

观察组,提示功能训练体系干预能明显降低慢性 NLBP 患者复发率。

需要指出的是,SFMA 评估流程涉及项目较多,且主观性较强,不同评估者进行评估其结果可能不同,给相关临床研究带来很大困难;同时本研究选取样本量较小,干预时间较短,对实验结果及其疗效分析均有一定影响,后续有必要进行大样本、长期对照研究。

参 考 文 献

- [1] 岳寿伟.腰痛的评估与康复治疗进展[J].中国康复医学杂志,2017,32(2):136-139.DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.02.002.
- [2] Balague F, Mannion AF, Pellise F, et al. Non-specific low back pain[J]. Lancet, 2012, 379(9814):482-491.
- [3] Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain[J]. Eur Spine J, 2006, 15(2):s192-300.
- [4] Standaert CJ, Hering SA, Pratt TW. Rehabilitation of the athlete with low back pain[J]. Curr Sports Med Rep, 2004, 3(1):35.
- [5] 李笋南, 齐光涛, 宋陆陆, 等. 功能训练体系分类研究[J]. 成都体育学院学报, 2015, 41(2):75-80. DOI:10.15942/j.jcsu.2015.02.014.
- [6] Chou R, Qaseem A, Snow V, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society[J]. Ann Intern Med, 2007, 147(7):478-491.
- [7] Anthony D, George SZ, Dillen LRV, et al. Low back pain[J]. J Orthop Sport Phys, 2012, 42(4):1-57. DOI:10.2519/jospt.2012.0301.
- [8] 王泽熙, 姜贵云, 范飞, 等. 表面肌电生物反馈指导下的康复训练治疗慢性非特异性下背痛的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(10):765-768. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.10.012.
- [9] 李鲁, 王红妹, 沈毅. SF-36 健康调查量表中文版的研制及其性能测试[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(2):109-113.
- [10] 彭琳, 张菊英. 简化 McGill 疼痛问卷中文版在腰椎间盘突出所致坐骨神经痛患者中的适用性[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(11):1035-1040. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.11.011.
- [11] Stanton TR, Latimer J, Maher CG, et al. A modified Delphi approach to standardize low back pain recurrence terminology[J]. Eur Spine J, 2011, 20(5):744-752. DOI:10.1007/s00586-010-1671-8.
- [12] 范冬香. 国家体操队一线队员损伤的运动功能诊断与物理治疗方法探索-以肩关节、踝关节为例[D]. 北京:首都体育学院, 2016.
- [13] 路琳. 核心力量训练对女子举重运动员身体运动功能与损伤康复影响的研究[D]. 北京:首都体育学院, 2016.
- [14] 李磊磊. 中国跳水队重点队员运动损伤诊断及物理治疗方法研究[D]. 北京:首都体育学院, 2017.
- [15] 王连成, 许世波, 章礼勤. 非特异性下背痛患者躯干肌等长肌力研究[J]. 天津医药, 2013, 41(12):1213-1215. DOI:10.3969/j.issn.0253-9896.2013.12.022.
- [16] Glaws KR, Juneau CM, Becker LC, et al. Intra- and inter-rater reliability of the selective functional movement assessment (SFMA)[J]. Int J Sports Phys Ther, 2014, 9(2):195-207.
- [17] Goshtigian GR, Swanson BT. Using the selective functional movement assessment and regional interdependence theory to guide treatment of an athlete with back pain: a case report[J]. Int J Sports Phys Ther, 2016, 11(4):575.

(修回日期:2018-08-23)

(本文编辑:易 浩)

定制矫形鞋垫对慢性非特异性下背痛患者 下肢生物力学指标的影响

南海鸥 王跃文 徐肖倩 焦志宇

【摘要】 目的 探讨物理治疗结合个体化定制矫形鞋垫调整慢性非特异性下背痛(LBP)患者下肢生物力学后,患者症状与功能恢复情况,为临床治疗提供参考依据。**方法** 选取非特异性 LBP 患者 60 例,按随机数字表法分为实验组和对照组,每组患者 30 例。实验组在物理治疗的前提下穿戴定制矫形鞋垫,对照组仅给予物理治疗。2 组患者接受常规康复治疗,包括康复教育(含康复训练中错误动作的纠正、日常生活中错误姿势的纠正和正确姿势的学习)、超短波、干扰电、手法松动、牵拉和运动训练,每日 1 次,连续治疗 2 周。实验组患者在常规康复治疗的基础上,根据患者个体足底生物力学的改变针对性地制作并穿戴定制矫形鞋垫。于矫正前、矫正 2 周后(矫正后)以及实验组佩戴 6 个月后(随访时)评估 2 组患者的疼痛程度和功能状态,并于治疗前和随访时行下肢生物力学指标测量。**结果** 于矫正前、矫正 2 周后(矫正后)以及实验组佩戴 6 个月后(随访时)评估 2 组患者的疼痛程度和功能状态,并于治疗前和随访时行下肢生物力学指标测量。随访时,对照组左侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转与组内矫正前比较,差异均有统计意义($P < 0.05$);实验组左侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转、前足外翻与组内矫正前比

较,差异均有统计意义($P<0.05$),且其胫骨扭转、前足外翻与对照组随访时比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。随访时,对照组右侧下肢立姿跟骨休息位与组内矫正前比较,差异有统计意义($P<0.05$);实验组右侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转、前足外翻与组内矫正前比较,差异均有统计意义($P<0.05$),且其胫骨扭转、前足外翻与对照组随访时比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。随访时,实验组患者长短腿差值为(2.51 ± 2.63)mm,与组内矫正前和对照组矫正后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 定制矫形鞋垫可矫正慢性非特异性 LBP 患者部分下肢生物力学异常,减轻腰部疼痛。

【关键词】 下背痛; 矫形鞋垫; 下肢生物力学

基金项目:内蒙古自治区卫生和计划生育委员会医疗卫生科研计划项目(201303063)

Fund program: Inner Mongolia Autonomous Region Health and Family Planning Commission Medical and Health Research Project(201303063)

下背痛(low back pain, LBP)通常是指以下背、腰骶、臀部疼痛为代表的一组症状综合征,主要包括腰椎间盘突出,腰椎小关节紊乱,腰椎骨关节炎,椎体滑脱症等^[1-2]。研究表明,85%以上的下背痛为非特异性下背痛^[1-2]。下背痛是康复医学中常见疾病之一,在发达国家约 70%的成年人在生活中有过下背痛^[3],且发病率正逐年上升,严重地影响患者的生活和工作能力,给社会、家庭、个人带来巨大的经济负担^[4]。

尽管下背痛是长期存在的影响较大的公共健康问题,但在临床治疗上仍缺乏有效的治疗手段。以往的研究提示,下肢生物力学异常与下背痛关系密切^[5-6],尤其足功能异常已被认为是 LBP 发展的病因学机制,过度的足旋前可导致下肢长时间的内旋,在行走时会破坏肢体前进的矢状面,进一步引起髌髻关节和腰骶关节的严重磨损,导致 LBP 的发展^[7]。僵硬的高足弓类型也与 LBP 的发展有关,这种足型不仅可以引起下肢生物力学改变,还会削弱足部减震的能力^[8],从而加重腰痛。

矫形鞋垫是在鞋垫上创建并加入广泛的修改和偏角,使其成为可定制的矫形鞋垫,其原理是将足弓处垫起,矫正足跟,一方面对趾长屈肌起到刺激作用,促进足趾抓地动作的完成;另一方面在行走时刺激足弓,使患者形成正确的力线。对于高足弓类型,矫形鞋垫有减震作用,进一步减少下背痛^[9]。研究表明,在定制的足矫形器^[10]和鞋垫^[11]干预后,下背痛患者的疼痛可以减轻,提示矫形鞋垫在治疗和预防下背痛方面具有积极的作用。本研究旨在通过患者在物理治疗的基础上穿戴定制的矫形鞋垫,观察矫形鞋垫对下背痛患者下肢生物力学指标、症状及其功能恢复的影响。

资料与方法

一、一般资料

纳入标准:①经专科医生诊断为慢性非特异性 LBP 患者;②病程超过 3 个月;③专业治疗师评估存在足底生物力学异常;④签署知情同意书。

排除标准:①其他类型下背痛患者;②不宜进行康复训练者;③中途退出者;④已接受其他治疗,影响本研究效应指标者。

选取 2015 年 1 月 1 日至 2016 年 1 月 1 日在内蒙古医科大学附属医院收治且符合上述标准的 LBP 痛患者 59 例。按随机数字表法分为实验组(物理治疗+定制矫形鞋垫)30 例和对照组(物理治疗)29 例。本研究经内蒙古医科大学附属医院伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	平均病程 (月, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
实验组	30	6	21	37.78 $\pm$ 17.01	4.35 $\pm$ 1.66
对照组	30	6	23	44.66 $\pm$ 13.31	4.47 $\pm$ 1.70

二、干预方法

2 组患者接受常规康复治疗,包括康复教育(含康复训练中错误动作的纠正、日常生活中错误姿势的纠正和正确姿势的学习)、超短波、干扰电、手法松动、牵拉和运动训练,每日 1 次,连续治疗 2 周。

实验组患者在常规康复治疗的基础上,根据患者个体足底生物力学的改变针对性地制作并穿戴定制矫形鞋垫。先使用专门的测量工具测量股骨内旋和股骨外旋、立姿跟骨休息位和立姿跟骨中立位、胫骨扭转、前足外翻、长短腿等主要指标,然后依据测量结果在半成品的矫形鞋垫上添加附件并修改受力点,最后采用热风枪塑形。制作完成后将矫形鞋垫放入舒适的鞋内,要求患者每日步行时穿戴(如刚开始有不适应,可每天仅穿戴 2 h,待患者适应后,每日最少穿戴 6 h)。

三、评定指标

于矫正前、矫正 2 周后(矫正后)以及实验组佩戴 6 个月后(随访时)评估 2 组患者的疼痛程度和功能状态,并于治疗前和随访时行下肢生物力学指标测量。

1. 疼痛程度评分:采用中华医学会监制的目测类比法(visual analogue scale, VAS)卡,卡上印有 10 cm 长线段,线段上有可移动游标,线段两边分别表示无痛(0 分)和最剧烈疼痛(10 分),嘱患者根据自身疼痛情况移动游标至相应位置并计分。

2. LBP 功能评分:采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[12-13],该评分包括疼痛程度、日常生活活动、提物、行走、坐、站、睡眠、性生活、社会活动和旅游共 10 个条目,每个条目最低 0 分,最高 5 分,总分为 50 分,总分越高则功能障碍程度越重。

3. 下肢生物力学指标测量^[14]:①股骨内旋、股骨外旋——利用重力量角器脚放于股骨内外髁来测量髌关节的旋转度;②胫骨扭转——取仰卧位,膝关节中立时,重力量角器脚放于内外踝距骨下缘处测量胫骨扭转角;③立姿跟骨休息位和立姿跟骨中立位——让患者直立站于坚硬的矮木凳上,治疗师位于患者后方,沿内踝上下缘高度水平线与跟腱中线交叉点标出上下两个点,接着从小腿下三分之一水平线与跟腱中线交叉处标记一点,将此点与跟腱中点的上面那个点连成一条直线,而跟腱

中点下面的那个点与跟骨中点连成一条直线,用半圆量角器完成立姿跟骨休息位的测量和将距下关节置于中立位时的立姿跟骨中立位的测量;④前足外翻——取仰卧位,将膝关节置于中立位,先找到距舟关节的等分点并标记好,然后从胫骨棘下1/3处取一点,将以上两点连接成一条直线,接着找到第二趾骨头,将其与距舟关节等分点连成一条直线,将以上两条直线在膝关节中立位的情况下摆成一条直线,观察前足平面和后足平面之间的夹角;⑤长短腿差值——取仰卧位,摆放好双侧髌前下棘以确保骨盆朝前并且水平,在双踝关节下缘各划一横线,比较两横线之间的距离以确定双下肢长度的差异。

四、统计学方法

实验数据均以($\bar{x}\pm s$)表示,通过SPSS 19.0版软件进行统计分析。计数资料采用 χ^2 检验;计量资料经正态性和/或方差齐性检验后,组间采用两独立样本 t/t' 检验,组内采用配对样本 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2组患者不同时间点VAS和ODI评分情况比较

矫正前,2组患者的VAS和ODI评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。矫正后和随访时,2组患者的VAS和ODI评分与组内矫正前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且实验组随访时的VAS和ODI评分与对照组随访时比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表2。

二、2组患者矫正前和随访时双侧下肢生物力学指标和长短腿平均差值比较

矫正前,2组患者双侧下肢各项生物力学各项指标组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。随访时,对照组左侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转与组内矫正前比较,差异均有统计意义($P<0.05$);实验组左侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转、前足外翻与组内矫正前比较,差异均有统计意义($P<0.05$),且其胫骨扭转、前足外翻与对照组随访时比较,差异均有统计学意

表 2 2 组患者不同时间点 VAS 和 ODI 评分情况比较
(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	VAS 评分	ODI 评分
对照组			
矫正前	30	7.04±0.71	28.81±3.90
矫正后	30	3.19±0.88 ^a	14.63±1.21 ^a
随访时	30	3.19±0.88 ^a	14.96±1.51 ^a
实验组			
矫正前	30	7.01±0.72	29.28±3.16
矫正后	30	3.31±0.76 ^a	13.93±1.36 ^a
随访时	30	0.90±0.67 ^{ab}	5.97±2.20 ^{ab}

注:与组内矫正前比较,^a $P<0.05$;与对照组随访时比较,^b $P<0.05$

义($P<0.05$),详见表3和表4。随访时,对照组右侧下肢立姿跟骨休息位与组内矫正前比较,差异有统计意义($P<0.05$);实验组右侧下肢立姿跟骨休息位、胫骨扭转、前足外翻与组内矫正前比较,差异均有统计意义($P<0.05$),且其胫骨扭转、前足外翻与对照组随访时比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表4。矫正前,2组患者长短腿平均差值组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);随访时,实验组患者长短腿差值与组内矫正前和对照组矫正后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表5。

讨 论

本研究结果显示,LBP患者在常规康复治疗的基础上穿戴定制矫形鞋垫6个月后(随访时),其下肢生物力学指标(胫骨扭转、前足外翻、长短腿差值)均显著改善,该结果提示,矫形鞋垫针对胫股扭转畸形、前足外翻的异常力学结构模式的恢复有促进作用。本课题组认为,下肢力学矫正技术可通过减少距下关节异常旋转模式,使人体重心准确落于舟、楔、骰骨构成的承重位置,从而重建人体正常的生物力学姿势,改善LBP^[11]。根

表 3 2 组患者矫正前和随访时左侧下肢各项生物力学指标结果比较(°, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	股骨内旋	股骨外旋	立姿跟骨休息位	立姿跟骨中立位	胫骨扭转	前足外翻
对照组							
矫正前	30	43.96±11.93	42.15±14.66	-1.87±3.58	0.37±0.88	13.41±6.14	6.30±4.24
随访时	30	42.41±11.00	44.93±14.69	-1.26±2.88 ^a	0.22±0.64	10.59±5.67 ^a	5.93±4.24
实验组							
矫正前	30	37.79±15.72	44.24±9.50	-3.34±2.42	0.21±0.49	10.41±8.27	5.59±5.93
随访时	30	35.69±15.18	42.07±10.16	-0.97±1.55 ^a	0.17±0.46	7.41±5.83 ^{ab}	3.45±4.41 ^{ab}

注:与组内矫正前比较,^a $P<0.05$;与对照组随访时比较,^b $P<0.05$

表 4 2 组患者矫正前和随访时右侧下肢各项生物力学指标结果比较(°, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	股骨内旋	股骨外旋	立姿跟骨休息位	立姿跟骨中立位	胫骨扭转	前足外翻
对照组							
矫正前	30	41.96±13.65	41.63±14.12	-3.44±2.56	0.26±0.71	11.07±5.60	6.26±4.70
随访时	30	40.11±14.09	45.63±13.78	-2.48±2.65 ^a	0.61±0.82	10.48±5.69	6.26±4.70
实验组							
矫正前	30	37.55±14.02	45.90±9.32	-3.07±3.67	0.59±1.30	11.83±6.56	4.79±6.06
随访时	30	35.79±13.65	43.69±7.94 ^a	-2.34±2.91 ^a	0.52±1.09	7.52±4.63 ^{ab}	3.45±4.95 ^{ab}

注:与组内矫正前比较,^a $P<0.05$;与对照组随访时比较,^b $P<0.05$

表 5 2 组患者矫正前、后长短腿差值比较(mm, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	矫正前	随访时
对照组	30	4.89±4.16	4.52±3.6
实验组	30	4.69±4.06	2.51±2.63 ^{ab}

注:与组内矫正前比较,^a $P<0.05$;与对照组随访时比较,^b $P<0.05$

据以上结果还可得出,矫形鞋垫对长短腿的治疗效果显著,也再次验证了矫形鞋垫对下肢力学结构异常的调整作用。

本研究中,矫正前和随访时 2 组患者的股骨内旋、股骨外旋组内以及组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),这可能是由于随访时间相对较短(仅 6 个月),而针对足底力学异常的治疗效果短期内只能影响相邻关节,如胫骨扭转变化显著,但未对髋关节产生进一步影响,这还需要继续的跟踪随访。

本研究中,矫正前,2 组患者的 VAS 和 ODI 评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),而在随访时,实验组患者的 VAS 和 ODI 评分显著优于组内矫正前和对照组随访时,差异均有统计学意义($P<0.05$)。该研究结果提示,矫形鞋垫结合物理治疗虽然在缓解疼痛方面短期其优势并不明显[矫正 2 周后,2 组患者的 VAS 和 ODI 评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)]但其长期疗效显著,也进一步说明,定制矫形鞋垫可显著缓解 LBP 患者的疼痛程度。

本研究中的患者下肢(包括足)存在不同程度的生物力学异常,如股骨内外旋、胫骨扭转、前足外翻、长短腿等。下肢是身体结构的重要组成部分,尤其足在人体姿势的维持中起着非重要的作用,因为它是身体与地面接触的唯一载体,因此要求它对身体本身或外部环境引起的不规则状态进行适应。腰椎曲度的改变,不论是增加还是减少都可以引发疼痛。而腰椎这种曲度的变化可能与足弓的增加或减少有关^[15]。定制矫形鞋垫可平衡身体的生物力学分布,即给予扁平足患者足弓外在支撑力,使其在站立和行走时足底压力合理均匀的分布至前足和后足,有效地支撑人体重量;给予高弓足患者前足内侧及足后跟外在支撑力,可减轻局部过度的压力,提高足部的柔韧性;给予患足皮肤感觉和本体感觉正常的输入^[16],可促进恢复紊乱的神经-肌肉机制,提高患者的平衡性,进而提高步行的稳定性^[17]。

综上所述,在接受常规物理治疗的基础上穿戴定制矫形鞋垫,可改善 LBP 患者下肢生物力学的异常情况,并缓解其疼痛症状。由于本研究随访时间较短、样本量较小,矫形鞋垫针对慢性非特异性 LBP 的临床疗效仍有待大样本长期随访结果的证实。

参 考 文 献

[1] 魏磊鑫,曹鹏,田野,等.神经生长因子在下腰痛中的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2016,24(11):1015-1018.DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2016.11.12.

[2] Comachio J, Magalhães MO, Burke TN, et al. Efficacy of acupuncture and electroacupuncture in patients with nonspecific low back pain;

study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2015, 16(1): 1-7. DOI: 10.1186/s13063-015-0850-7.

[3] Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain[J]. N Engl J Med, 2001, 344(5): 363-370. DOI: 10.1002/mus.10460.

[4] Gagnier JJ, Oltean H, van Tulder MW, et al. Herbal medicine for low back pain: a Cochrane review[J]. Spine, 2016, 41(2): 116-133. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001310.

[5] Brantingham JW, Lee Gilbert J, Shaik J, et al. Sagittal plane blockage of the foot, ankle and hallux and foot alignment-prevalence and association with low back pain[J]. J Chiroprac Med, 2006, 5(4): 1123-1127. DOI: 10.1016/S0899-3467(07)60144-X.

[6] 李小金,韩秀兰,成守珍.下肢生物力学矫正联合脊柱区核心肌群训练治疗慢性非特异性下腰痛[J].中国骨科临床与基础研究杂志,2014,6(4): 233-237.DOI: 10.3969/j.issn.1674-666X.2014.04.007.

[7] Dananberg HJ. Sagittal plane biomechanics. American Diabetes Association[J]. J Am Podiatr Med Assoc, 2000, 90(1): 47-50. DOI: 10.7547/87507315-90-1-47.

[8] Bird AR, Payne CB. Foot function and low back pain[J]. Foot, 1999, 9(4): 175-180.

[9] 芮洪新,宋骏,陈忆晴,等.ICB 矫形鞋垫对儿童足外翻的疗效[J].江苏医药,2017,43(16): 1175-1177. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2017.16.014.

[10] Dananberg H, Guiliano M. Chronic low-back pain and its response to custom-made foot orthoses[J]. J Am Podiatr Med Assoc, 1999, 89(3): 109-117.

[11] Wosk J, Voloshin AS. Low back pain; conservative treatment with artificial shock absorbers[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1985, 66(3): 145-148.

[12] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index[J]. Spine, 2000, 25(22): 2940-2952.

[13] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire[J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.

[14] Yang C, Yao W, Garrett WE, et al. Effects of an intervention program on lower extremity biomechanics in stop-jump and side-cutting tasks. Am J Sports Med, 2018, 46(12): 3014-3022. DOI: 10.1177/0363546518793393.

[15] Borges Cdos S, Fernandes LF, Bertoncello D. Relationship between lumbar changes and modifications in the plantar arch in women with low back pain[J]. Acta Ortop Bras, 2013, 21(3): 135-138. DOI: 10.1590/S1413-78522013000300001.

[16] Nigg BM, Nurse MA, Stefanyshyn DJ. Shoe inserts and orthotics for sport and physical activities[J]. Med Sci Sports Exerc, 1999, 31(7): 32-36.

[17] Jones RK, Zhang M, Laxton P, et al. The biomechanical effects of a new design of lateral wedge insole on the knee and ankle during walking[J]. Hum Mov Sci, 2013, 32(4): 596-604. DOI: 10.1016/j.humov.2012.12.012.

(修回日期:2018-08-01)
(本文编辑:阮仕衡)