

·临床研究·

不同贴扎方式肌内效贴的回缩力特征及其改变皮下间隙的临床研究*

余波¹ 祁奇¹ 陈文华^{1,2} 王人卫^{2,3} 周文萍¹ 厉坤鹏¹

摘要

目的:观察不同贴扎方式下肌内效贴的回缩力特征,及贴扎后对健康成人受试者皮下间隙的即刻影响。

方法:按测试及干预要求制备肌内效贴(kinesio taping, KT)及具相同颜色、形状及大小的无弹性安慰贴布(placebo taping, PT)。采用济南蓝光XLW型电子拉力机分析施加不同拉力各形状贴布的力学特征。同时选取40例健康成年人,随机配对分为肌内效贴组(KT试验组)与安慰贴扎(PT对照组)各20例。对健康受试者前臂施以不同拉力、回缩方向的Y形贴扎,采用美国通用公司logiq 9型彩超比较贴扎处理前、贴扎后即刻的皮下间隙(subcutaneous space, SS)。

结果:①肌内效贴布在施加一定范围的拉力下,回缩力具有等比上升的趋势,但接近极限拉力,会影响其材质的正常特性。贴布长度变长后其整体回缩力反而有所降低。②特定拉力下试验组方法的组内前后比较SS有显著差异($P < 0.01$),对照组各方法前后比较未见显著差异,与试验组组间比较,SS值也有显著差异($P < 0.01$)。试验组拉力增加到100%时,SS组内前后比较未见显著性差异。在相同拉力条件下,贴扎方向并没有明显影响SS。

结论:肌内效贴材料的回缩力与外在拉力、贴布形状及长度有关。特定的拉力大小下,肌内效贴可影响局部贴扎处的皮下间隙,但力学因素可能大于方向因素。

关键词 肌内效贴;力学;皮下间隙

中图分类号:R454, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2016)-03-0296-05

Different application pattern of Kinesio taping on altering its retraction force and subcutaneous space of healthy adults/YU Bo, QI Qi, CHEN Wenhua, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2016, 31 (3): 296—300

Abstract

Objective: To investigate the immediate effect of different application pattern of Kinesio taping(KT) on altering its retraction force and subcutaneous space of healthy adults.

Method: KT material were supplied from Nanjing 3H medical corp. Ltd and inelastic placebo taping(PT) with the same color, shape and size were selected. XLW electronic tensile machine were used to analyze different tensile mechanical characteristics of KT with different shape. Forty healthy adults were selected and randomized into Kinesio taping group (KT experimental group) and placebo group (PT control group), 1:1 matched with gender, age and BMI. Forearm of healthy subjects were applied Y-shaped taping with different tension and different direction. Subcutaneous space (SS) were evaluated by U.S. GE logiq 9 colour-ultrasound instrumentore taping and immediately after taping.

Result: ① Under certain range of applied tension, retraction forces of KT increased proportionally. When the tension approach the maximum force, the mechanical characteristics of KT material would be influenced. The

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.03.008

*基金项目:2014年上海市残联鼓励立项项目;上海市科委产学研医项目(11DZ1921307)

1 上海交通大学附属第一人民医院康复医学科,上海,200080; 2 上海体育学院; 3 通讯作者

作者简介:余波,男,博士,主治医师; 收稿日期:2015-01-17

retraction force of KT were corresponded to its' shape and area, and the distribution of force was roughly proportional; ② Before and immediately after taping, SS were changed significantly ($P<0.01$), although excess external tension might lead to reduced subcutaneous space, but with the same tension, the different taping direction did not show statistically significant influence to SS($P>0.05$).

Conclusion: Retraction force and external tension of KT are material relevant, and consideration of its' shape and length is important for clinical taping. Favorable KT can improve local subcutaneous space and the influence of mechanic may be larger than that of direction.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, First People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200080

Key word Kinesio taping; mechanics; subcutaneous space

肌内效贴(Kinesio taping, KT)或称肌内效(贴)布贴扎,在康复医学界、运动医学界的应用方兴未艾,目前治疗运动损伤为其主要适应证之一^[1-6],现又广泛延伸到神经康复及儿科康复等领域^[7-9]。肌内效贴为弹性贴布,其应用体系的重要理论基础与贴布弹性回缩力特征相关,如目前应用其快速消肿作用的假说^[10-13]:因贴布材质的黏性、弹性,贴扎后产生皮肤皱褶,可相应改变局部皮肤与肌肉之间的间隙,促进淋巴及血液循环。而裁剪成诸如爪形的贴布,类似于双手,持续轻柔的拉起皮肤进行淋巴按摩的作用^[1-2]。但相关假说较少有基础实验支持,而临床上针对不同贴扎方式下肌内效贴的力学特征,及影响皮下间隙的相关性研究方面也有待深入。

我们尝试分析裁剪成不同形状、大小肌内效贴布的回缩力特征后,采取各贴扎方式(即I形、爪形、Y形,贴扎方向及回缩力特征的不同水平组合)对健康受试者进行干预,观察局部贴扎后即刻皮下间隙的变化情况,同时与非弹性安慰贴布比较,试图为肌内效贴在运动康复领域的应用提供一定的理论依据与实践指导。现将结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 临床资料

力学测试及贴扎干预使用的肌内效贴布材料采用南京斯瑞奇医疗用品有限公司的通用型产品,产品注册号:苏宁食药监械(准)字2011第1640043号;安慰贴布材料选取该公司提供的颜色、形状及大小相同的非弹性贴布。

同时选取40例健康成年人为贴扎受试者,按性别、年龄段(如21—25岁,26—30岁等为配对条件,以此类推)及体质指数(body mass index, BMI)区

间(<19 , 20—24, 24—26, 26—30, 31—34)配对,随机分为肌内效贴组(试验组, kinesio taping, KT组)与安慰贴扎组(对照组, placebo taping, PT组)各20例。受试者一般资料比较无显著性差异,具可比性,见表1。

表1 试验组与对照组受试者一般情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	BMI	利手特征(例)	
		男	女			左利手	右利手
试验组	20	12	8	26.20±4.71	22.18±2.41	0	20
对照组	20	12	8	27.31±5.26	21.95±3.10	1	19

1.2 处理方案

1.2.1 分析肌内效贴材料的力学特征,按临床应用常规裁剪如下:I形:肌内效贴各10卷(通用型,宽度×长度为5cm×400cm),每卷分别取1段裁剪成5cm×15cm、5cm×25cm及5cm×35cm的贴布各1条,其中5cm×5cm为锚(即贴扎起始固定端,以下同)的宽度×长度,剩余尾部不做裁剪,总体保留原始的“I”形状。

Y形:肌内效贴各10卷,每卷分别取1段裁剪成5cm×15cm贴布各1条,留5cm×5cm大小贴布为锚,将剩余尾部对称裁剪成2尾,呈“Y”形(即每尾宽度为2.5cm,长度为10cm)。

爪形:肌内效贴各10卷,每卷分别取1段裁剪成5cm×15cm贴布各一条,留5cm×5cm大小贴布为锚,将剩余尾部对称裁剪成4尾,呈四爪形(即每尾宽度为1.25cm,长度为10cm)。

1.2.2 分析肌内效贴改善皮下间隙的情况,KT组测试前贴扎方案:KT组受试者施以肌内效贴Y形贴扎,摆位:将优势侧前臂、肘保持过伸位。主要贴扎干预方法包括:①以肘前窝上缘为锚(宽度×长度为5cm×5cm,以下同),不施加任何拉力,两尾(2.5cm×

10cm,原长10cm,贴扎完毕长度小于10cm)向前臂远端延展;②以肘前窝上缘为锚,施加30%拉力,两尾(2.5cm×10cm,原长10cm,贴扎完毕长度13cm)向前臂远端延展;③以肘前窝上缘为锚,施加100%拉力,两尾(2.5cm×10cm,原长10cm,贴扎完毕长度20cm)向前臂远端延展;④以腕横纹远端为锚,不施加任何拉力,两尾(2.5cm×10cm,原长10cm,贴扎完毕长度小于10cm)向前臂近端延展;⑤以腕横纹远端为锚,施加30%拉力,两尾(2.5cm×10cm,原长10cm,贴扎完毕长度13cm)向前臂近端延展。

以上5种方法随机排列施加于受试者,各受试者前日接受单次贴扎,撤除并休息24h后接受另一因素与水平的组合贴扎。

PT组测试前贴扎方案:PT组受试者施以安慰贴布贴扎,形状为Y形,摆位:将优势侧前臂、肘保持过伸位。主要贴扎干预方法包括:①以肘前窝上缘为锚(宽度×长度为5cm×5cm,以下同),两尾(2.5cm×10cm)向前臂远端延展;④以腕横纹远端为锚,两尾(2.5cm×10cm)向前臂近端延展(注:为与KT组标号对应,第2种方法标号定为④)。

以上2种方法随机排列施于受试者,各受试者前日接受当次贴扎,撤除并休息24h后接受另一种贴扎。

1.3 检测指标

1.3.1 肌内效贴的力学特征测量:使用济南蓝光XLW型电子拉力机分析预先裁剪好的贴布在受到不同外在拉力下产生的回缩应力。测量无拉伸条件下的材料长度,将材料的一段固定于电子拉力计的下端固定夹具上,另一端固定到加力装置的可移动夹具上,使材料在弹性方向上拉伸。确保材料两端被夹紧。在电子拉力计两夹具间的肌内效贴布材料边标记。按贴布材料延展原始长度的10%、20%、30%、40%、50%、80%、100%、120%及140%(即分别施加10%—140%外在拉力),在主机显示器上读取对应的平均回缩力。其他同种裁剪方法的9条试样均依此检测、记录。

1.3.2 高频超声皮下间隙测量:以美国GE公司logiq9型彩色多普勒高频超声诊断仪比较贴扎处理前、贴扎后即刻皮下间隙(subcutaneous space, SS)改变情况,主要为皮下到浅筋膜层的间隙改变情

况。测试部位:前臂腕横纹中点与肘窝中点连线中上1/3处。

1.4 统计学分析

运用SPSS 13.0统计软件进行数据统计分析。定量数据用均数±标准差来表示,组内前后比较用配对 t 检验,组间比较用成组比较的 t 检验。

2 结果

2.1 不同贴扎方式下肌内效贴回缩力特征

以I形贴布为例,其尾部长度越长,整体回缩应力相应减少,且回缩力与外在拉力的比例规律不甚确定,提示纵向贴扎长度过长时,需适度增加锚的长度,并加大尾部的拉力以获得满足临床需求的回缩应力。在外在拉力合适的情况下,各形状贴布相应回缩力约成等比增长,但外在拉力过大(接近140%—160%极限拉力时),其比例增长的趋势减弱。贴布各尾的面积与回缩力相应成正比(即各尾端整体回缩力大小:1/4 I形≈1/2 Y形≈1边爪形)。见图1—2。

2.2 不同贴扎方式对皮下间隙的影响

KT组方法①、方法②及方法④的组内前后比较SS有显著差异,PT组各方法前后比较未见显著差异($P>0.05$),与PT组间比较,SS值也有显著差异。KT组拉力增加到100%时,SS前后未见显著性差异,在相同拉力条件下,贴扎方向并没有明显影响SS。见表2。

3 讨论

不同于传统白贴(white athlete taping)等以固定、保护为主要考虑的软组织贴扎技术,肌内效贴在材质及相应力学特性有其独特之处,故其理论体系、贴扎方式也有区别。常规来讲,贴布可有I形、Y形及爪形(fan strip,又称扇形)等各种裁剪方法^[10—11,13],如裁剪成爪形的贴布形状类似于人手,且取其持续、自然的由远端向近端的回缩力,被治疗者用于消除肿胀、淋巴引流^[1—2]。结果表明肌内效贴回缩力与外在拉力、形状有关:贴布在施加一定范围的拉力下,回缩力具有等比上升的趋势,但过度施以外加拉力(接近极限拉力140%—160%),会影响其材质的正常特性,从而改变其力学特征。贴布相应形状的回

图1 不同长度I形贴布在各外在拉力下的回缩力变化情况

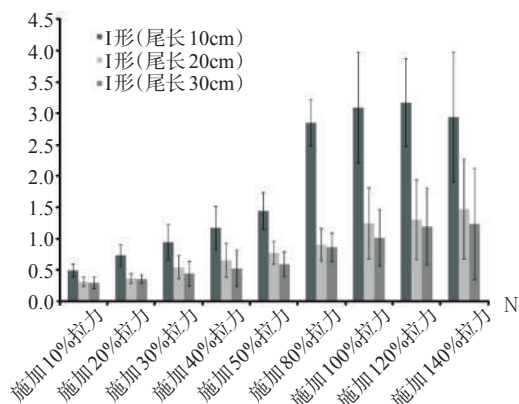


图2 相同长度各形状贴布在不同外在拉力下的回缩力变化情况

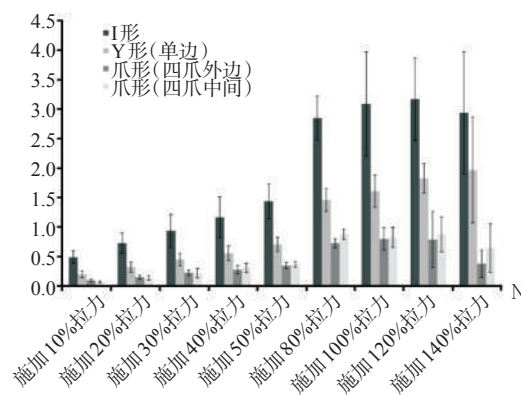


表2 各贴扎方式下干预下试验组、对照组皮下间隙变化

($\bar{x} \pm s$, n=20, cm)

处理*组别	试验组(KT组)			对照组(PT组)		
	干预前	干预后	差值	干预前	干预后	差值
①	0.32±0.06 (①—⑤)	0.35±0.08	0.02±0.01 [#]	0.34±0.11 (①、④)	0.33±0.06	0.00±0.02 ^{△△}
②		0.34±0.10	0.02±0.01 [#]		不适用	不适用
③		0.31±0.09	0.00±0.00 ^{▲▲}		不适用	不适用
④		0.35±0.09	0.02±0.01 [#]		0.34±0.10	0.00±0.01 ^{△△}
⑤		0.33±0.05	0.01±0.01		不适用	不适用

注:*①—⑤代表的方法学含义见处理方案。两组贴扎前SS无显著差异,基线值具有可比性。▲▲组内不同贴扎方法比较:贴扎后KT组①与③有显著差异($t=8.93, P<0.01$);△△组间比较: $t=8.94, P<0.01$;#KT组各贴扎方法前后比较:①有显著差异, $t=9.914, P<0.01$;② $t=9.182, P<0.01$;③ $P>0.05$;④ $t=9.902, P<0.01$;⑤ $t=4.890, P<0.01$;不适用指此时对照组的安慰贴扎方法无弹性区别,故该处理方法阙如。

缩力与面积、分布基本成正比,但长度越长,其整体回缩力相应有所降低。临床贴扎时需要注意外部施加拉力的大小及自然拉力、极限拉力的应用范围,贴扎时尾部与锚的比例也应适当,若尾部过长,其达成治疗目标的回缩应力须在更大的外在拉力下产生。

肌内效贴改善肿胀的基本假说是贴在皮肤上时可以增加皮肤皱褶,加速皮下组织液、血液循环,可提供一个较好的“循环环境”,减轻水肿、改善循环、减少局部炎症反应以最终促进软组织损伤后机体的自行修复,但相关基础试验进行较少。我们通过高频超声进行皮下组织间隙、软组织特性观察,原因如下^[14-15]:高频超声是了解闭合性软组织损伤、愈合情况的首选辅助检查手段之一,它可以根据肌肉韧带的形态和回声对软组织的形态学改变做出判断,并明确损伤的部位、范围、程度及肿胀形成过程,清晰地观察皮下组织间隙(皮肤拉起厚度),实时、动态地记录贴扎起效过程。因技术进步与成本的下降,加上高频超声本身具备的优良特点,其在国内外康复医

学科、运动医学科等非影像诊断学科中进行的专科应用得到长足发展。本次试验初步证实自然拉力贴在皮肤上,能加大皮下间隙厚度0.02cm(0.02±0.01),有研究表明^[16],人体的微循环中小动脉与微血管之管径分别为5—100μm与5—10μm,而此次研究发现贴扎后,皮下间隙所增加的厚度大过于此,可间接证明临床使用肌内效贴布以促进循环有其生理基础。

肌内效贴还有贴扎方向的区别,即指贴扎完毕,持续“尾(延展端)”朝向“锚(起始固定端)”的回缩方向,但在加濑建造博士^[17]早期专著里,并无“锚”、“尾”与贴扎方向的概念,目前康复医学界对其有进一步补充^[10-11,13],本次研究表明贴扎方向与皮下间隙不具有明显影响,可能与受试者贴扎在相同摆位因素(即贴扎前后肢体摆放位置)、相同力学因素下完成有关,这也与部分专著强调摆位、拉力,弱化贴扎方向契合^[17-18],但因所测变量较少,仍有研究探讨的需要。

本次研究存在的不足之处在于:课题选取的高频超声对介质要求过高,肌内效贴表面及胶面必须足够渗湿才能进行相应测定,故此次仅能选取Y形贴扎做方向、回缩力等变量的临床试验,且待检验的各因素、水平组合较多,受试者的叠加效应无法完全排除。同时,肌内效贴生产厂家较多,各品牌产品间存在的力学特性差异也待检验。后续尚可尝试引进诸如超声微泡等方法探讨贴扎对局部循环的影响,以期夯实肌内效贴的临床应用基础。

参考文献

- [1] Aguilar-Ferrández ME, Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarocha GA, et al. A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping- compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency[J]. Clin Rehabil, 2014, 28(1):69—81.
- [2] Chou YH, Li SH, Liao SF, et al. Case report: Manual lymphatic drainage and kinesio taping in the secondary malignant breast cancer-related lymphedema in an arm with arteriovenous (A-V) fistula for hemodialysis[J]. Am J Hosp Palliat Care, 2013, 30(5):503—506.
- [3] 祁奇,王予彬,陈文华,等.肌内效贴在运动损伤康复中的应用进展[J].中国康复医学杂志,2013,28(10):971—974.
- [4] 余波,冯能,祁奇,等.肌内效贴短期缓解膝关节骨性关节炎症状的疗效研究[J].中国康复医学杂志,2012,27(1):56—58.
- [5] Hsu YH, Chen WY, Lin HC, et al. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2009, 19(6):1092—1099.
- [6] Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome[J]. Clin Rheumatol, 2011, 30(2):201—207.
- [7] 周文萍,余波,陈文华,等.肌内效贴配合运动疗法治疗肌张力低下型脑瘫患儿的临床疗效观察[J].中国康复医学杂志,2014,29(10):938—940.
- [8] da Costa CS, Rodrigues FS, Leal FM, et al. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping® on functional activities in children with cerebral palsy[J]. Dev Neurorehabil, 2013, 16(2):121—128.
- [9] Footer CB. The effects of therapeutic taping on gross motor function in children with cerebral palsy[J]. Pediatr Phys Ther, 2006, 18(4):245—252.
- [10] Birgit Kumbink.K Taping: An Illustrated Guide[M].Berlin: Springer,2011.
- [11] 郑悦承.软组织贴扎技术[M].台北:合记图书出版社,2007.
- [12] 余波,王人卫,陈文华,等.肌内效布贴扎辅助理疗治疗急性踝关节扭伤患者肿胀疼痛疗效观察[J].中国运动医学杂志,2012,31(9):772—776.
- [13] 陈文华,余波,陈佩杰.软组织贴扎技术临床应用精要[M].上海:浦江教育出版社,2012.
- [14] Ulaşlı AM, Kara M, Özçakar L. Publications of physical and rehabilitation medicine physicians concerning musculoskeletal ultrasonography: an overview[J]. J Rehabil Med, 2011, 43(8):681—683.
- [15] Huang YC, Wei SH, Wang HK, et al. Ultrasonographic guided botulinum toxin type A treatment for plantar fasciitis: an outcome-based investigation for treating pain and gait changes[J]. J Rehabil Med, 2010, 42(2):136—140.
- [16] Levy MN. The Microcirculation and Lymphatics. In: Physiology. 5th edition[M]. USA: Mosby,2004: 368.
- [17] 加濑建造.肌内效贴布法(运动篇)[M].台北:中华健康生活与运动协会,1995.
- [18] Chang HY, Chou KY, Lin JJ, et al. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes[J]. Phys Ther Sport, 2010, 11(4):122—127.