

全面承重小腿假肢对小腿截肢后残肢肌肉萎缩速度的影响研究

陈东, 武继祥, 陈南, 张勤

【摘要】 目的:观察全面承重小腿假肢(TSB)对残肢肌肉萎缩速度的影响。**方法:**选取 65 例首次装配小腿假肢的患者,分为观察组 30 例和对照组 35 例,观察组采用 TSB 接受腔,对照组采用小腿假肢(PTK)接受腔。**结果:**2 组使用假肢随访 2 年,观察组 12 及 24 个月残肢围长明显高于对照组($P<0.05$)。**结论:**全接触负重技术可有效减小残肢缓慢萎缩速度,提高接受腔适配性,是现代假肢接受腔适配技术的重要理念和新技术要求。

【关键词】 假肢;接受腔;残肢

【中图分类号】 R49;R496 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2017.01.031

随着康复工程技术的发展与普及,安装假肢是截肢患者恢复行走和外观的主要康复手段^[1],然而残肢肌肉萎缩现象是长期困扰截肢患者恢复运动能力的重要因素。目前关于截肢患者残肢肌肉萎缩的研究中,普遍认为是肌肉的减少引起的废用性萎缩,而忽略了残肢与假肢接受腔内部之间的力学状态对肌肉生长的影响。小腿假肢(prosthese tibiale kegel, PTK),是目前国内使用较多的一种假肢,它综合了环带式髌韧带承重小腿假肢(patellar tendon bearing, PTB)与楔子式髌韧带承重小腿假肢(kondylen betting munster, KBM)的优点发展而成,而全接触式小腿假肢(total surface bearing, TSB)是在专用的承重取型架上残肢承重状态下取型,接受腔具有全表面接触、承重合理的特点。本研究拟分析不同假肢接受腔技术对小腿残肢肌肉萎缩速度的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 1~7 月来我院假肢矫形中心首次装配小腿假肢的患者 65 例,入选标准:首次装配假肢者,截肢术后 3~12 个月以内;残肢皮肤无破损、无大量疤痕、无明显骨刺等不适立即适配假肢的患者;患者均为一侧小腿截肢,残肢无畸形等;意识正常,能够理解配合使用假肢者。排除标准:非第一次装配假肢者;残肢不适合立即装配假肢者和残肢过短或者过长不适合适配小腿假肢者;患有其它疾病或者身体虚弱者和无法理解试验要求者。患者分为 2 组,①观察组 30 例,男 18 例,女 12 例;年龄(38.42 ± 10.05)岁;截肢时间(6.30 ± 2.45)个月;残肢长度($17.86\pm$

4.30)cm。②对照组 35 例,男 22 例,女 13 例;年龄(36.17 ± 13.59)岁;截肢时间(8.14 ± 2.50)个月;残肢长度(19.68 ± 4.21)cm。2 组一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2 组患者均由同一假肢制作师完成假肢的取模、测量、修模、树脂成型等制作工艺并完成成品假肢的制作,在装配假肢前均给患者使用弹性绷带塑形 2 天后取模制作。观察组采用 TSB 接受腔,残肢残端在承重状态下取型的方法,其接受腔具有全面接触,承重合理的特点;观察组在石膏阳性残端加长 $0.3\sim0.5$ cm。对照组采用 PTK 接受腔,取型方式为技师手法取型方式,石膏阳性残端加长 $2\sim4$ cm。

1.3 评定标准 通过选取残肢腓骨小头、残肢最粗部位、残端等部位残肢围度,对比初次测量与 12 个月、24 个月后的残肢围度变化。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, t 及 Fisher 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组使用假肢随访 2 年,对照组 2 例因个人原因未参加 24 个月后的残肢围度测评,其余均参与完成研究。结果显示观察组配戴假肢 12 及 24 个月残肢围长明显高于对照组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 2 组配戴假肢前及配戴 12、24 个月后残肢围长比较

cm, $\bar{x}\pm s$				
组别	n	配戴前	配戴 12 个月	配戴 24 个月
观察组	30	27.52 ± 3.27	26.34 ± 3.00^a	25.57 ± 3.60^a
对照组	33	28.34 ± 2.89	25.68 ± 2.80	24.54 ± 2.60

与对照组比较, $^a P<0.05$

3 讨论

假肢接受腔的设计是下肢假肢设计中最重要、同

收稿日期:2016-07-04

作者单位:第三军医大学附属西南医院康复科,重庆 400038

作者简介:陈东(1985-),男,技师,主要从事假肢矫形方面的研究。

通讯作者:武继祥,1825065450@qq.com

时也是最困难的部分,它将直接影响载荷传递的合理性,从而决定佩戴假肢的舒适度和可控性。基于组织的应力与生长关系,下肢截肢后残端力学环境的变化、残端微环境的改变与肌肉萎缩有直接关系^[2]。残肢肌肉萎缩现象,一般以截肢后12个月萎缩最快,直到24个月后萎缩速度才逐渐趋于稳定,但如果在使用不适配的假肢后,残肢萎缩现象将继续萎缩一直持续数年。接受腔与残肢之间的力学状态是影响残肢萎缩的重要原因,Portnoy等^[3]发现残端与接受腔之间的相互作用会导致肌肉和脂肪组织内部应变和应力的提高,而骨骼肌在强机械力刺激、废用、缺血、缺氧以及其他组织环境变化状态下会相应地发生肥大与萎缩。PTK假肢接受腔设计过分强调局部受力,在步行中使得局部软组织应力过大集中于负重区域,如胫骨两侧,腘窝、小腿后侧等部位,造成单位面积上压力增大。研究发现,在外载荷的作用下软组织会发生很多的变化,如血管的压迫导致血供不足,以及营养补充不足等,这些因素都会影响到肌肉的正常生长^[4]。TSB假肢通过让患者在负重状态取模,充分利用残端与接受腔之间的力学传导机制实现残肢与接受腔完全接触,增大了接触面积,单位面积上平均压力减小更符合流体静力学原理^[5],通过适量的残端负重和合理的容积控制,有效避免局部压力过高对深层组织的损伤,使残端更接近正常生理环境与力学状态,有效降低了残端肌肉细胞缺血、缺氧情况,从而有效延缓了残肢肌肉萎缩。

肌蛋白合成与分解代谢动态平衡的变化直接影响着肌肉质量的变化,当合成大于分解就会出现肌肉肥大,相反则出现肌肉萎缩。残肢肌肉萎缩是因为在低氧环境下肌蛋白的合成与分解失衡、肌细胞的凋亡所致。TSB假肢努力做到全接触和残肢底端部分承重就是为了既不损害动脉、静脉和淋巴循环,又不影响神

经传导,在摆腿时血液被吸入到残肢远端,在站立中期被吸入到残肢的血液又被泵出,促进了残肢软组织的血供,减少了残肢肌肉细胞因为缺血缺氧而凋亡,防止肌细胞蛋白合成与代谢失衡的发生,有效减缓残肢萎缩速度^[6]。PTK、PTB、KBM小腿假肢接受腔在制作中残端与接受腔底部常留有空间,在步行中易形成一个负压腔,长时间使用易引起残端血液循环障碍,肌细胞因为缺血缺氧而加速凋亡,低氧环境不但抑制肌动蛋白的合成,还将促进肌蛋白的分解导致肌肉蛋白丢失,继而加速了残肢肌肉萎缩。使用此类假肢24个月后萎缩最为明显,约占初次围度的10%,如不加以干预萎缩现象还将持续发生,并严重影响假肢的舒适性与可控性。

目前对于接受腔的设计依然很难形成一套完整的机制,致使目前假肢接受腔制作技术的合理性仍然依赖于假肢师的个人经验和技能,还需要更多的研究指导与临床实践。

【参考文献】

- [1] 方丽丹,贾晓红,窦鹏. 小腿残肢与假肢接受腔界面应力的理论研究[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(7): 490-492.
- [2] 但建波,蒋文涛. 下肢截肢残端肌肉萎缩生物力学研究[J]. 医用生物力学, 2011, 26(6): 581-583.
- [3] Portnoy S, Yizhar Z, Shabshin N, et al. Internal mechanical conditions in the soft tissues of a residual limb of a transtibial amputee [J]. J Biomech, 2008, 41(9): 1897-909.
- [4] 吕守芹,杨帆,龙勉. 细胞-分子生物力学研究进展[J]. 医用生物力学, 2009, 24(2): 79-84.
- [5] Mak A, Zhang M, Boone DA. State-of-the art research in lower limb prosthetic biomechanics socket interface: A review[J]. J Rehabil Res Dev, 2001, 38(2): 161-174.
- [6] 赖卿,曹学军. 生物力学用于假肢性能评价的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 40-41.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志实行网站投稿

《中国康复》杂志已经实行网上投稿系统投稿,网址 <http://www.zgkfzz.com>,欢迎广大作者投稿,并可来电咨询,本刊电话:027-83662686, E-mail: zgkf1986@163.com; kfk@tjh.tjmu.edu.cn。