

入眠困难,这可能是因局部无菌性炎症刺激所致。而局部超短波治疗的抗炎作用显著,可以改善局部的血液循环,增强毛细血管的通透性,加强营养代谢,促进水肿的消散;使病灶内 Ca^{2+} 浓度增高, K^{+} 浓度减少,使组织的兴奋性降低,炎性渗出减少;使病灶的 pH 值向碱性转化,缓解酸中毒,利于炎症的逆转;降低感觉神经兴奋性,抑制传导、止痛及阻断恶性循环;促进结缔组织、肉芽生长,利于修复、伤口愈合^[8]。

脉冲电磁场具有磁场、温热及微震三种效应。磁疗的止痛作用明显而迅速。磁疗一方面降低了感觉神经末梢对外界刺激的反应,减少了感觉神经的传入,因而达到止痛效果。另一方面,在磁场作用下机体血液循环增加,使炎症渗出物的吸收与消散加快,降低了 K^{+} 、组胺、缓激肽、5-羟色胺、乙酰胆碱等致痛物质的浓度,减轻了肿胀对神经末梢的压迫作用。另外,在磁场作用下平滑肌痉挛缓解,从而使疼痛缓解。其次,在磁场作用下,甲硫氨酸脑啡肽、 β -内啡肽、精氨酸加压素等内分泌素增多,这些物质具有吗啡样物质的性质,有止痛作用^[9]。电磁还具有一定的温热及微震作用,温度提高产生热效应,微震能起到局部的按摩作用,温热及微震可增强磁场的特殊止痛作用^[10]。

功能锻炼不仅可以保持肩关节的活动范围,防止松解的组织再次粘连,也可以改善局部血液循环,促进致痛物质消散,增加肌力,巩固疗效,防止冻结肩的复发。

综上所述,臂丛神经阻滞下手法松解后配合关节松动术,

超短波、磁疗以及功能锻炼等综合治疗方法,可有效地防止关节重新粘连,并起到局部消炎、镇痛、镇静、消肿,保持肩关节活动度,巩固手法松解术疗效,明显提高治疗疗效,值得临床借鉴应用。

参 考 文 献

- [1] 吴在德,吴肇汉,主编. 外科学. 6 版. 北京:人民卫生出版社, 2004:858-859.
- [2] 燕铁斌. 现代康复治疗技术. 安徽:科学技术出版社,1994:68-78.
- [3] 陈银海,赖蕴珠. 关节松动术治疗肩周炎的综合评定. 中国康复, 2000,15:13.
- [4] 肖晓华,李瑞春,于青,等. 针刺结合中药熏蒸、关节松动术治疗肩周炎 85 例. 中医外治杂志,2008,17:30.
- [5] 南登崑,主编. 康复医学. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2002:32-33.
- [6] 张学华,于海驰,季有波,等. 臂丛麻醉下一次性手法松解治疗肩周炎 1200 例. 中国老年学杂志,2006,26:1202.
- [7] 燕铁斌. 现代康复治疗技术. 安徽:科学技术出版社,1994:65-66.
- [8] 乔志恒,华桂茹,主编. 理疗学. 北京:华夏出版社,2005:100-101.
- [9] 乔志恒,华桂茹,主编. 理疗学. 北京:华夏出版社,2005:177.
- [10] 王秋华,张效莲,朱才兴. 温热磁场、超短波对中老年肩周炎的疗效观察. 解放军医学杂志,2004,29:257.

(修回日期:2009-07-05)

(本文编辑:阮仕衡)

· 临床研究 ·

硅胶内衬套假肢对残肢功能及瘢痕的影响

颜功兴 刘占芳 张小娟 张川

【摘要】 目的 探讨硅胶内衬套假肢对残肢功能及瘢痕的影响。**方法** 将 106 例瘢痕残肢患者随机分为观察组(穿戴硅胶内衬套假肢)及对照组(穿戴聚乙烯泡沫材料内衬套假肢)。于穿戴假肢前及适应性训练 30 d 后分别对 2 组患者步行功能、残肢运动功能、日常生活活动(ADL)能力及瘢痕改善情况进行评定。**结果** 2 组患者步行功能、残肢运动功能、ADL 能力及瘢痕均较治疗前明显改善,且以观察组的改善幅度较显著,明显优于对照组患者,组间差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 使用硅胶内衬套假肢对治疗残肢瘢痕及提高残肢活动功能均具有重要作用,该类型假肢值得临床推广、应用。

【关键词】 硅胶; 瘢痕; 残肢; 假肢; 内衬套

近年来由于外伤、感染、肿瘤以及周围血管病变等因素导致的截肢患者数量越来越多,据相关资料统计,我国目前共有各类残疾人 8 290 多万,其中肢体残疾者占 30%,约有 75 万人需要装配假肢或矫形器^[1],由此可见,安装适合患者的假肢具有重要的社会及临床意义。因创伤或烧伤而行截肢术的患者,

其肢体残端皮肤表面往往遗留瘢痕组织,给假肢安装及其后的适应性训练均产生较大负面影响,如临床中常见患者肢体残端因与假肢接受腔摩擦而出现瘢痕破损、溃疡现象,严重影响康复进程。目前装配假肢的内衬套材料大多采用聚乙烯(polyethylene, PE)泡沫塑料^[2],这对于瘢痕残肢功能恢复显然不利。本研究分别让小腿瘢痕残肢患者穿戴普通内衬套(如 PE 材料)假肢及硅胶内衬套假肢,以观察不同内衬套材料对残肢功能及瘢痕的影响。现报道如下。

资料与方法

一、临床资料及分组

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2009.08.019

基金项目:国家自然科学基金项目(50575122)

作者单位:400030 重庆,重庆大学力学系(颜功兴、刘占芳);重庆市中西医结合康复医院假肢中心(张小娟);北京清华大学摩擦学国家重点实验室(张川)

共选取 2008 年 1 月至 2008 年 12 月间在重庆市中西医结合康复医院假肢中心治疗的小腿瘢痕残肢患者 106 例,所有患者均全身状况良好。采用单盲随机法将其分为 2 组,其中观察组有患者 53 例,男 28 例,女 25 例;年龄 <14 岁 6 例,14~60 岁 44 例,>60 岁 3 例,平均年龄 (33.2 ± 3.5) 岁;截肢原因:创伤 31 例,烧伤 12 例,其它 10 例;小腿残肢瘢痕面积 $8.5 \text{ cm} \times 7.6 \text{ cm} \sim 20.2 \text{ cm} \times 30.5 \text{ cm}$,平均 $(314.35 \pm 9.22) \text{ cm}^2$;根据残肢瘢痕分级标准^[3],共有 I 级(轻度)瘢痕 6 例,II 级(中度)瘢痕 32 例,III 级(重度)瘢痕 15 例。对照组有患者 53 例,男 41 例,女 12 例;年龄 <14 岁 4 例,14~60 岁 41 例,>60 岁 8 例,平均年龄 (35.8 ± 4.1) 岁;截肢原因:创伤 28 例,烧伤 17 例,其它 8 例;小腿瘢痕面积 $9.2 \text{ cm} \times 7.3 \text{ cm} \sim 18.1 \text{ cm} \times 29.4 \text{ cm}$,平均 $(302.41 \pm 8.56) \text{ cm}^2$;I 级(轻度)瘢痕 9 例,II 级(中度)瘢痕 29 例,III 级(重度)瘢痕 15 例。2 组患者一般情况及病情经统计学分析,发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

二、假肢制作

2 组患者均由同一位假肢技师根据小腿假肢制作标准^[2]定做假肢,其中观察组患者采用硅胶作为假肢内衬套材料,对照组患者则采用 PE 泡沫板作为内衬套材料,其它假肢材料及零部件 2 组患者均相同。

三、假肢适应性训练

2 组患者假肢适应性训练均采取标准程序^[2],于装配假肢前进行残肢肌力及膝关节活动度训练 6~7 d,装配半成品假肢后再进行功能训练 23~24 d,包括:①站立平衡训练,患者站立于平衡杆内,期间前后、左右转移重心;②步态训练,训练时注意假肢步幅小于健肢步幅,逐渐增加假肢步幅及步频,先在平衡杆内练习,以后则逐渐过渡到平衡杆外练习;③上下楼梯及跨越障碍物训练。2 组患者在训练过程中均由同一位假肢技师对其假肢适配性进行调整。

四、疗效评定标准

于假肢适应性训练前及训练 30 d 后对 2 组患者进行疗效评定,具体评定内容包括以下方面。

1. 步态检测:采用定量分析法^[4],借助高速摄像机、ATB-26831 型三维测力台(山西省体育科学研究所生产)及遥控步态分析系统(由中国科学院自动化研究所提供)等检测患者行走步态,检测指标包括跨距、步幅、步宽、足角、步速、步频等。

2. 下肢运动功能及日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力评定:患者下肢运动功能采用简化 Fugl-Meyer 评分量表(Fugl-Meyer Assessment, FMA)下肢功能部分^[5]进行评定,分值越高表示患者下肢运动功能恢复越理想;ADL 评定采用 Barthel 指数^[5]评分法,根据积分分为 5 级,0~20 分为完全依赖,21~61 分为严重依赖,62~90 分为中度依赖,91~99 分为轻度依赖,100 分为完全功能独立。

3. 瘢痕疗效评定:有效——瘢痕瘙痒症状减轻或消失,色泽转淡或接近正常,厚度减少 30% 以上,质地变软,膝关节屈曲度增加 30°;无效——瘢痕在瘙痒程度、颜色、厚度、硬度、关节活动度等方面均达不到有效标准。

4. 步行功能评定:包括 6 min 步行实验(six-minute walk

test, 6MWT)^[6]及 10 m 步行时间测试,并对患者训练后所达到的步行功能状态进行定性评估。步行功能状态评级如下:0 级——无步行功能,患者不能行走,完全需要轮椅或需 2 个人协助才能移动;I 级——需大量持续性协助,患者需使用双拐或需要 1 个人连续不断地搀扶才能行走及保持平衡;II 级——需少量协助即能行走,但平衡功能不佳,安全性较差,需要 1 个人在旁给予持续或间断的身体扶持或需要使用单拐、手杖等以保持平衡功能;III 级——需在他人监护或言语指导下(不接触患者身体)行走,安全性较差;IV 级——在平地上能独立行走,但在上下斜坡、楼梯或在崎岖路面上行走时仍有困难,需要他人帮助或监护;V 级——能完全独立行走。

五、统计学分析

本研究计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

2 组患者经 30 d 适应性训练后,对其步态进行比较,发现观察组可独立行走人数、残肢跨距、步幅、步宽、足角、步速等均明显优于对照组,组间差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$),具体数据详见表 1。2 组患者训练前、后下肢运动功能及 ADL 结果详见表 2,表中数据显示 2 组患者下肢运动功能及 ADL 能力均较治疗前明显提高,且以观察组的改善幅度较显著,与对照组比较,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。2 组患者训练后肢体残端瘢痕瘙痒、颜色、厚度、硬度改善情况及总有效率详见表 3,发现观察组在瘢痕软化、抑制瘢痕增生、颜色变淡及改善膝关节活动度方面均明显优于对照组,组间差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。2 组患者 6 MWT、10 m 步行时间及步行功能状态评级结果详见表 4,表中数据显示观察组各项结果均明显优于对照组,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

另外 2 组患者在适应性训练过程中,发现观察组有 1 例患者肢体残端出现红斑、瘙痒症状加重,主诉肢体远端有麻木、充血不适感,系皮肤过敏现象,待过敏反应减弱后嘱患者穿纯棉残肢袜,使皮肤与内衬套硅胶隔离,未再发生过敏反应,但可能会降低残肢运动功能。

表 1 2 组患者训练 30 d 后步态结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	可独立步行人数(例)	残肢跨距(cm)	残肢步幅(cm)	步宽(cm)	足角(°)	残肢步速(步/min)
观察组	53	43 ^a	75.7 ± 1.2^a	38.6 ± 0.9^a	8.2 ± 0.7^a	23.2 ± 1.4^a	75 ± 11^a
对照组	53	34	63.3 ± 1.4	35.2 ± 1.3	8.9 ± 0.6	25.3 ± 1.6	67 ± 10

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

表 2 2 组患者训练前、后肢体运动功能及 ADL 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	下肢 Fugl-Meyer 评分		Barthel 指数评分	
		训练前	训练 30 d 后	训练前	训练 30 d 后
观察组	53	5.91 ± 2.83	21.07 ± 4.22^a	73.55 ± 5.25	97.92 ± 6.72^a
对照组	53	5.71 ± 2.74	11.35 ± 4.46	75.64 ± 4.32	82.53 ± 5.65

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

表 3 2 组患者训练后残肢瘢痕改善情况比较(例,%)

组	别	例数	瘙痒				硬度			颜色			厚度				膝关节活动度		
			消失	减轻	不变或加重	有效率	减轻	不变或加重	有效率	变浅	不变	有效率	减少 >30%	减少 ~30%	10%减少 甚至增厚	<10% 有效率	增加 >30°	增加 <30°	有效率
观察组	53	13	31	9	83.0	45	8	84.9	42	11	79.2	19	31	3	94.3	21	32	39.6	
对照组	53	3	7	43	18.7 ^a	10	43	18.9 ^a	7	46	13.2 ^a	2	9	42	20.8 ^a	13	40	24.5 ^a	

注:与观察组比较,^a $P < 0.05$

表 4 2 组患者训练后步行功能比较(例)

组别	例数	6 min 步行距离 (m)	10 m 平均步行时间 (s)	步行功能状态						
				0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	
观察组	53	568 ± 23 ^a	5.4 ± 0.5 ^a	0	1	2	7	15	28 ^a	
对照组	53	511 ± 21	6.9 ± 0.4	0	0	5	14	21	13	

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

讨 论

传统的假肢内衬套材料(如 PE 等)虽然价格便宜、制作简单,但具有透气性差、不易清洗、易变形和容易产生摩擦等缺点,并且极易滋生细菌而诱发感染。本研究采用硅胶作为假肢内衬套材料,随着假肢使用时间延长,患者肢体残端与接受腔间的作用力会越来越均匀,肢体残端受力面积也会逐渐增大,稳定性也会进一步提高^[7]。本研究结果表明,观察组患者穿戴硅胶内衬套假肢经适应性训练 30 d 后,其行走功能、步态、下肢运动功能及 ADL 能力均显著改善,且明显优于对照组水平,提示硅胶内衬套假肢在改善患者肢体运动功能及步行能力方面均明显优于传统材料内衬套假肢。

增生性瘢痕是人体创伤修复过程中的一种特殊病理产物,有多种细胞及因子参与瘢痕形成过程,如肥大细胞、成纤维细胞间相互作用对瘢痕形成具有重要影响^[8]。持续低氧环境将促使肥大细胞分泌过多生长因子,导致肉芽组织过度生长,进而形成瘢痕组织^[9],故如何改善瘢痕部位氧呼吸具有重要意义。有研究发现,人体通过皮肤的呼吸量约占肺呼吸总量的 0.5%,而瘢痕部位的氧分压较正常皮肤高^[10];通过经皮氧分压测定仪检测,发现应用硅胶内衬套假肢的残肢瘢痕氧分压与裸露瘢痕相同,均显著高于穿戴传统内衬套假肢的残肢瘢痕氧分压^[11],可见硅胶组织具有足够的透气性,从而保证皮肤的正常氧呼吸。通过与使用透气性较差的 PE 内衬套假肢患者比较,观察组患者瘢痕改善情况均明显优于对照组。

压力疗法是预防及治疗瘢痕增生的传统有效方法之一。如有研究发现,对瘢痕组织持续施加 2.00 ~ 5.33 kPa 的压力作用,一段时间后可软化瘢痕、减轻充血^[12]。穿戴硅胶内衬套假肢的患者在步行过程中,能不断对残肢瘢痕组织施加压力效应,促其软化,治疗效果显著优于单纯压力疗法^[13]。另外硅胶材料能缓慢、持续地释放硅酮油,而硅酮油有助于坏死组织分离、加速上皮形成^[14],从而抑制瘢痕组织增生,促使瘢痕变平、颜色趋于正常,同时还具有减轻疼痛、瘙痒等功效。由于硅胶具有不吸水及耐腐蚀等特性,并且与人体组织具有良好亲和性,能减少肢体残端汗腺分泌物排放,保持局部干净清爽,减轻对瘢痕组织的

刺激,避免摩擦致其破损、溃疡或感染,从而有力保证了患者假肢功能的正常使用。

综上所述,硅胶内衬套假肢能使患者肢体残端与接受腔受力更均匀,提高肢体的运动稳定性,改善步行功能及 ADL 能力,同时还能促进残肢瘢痕软化、变平,减轻瘢痕疼痛、瘙痒症状,值得临床推广、应用;但需值得注意的是,在穿戴硅胶内衬套假肢前,应仔细询问患者是否有过敏史,详细检查患者皮肤情况,也可在患者装配正式假肢前利用小部分硅胶作皮肤测试,以确定患者能否使用硅胶材料制作假肢内衬套,从而避免过敏反应发生。

参 考 文 献

[1] 第二次残疾人抽样调查办公室. 全国第二次残疾人抽样调查主要数据手册. 北京:华夏出版社,2007:38.

[2] 泽村诚志,主编. 孙国凤,译. 假肢学. 北京:中国出版,1992:226-236.

[3] 张玉梅,乔猛. 瘢痕的分类和特点及治疗方法的选择. 实用医技杂志,2008,15:1450.

[4] 王安利,主编. 运动医学. 北京:人民体育出版社,2009:9.

[5] 南登崑,主编. 康复医学. 北京:人民卫生出版社,2001:37-48.

[6] Butland RJ, Pang J, Gross ER, et al. Two, six and 12-minute walking tests in respiratory disease. Br Med J, 1982, 284:1607-1608.

[7] 刘世文,戴红. 康复医学. 北京:人民卫生出版社,1998:84-85.

[8] 刘淑英,梁西西,于洪川,等. 小鼠急性缺氧后颈部淋巴结内肥大细胞的变化. 宁夏大学学报,2009,30:15-18.

[9] Kaufman KR, Hughes C, Morrey BF, et al. Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. J Biomech, 2001, 34:907-915.

[10] Chen CP. Sagittal plane loading response during gait in different age groups and in people with knee osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil, 2003, 82:307-312.

[11] Hurwitz DE. The knee adduction moment during gait in subjects with knee osteoarthritis is more closely correlated with static alignment than radiographic disease severity, toe out angle and pain. J Orth Res, 2002, 20:101-107.

[12] Collins CJ. Pressure techniques for the prevention of hypertrophic scars. Clin Plast Surg, 1992, 19:733-743.

[13] Johnson J, Greenspan B, Gorga D. Compliance with pressure garment use in burn rehabilitation. J Burn Care Rehabil, 1994, 15:180-188.

[14] 武卫莉,李佳. 硅橡胶与聚氨酯医用材料的生物学特性. 中国临床康复, 2006, 10:217-219.

(收稿日期:2008-08-29)
(本文编辑:易 浩)