节上方,另一手握足跟,在牵拉跟腱的同时,利用治疗师的前臂屈侧推压足底(背屈);治疗师固定踝关节上方的手移到足背,在下压足背的同时,另一手将足跟上提(跖屈);治疗师用一手固定距骨和跟骨,另一手握住足舟骨和骰骨,轻柔地进行旋转运动(旋转),每次10 min。② 电动起立床重力牵引:以站床角度和时间作为治疗强度的客观依据,循序递增,并于患足前脚掌位置逐步增高垫片以进一步牵引踝关节。整个治疗过程产生的疼痛感在患者耐受范围之内,时刻留意患者足踝植皮处皮肤的充血情况,10 min为1个循环,根据患者情况(有无疼痛及过度充血)完成每次2~3个循环。见图5。③ 沙袋牵引:患者仰卧,屈髋屈膝,足踝置于斜板上,以沙袋重量和时间作为治疗强度的客观依据,循序递增,10 min为1个循环,与站立床重力牵引配合使用,根据患者情况(有无疼痛)完成每次2~3个循环。见图6。



图5 站立床牵引

Figure 5 Standing bed traction

5.1.2 改善主动关节活动度(active range of motion, AROM) 在完成被动关节活动度的治疗后再进行主动关节活动度训练,主要方法为在屈髋屈膝的体位下进行抗阻踝背屈与踝背屈力量训练,以增加下肢小腿肌肉力量。以上训练频率为每天2次,治疗顺序为①→②+③→②,每周5 d。见图7。



图6 沙袋牵引图

Figure 6 Sandbag traction



图7 主动运动

Figure 7 Active movement

5.2 运动疗法

教会患者患侧踝关节自主训练的方法及其余未受损关节的运动方法,提升各方面的能力;平衡训练:双脚分别前后置于有一定高度的台阶进行偏载平衡练习,以提高患腿支撑时的平衡能力以及步行时所需用到的核心稳定力量。以上训练根据患者疲劳程度每次30~40 min,每天2次,每周5 d。见图8。

5.3 物理因子治疗

激光照射创面,促进胶原蛋白产生,调节炎症反应,促进组织愈合,改善疼痛;超声波治疗创面,加热疤痕组织,增加胶原蛋白含量(3 MHz、0.5 W/cm²、4 cm/s),消炎镇痛;中频(等幅中频正弦电疗法)治疗瘢痕、关节纤维性挛缩、术后粘连以及疼痛。以上治疗每天1次,每周5 d,一般在训练结束后依次进行。

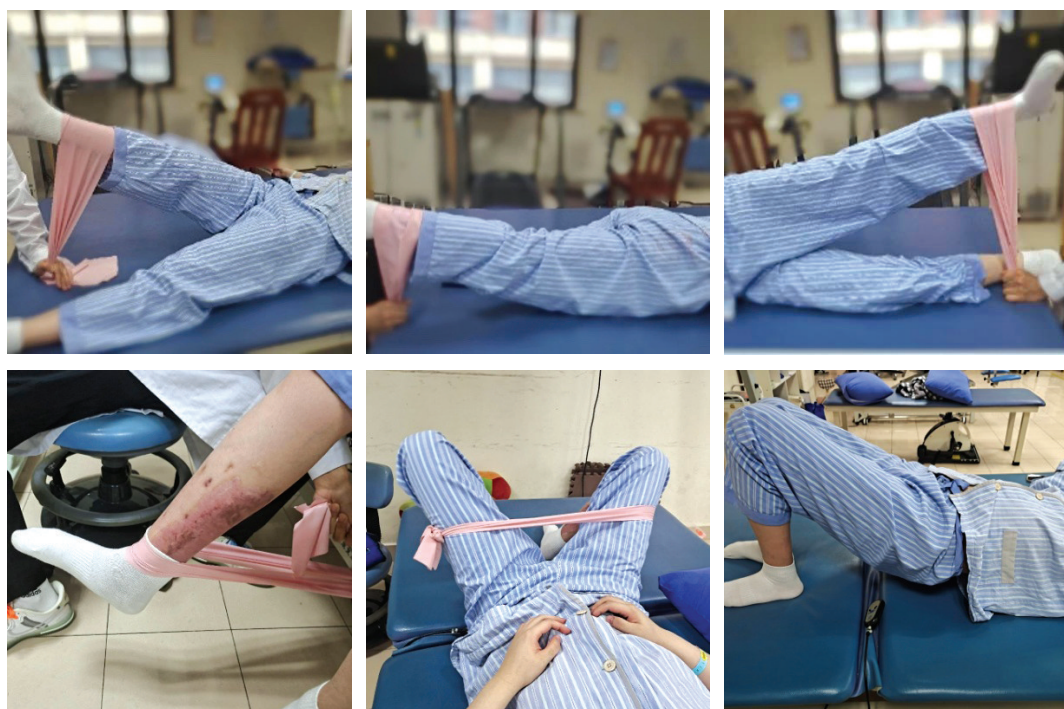


图8 运动疗法

Figure 8 Exercise therapy

6 康复治疗后评定

本病例在院治疗时间为3周,于出院前(2022年9月9日)再次进行康复评定,结果如下:①一般情况:右侧大腿内侧、小腿、足部瘢痕,色深,无疼痛瘙痒;右第5趾缺如。②运动功能评定:左侧肌力正常;右侧肌力中,髋关节V级,膝关节V级,踝关节Ⅲ级,趾关节0级;右侧小腿、足踝感觉稍减退,双肢体腱反射正常;右侧踝关节被动关节活动度中,背屈15°,跖屈5°,内翻0°,外翻0°;右侧踝关节主动关节活动度背屈15°,跖屈5°,内翻0°,外翻0°;Berg评分56分(患侧单腿站>5s);NRS评分1分(步行时)。③日常生活活动能力评定:改良Barthel指数100分(上下楼梯不需扶手);ICF评分40分,跛行步态消失,患腿支撑时间变长,右踝足廓清步态改善,自述日常生活中使用患侧腿比重增加。见表1~3。

表1 患者治疗前后主要评定比较

Table 1 Comparison of the assessments before and after treatment

评定内容	治疗前	治疗后
右踝关节活动度/°	跖屈0°~背屈5°	跖屈5°~背屈15°
Berg评分/分	54	56
NRS评分(步行时)/分	3	1

表2 患者治疗前后右侧下肢肌力评定比较

Table 2 Comparison of the assessments of right lower limb muscle strength before and after treatment

肌力评定位置	治疗前	治疗后
右侧下肢	5-5-3-0	5-5-3-0

表3 患者治疗前后右侧下肢围度比较 cm

Table 3 Comparison of the assessments of right lower limb circumference before and after treatment cm

测定位置	治疗前		治疗后	
	右侧	左侧	右侧	左侧
髌骨上缘上10 cm	48	50	49	50.5
髌骨上缘上5 cm	44	46	44.5	46
髌骨下缘下3 cm	34	35	34	35
髌骨下缘下5 cm	32	33	32.5	33.5

7 讨论

随着人类工业和交通水平的极速发展,高能量损伤导致的双下肢离断伤患者愈发多见,在治疗此类疾病时,手术治疗是提高肢体离断伤再植成活率的关键,而在提高肢体功能的优良率方面,术后的康复治疗极为重要^[1]。

以此病例为例,开展有成效的康复治疗难度主要有以下几点:①踝关节的离断伤不同于其他关

节,它是人体接触地面的第1个关节,其减震及适应不平坦地面的能力取决于自身的灵活度,而除了灵活度外还需要一定的刚度对负载重量起到一定的作用^[2-3]。再植、截骨和截趾意味着对灵活度、支撑和平衡能力的破坏且不可逆。②踝关节平面的肢体离断,创伤累及关节,清创再植常难以保留完整的踝关节^[4],且治疗困难、周期长,即使再植成活,对之后的运动功能也有较大影响^[5],而此例患者来到我科进行康复治疗时已是伤后2年。③康复治疗虽重要,但必须在保证肢体再植存活的前提下开展。

基于以上3点,改善踝关节的活动度是此次治疗的首要目标^[6]。必要的活动度是保证灵活性的前提,且本例患者具有改善受限角度的可行性。有活动度的受限就必然存在废用性肌萎缩(控制受限范围活动的肌纤维萎缩),活动度的提升有利于增加力量^[7],而新增的活动度在新增力量的加持下又有利于扩大可支撑的角度,进而使平衡能力得到提升。本例患者受限的活动度包含2个部分:术式所造成的不可逆性受限(不可改善)和2年制动所造成的粘连受限(可改善)。因患者足、跟骨有截骨、第5趾缺如,整个右踝横向距离变窄,内、外翻进步空间有限,即使活动度有改善,左右向的平衡能力也会因支撑面的缩窄以及承重骨的缺少而减弱^[3],故治疗以改善踝关节的背屈与跖屈为主。

关节活动度分为 AROM 和 PROM。首先改善 PROM,主要选用的治疗方式为牵引^[8]。患者并非从早期就开始康复干预,2年的手术病程中未有针对改善 PROM 的康复治疗,客观上也存在关节间隙变窄、骨密度降低等因素,加上治疗不能影响再植存活,故整个治疗方案必须在安全的原则下施行,而想要安全治疗就需要有衡量治疗强度的客观依据。因此,我们选用电动起立床作为牵引踝关节的工具,以站立床的角度和时间作为每次牵引治疗的强度衡量标准,并逐步增高患足前脚掌处的垫片以进一步牵引踝关节,观察患者在治疗时和治疗后的反应,有据可依并及时调整。因患者是植皮术后,小腿、足部有瘢痕、色深,血运较差,故起立床牵引的时间不宜过长,否则患肢植皮处的皮肤容易充血。因此,在电动起立床牵引后,便利用斜板和沙袋在患肢抬高进行反向牵引,既可以缓解下肢充血的情况,又把沙袋重量和时间作为治疗强度的客观衡量依据,从而能够开展长时间的循环牵引。牵引针对的是肌肉^[9],而牵引针对的是关节,要使牵引起到较好的效果,就必须达到一定的时间产生塑性

延长,从而增加关节的被动活动度。

然后改善 AROM,主要选用的治疗方式为力量训练。每次循环牵引完,可以明显观察到 PROM 的改善,此时再进行主动力量训练,让 AROM 不断地去匹配 PROM。主动力量训练分为抗阻运动(运动过程给予阻力)和顶峰收缩(终末端保持一段时间)^[10],在增强对新增活动度控制能力的同时减少因休息制动引起的反弹。

最后,在踝关节 AROM 有一定改善的情况下,加强对患腿支撑时的平衡能力训练,让踝关节新增的控制范围不断地与全身进行协调配合以稳定身体,具体方法以双腿前后站,健腿置于前方台阶的偏载练习为主,动静结合,以患者能力和感受为度,控制治疗时间,循序渐进。

离断伤大多继发于高能量损伤,高能量损伤意味着破坏程度较大,患者往往要经历多次手术、长时间的恢复休养。本例患者就历时2年,共经历大小手术8次,才得以保留较为完整的关节。以此病例管窥蠡测,可以发现这类患者在可以进行针对性的康复治疗时往往错过了最佳的康复时间窗,但即使在手术后一段时期开展康复治疗,依然能取得较好的疗效,此时康复训练更应循序渐进,设立客观标准以控制治疗强度,并根据不同术式及其结果制定个性化、精准化的治疗方案。

以本病例为例,于康复治疗层面而言:在制定治疗方案前,首先要充分了解治疗中的不可逆性和可改善性。本例患者病程长,踝关节经历多次再植术、固定术、矫形术,承重的力线及诸骨的负重分布已有不同程度的改变,治疗时要格外注意产生不必要的损伤,尽量选择可以客观量化治疗强度的方法,在安全的前提下最大限度地改善由长时间制动引起的受限角度,随后在新增的踝关节活动范围内,增加肌肉力量,协调全身的平衡能力,使之逐渐产生踝关节的平衡调节机制。于康复评定的层面而言:对于活动受限的患者,肌力的评定也要适当作出调整,传统的徒手肌力评定并不能很好地反映患者的肌力水平,取而代之,可以使用双侧肢体同一水平的围度测量^[11],通过健患侧的比较来反映治疗对肌肉力量水平的提升。

经过3周的康复治疗,本例患者踝关节的背屈、跖屈功能及下肢肌力均较前明显改善,跛行步态消失,患肢支撑时间延长,足廓清步态开始出现,长距离步行时疼痛感减轻,虽健侧先下楼梯时,患侧踝关节活动度仍不足,稍有困难,但依赖患侧先下,可

避免此问题出现。基于关节间隙的狭窄模糊以及本身支撑结构的改变,并不强行要求患侧活动度全部达到正常水平,嘱患者进一步康复锻炼,在提升全身力量的同时加强患肢的各方面能力。

参考文献

- [1] 林秉熾,许海涛,詹克椿,等. 双小腿完全离断伤再植成功1例[J]. 实用手外科杂志,2020,34(2):246-247.
LIN B X, XU H T, ZHAN K C, et al. Successful replantation of double leg injury: a case report [J]. J Pract Hand Surg, 2020, 34(2): 246-247.
- [2] ASGHAR A, NAAZ S. The transverse arch in the human foot: a narrative review of its evolution, anatomy, biomechanics and clinical implications [J]. Morphologie, 2022, 106(355):225-234.
- [3] SARRAFIAN S K. Functional characteristics of the foot and plantar aponeurosis under tibiotalar loading [J]. Foot Ankle, 1987, 8(1):4-18.
- [4] 吕文涛,巨积辉,蒋国栋,等. 多学科合作救治多发伤合并踝关节离断一例[J]. 中华创伤杂志,2018,34(7):670-672.
LV W T, JU J H, JIANG G D, et al. A case of multi-disciplinary cooperation in the treatment of multiple injuries complicated with ankle fracture [J]. Chin J Trauma, 2018, 34(7):670-672.
- [5] Major Extremity Trauma Research Consortium (METRC). Outcomes following severe distal tibial, ankle, and/or mid/hindfoot trauma: comparison of limb salvage and transtibial amputation (OUTLET) [J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(17):1588-1597.
- [6] 裴国献. 断肢(指)再植康复观念的更新与对策[J]. 中华显微外科杂志, 1995, 18(3): 169-172, 237.
- PEI G X. Updating and countermeasures of the concept of amputated limbs (fingers) replantation rehabilitation [J]. Chin J Microsurg, 1995, 18(3):169-172, 237.
- [7] CEBALLOS-LAITA L, HERNANDO-GARIJO I, MEDRANO-DE-LA-FUENTE R, et al. Hip range of motion and strength in male athletes with stage I osteitis pubis: a cross-sectional and correlational study [J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(19):12824.
- [8] 刘红英,王全兵. 肘关节功能障碍患者的综合康复治疗[J]. 中国药物与临床, 2009, 9(6):534-535.
LIU H Y, WANG Q B. Comprehensive rehabilitation treatment of patients with elbow joint dysfunction [J]. Chin Remedies Clin, 2009, 9(6):534-535.
- [9] FUKAYA T, SATO S, YAHATA K, et al. Effects of stretching intensity on range of motion and muscle stiffness: a narrative review [J]. J Bodyw Mov Ther, 2022, 32:68-76.
- [10] 王丽,马嵘,马国栋,等. 抗阻训练运动处方研究进展[J]. 中国体育科技, 2007, 43(3):71-76.
WANG L, MA R, MA G D, et al. Research advancement on exercise prescription of anti-resistance training [J]. Chin Sport Sci Technol, 2007, 43(3):71-76.
- [11] 徐国昌,马长德,刘暖,等. 河南回族成人四肢肌肉量、脂肪量电阻抗参数及与围度的相关性[J]. 解剖学报, 2016, 47(1):122-128.
XU G C, MA C D, LIU N, et al. Correlation between muscle mass and fat mass and limb circumference basis on electrical impedance in adults of He'nan Hui ethnicity [J]. Acta Anat Sin, 2016, 47(1):122-128.

Rehabilitation Assessment and Treatment Two Years after Replantation of Ankle Amputation

HUANG Songhua, WANG Yuyuan, CHEN Nan, ZHANG Yani, WU Yi*
Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China
*Correspondence: WU Yi, E-mail: wuyi4000@163.com

ABSTRACT Objective: To discuss the rehabilitation treatment methods and matters needing attention of one patient two years after replantation of ankle amputation, the rehabilitation evaluation and treatment were studied. **Methods:** Adopt comprehensive rehabilitation therapy methods such as joint mobility training, functional training, physical agents and so on. The changes from baseline to end-of-intervention were evaluated respectively by measuring ankle ROM, the score of BBS, NRS and the limb circumference. **Results:** After 3 weeks of treatment, the range of ankle dorsiflexion and plantar flexion, balance function, aching feeling while walking and the strength of lower limb were significantly improved. **Conclusion:** For ankle amputation patients after replantation surgery, comprehensive rehabilitation therapy can significantly improve their function even in the period after surgery. However, rehabilitation training should be gradual, exercise intensity should be controlled according to objective standards, personalized and accurate rehabilitation treatment plans should be formulated in accordance with different surgical results.

KEY WORDS ankle amputation; replantation; rehabilitation therapy; rehabilitation assessment; post-operative rehabilitation

DOI:10.3724/SP.J.1329.2023.03009