



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106420144 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610491612.4

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 上海欧牡健康管理咨询有限公司

地址 202150 上海市崇明县长兴镇大兴村
180号-1二号楼267室

(72)发明人 王凯

(51)Int.Cl.

A61F 5/14(2006.01)

A61F 5/01(2006.01)

B33Y 10/00(2015.01)

B33Y 50/00(2015.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种3D打印鞋垫的制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种3D打印鞋垫的制作方法,包括以下步骤:(1)患者状况检查;(2)患者足底部的3D扫描;(3)用扫描仪扫描患者日常使用的脚垫;(4)3D鞋垫模型数字文件的建立;(5)打印材料的选择;(6)打印方法的选择;(7)鞋垫成品后的细加工。本发明的3D鞋垫模型数据由扫描个体足部获得,能个性化地与个体的足底密切贴合,使个体足底的压力分布曲线能均匀地分布到鞋垫中,个体穿鞋的舒适感提高;可以根据临床治疗需要方便地进行修改,使足底压力曲线按治疗要求重新分布;个体穿着鞋垫能自动使足部处于中立位,纠正许多病理性的站姿;可以方便地修正模型数据,一次打印,鞋垫修正了以后仍能贴合足部;价格成本低。

1. 一种3D打印鞋垫的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

- (1) 患者状况检查;
- (2) 患者足底部的3D扫描,包括三种方法:a.印模制作;b.人工扫描;c.CT扫描;
- (3) 用扫描仪扫描患者日常使用的脚垫;
- (4) 3D鞋垫模型数字文件的建立

运用3D Max、netfabb、geomagic软件,对扫描后数据按临床治疗需要进行处理,生成3D鞋垫模型数字文件,具体处理步骤如下:

1) 3D鞋垫为上下两面,鞋垫上面根据足部中立位扫描后得到的数据,按治疗要求进行处理和调整,3D鞋垫表面和足底贴合;鞋垫下面按原使用鞋垫扫描后的数据进行处理,3D鞋垫直接塞入鞋子和鞋底贴合;

2) 双下肢如不等长,短下肢鞋垫加厚,厚度为差距的一半;

3) 前足如有内或外翻,鞋垫上面的前部进行内或外翻的纠正,角度为前足内或外翻角度的一半;

4) 后足如有内或外翻,鞋垫上面的后部进行内或外翻的纠正,角度为后足内或外翻角度的一半;

5) 扁平足、指外翻、跟腱炎、糖尿病足疾病,鞋垫上面在上述纠正的基础上,在局部进行凸出或凹陷的特殊处理,按需要调整足底压力曲线;

(5) 打印材料的选择:选择软性ABS、软性PLA、TPU材料;

(6) 打印方法的选择:最终的产品数据文件由3D打印机器打印;打印方法为FDM;

(7) 鞋垫成品后的细加工。

2. 根据权利要求1所述的3D打印鞋垫的制作方法,其特征在于,步骤(1)中的患者状况检查包括:双足底压力分布曲线测定,前、后足内外翻角度,胫骨扭转角度,双侧下肢长度测定,脊柱侧弯角度;踝、膝、髋关节,腰部疼痛的部位和程度;步态分析。

3. 根据权利要求1所述的3D打印鞋垫的制作方法,其特征在于,步骤(2)中所述的印模制作:用柔软的沙泥做成一个平整模子,患者坐位将双足放在上面,足踝中立位,轻轻下压,制成两个足的模型,然后用3D扫描仪进行扫描。

4. 根据权利要求1所述的3D打印鞋垫的制作方法,其特征在于,步骤(2)中所述的人工扫描:将患者双侧足踝置于中立位,用3D扫描仪直接对足底进行扫描。

5. 根据权利要求1所述的3D打印鞋垫的制作方法,其特征在于,步骤(2)中所述的CT扫描:将患者双侧足踝置于中立位进行扫描。

一种3D打印鞋垫的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及鞋垫的加工方法,具体是一种3D打印鞋垫的制作方法。

背景技术

[0002] 足部作为站立和步行时人体的支点,受到人体内力和外力的相互影响。足部良好的生物力学结构,能为人体提供平衡、控制和协调的能力。如果足部出现机能障碍,不良的下肢力学结构则会导致人体足部以上骨骼系统的对称不良以及偏离中立位,从而导致膝、髋、骨盆、脊柱各部位关节出现问题,影响人体健康。

[0003] 足部姿态可分为:扁平足、马蹄足、旋前足、旋后足、弹性足、刚性足等。足部过度旋前,会导致胫前肌运动负荷增加,易出现过劳性损伤。足部过度旋后,引起足部缓冲减震效果下降。理想条件下足部姿态应处于中立位,前中后足生物力学对线良好。

[0004] 当力线偏离中立位,中枢神经系统为使骨骼维持在正常位置,会使身体产生代偿。这些代偿会使额外的压力和负荷加诸于相关的肌肉、韧带及肌腱上,造成身体相关部位的疼痛。

[0005] 双腿自足至肚脐眼的长度不一致称为腿长差异,研究表明90%的人群存在腿长差异。腿长差异会改变髋部、骨盆及背部的力线,增加背部脊柱的压力,引发背部及相连区域-肩、颈的疼痛,导致脊柱侧弯或前后凸。还会引起过度旋前或旋后,影响步态。

[0006] 鞋垫对不良足踝的纠正作用,矫形鞋垫的正确设计和使用,能使足踝生物力学线处于中立位,经过一段时间后,可改善姿势控制能力,继而保持足部以上身体结构处于健康状况。

[0007] 矫形鞋垫通过控制胫骨扭转,使儿童在成熟期前达到解剖学认为的最佳位置。对成人可控制足部的过度旋前或旋后对肌腱的拉伸,帮助患者足部保持中立位,并支撑足部肌肉及骨骼,减轻跟腱炎和足跟痛,防止拇囊炎的发展。

[0008] 矫形脚垫可以限制足部过度旋前,从而限制膝关节扭转,治疗膝关节痛。矫形鞋垫根据患者的中立位支撑足部,控制导致腿长差异的过度旋前或旋后,同时在较短一侧添加足跟垫,这样身体不再为短腿代偿,帮助骨盆保持平衡,而治疗髋、背部疼痛。

[0009] 足部矫形垫对于足过劳性运动损伤也有预防作用,作用机制是:①改善足部、下肢力学的对线,减少负重使足部出现的异常活动。②增加运动中足部减震能力。③改善足部本体感觉输入功能。有学者报道,旋前足者足部姿态中立化后,步行中各肌肉的运动模式趋于正常,提示足部姿态中立化后产生神经肌肉控制方面的作用,不但是关节负重力线改善,整个运动链的神经肌肉控制能力也得到改善。

[0010] 目前鞋垫的设计生产主要是根据足部的大小尺寸来统一生产的,设计师设计一款鞋垫后通过专业的试穿人员进行试穿,如果合适就可以进行批量生产,这种集约化的鞋垫设计生产模式没有个性化,不能纠正足踝的异常姿势和减轻疼痛。

[0011] 康复科用鞋垫作为足部矫形的方法之一,改善患者的足部姿态。在制作过程中,按个体足部状态,采用模具定型或者在量产足垫上用热塑性的方法,使足的距下关节恢复中

立位以使足部姿态中立化。但还是达不到鞋垫和个体足部的完美贴合,使足底压力均匀分部,不能很好地使足部姿态中立化而改善姿势控制,纠正不良足踝在人体中导致的各种病痛。

[0012] 3D打印鞋垫颠覆了传统制作鞋垫过程,通过对足底扫描得到的数据文件,结合足底压力分布曲线、姿势评估和步态分析结果,按治疗需要进行调整,产生个性化的3D文件进行打印,理论上可以产生同足底接触更好、有更好治疗效果的矫形鞋垫。

[0013] 有学者报道,对不同材质、不同制作方法的足部矫形垫相互比较,在控制下肢力线相同的情况下,同足底接触更好的矫形鞋垫对使用者更有益处,Sun等通过对无负重状态下的足进行扫描而制作的鞋垫,发现可以减小足底各区域间的压力差,增加舒适度。

[0014] 因此满足不同足部特征、进行个性化设计,用3D打印制作而成的鞋垫无疑有巨大优势。我国是一个人口众多的国家,鞋垫的健康设计对于降低我国国民足部的患病率具有重要意义。随着3D打印技术和材料的发展,3D打印鞋垫的舒适度、治疗效果会提高,成本会降低,将会越来越被人们接受。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于提供一种3D打印鞋垫的制作方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0016] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种3D打印鞋垫的制作方法,包括以下步骤:

- (1) 患者状况检查;
- (2) 患者足底部的3D扫描,包括三种方法:a.印模制作;b.人工扫描;c.CT扫描;
- (3) 用扫描仪扫描患者日常使用的脚垫;
- (4) 3D鞋垫模型数字文件的建立

运用3D Max、netfabb、geomagic软件,对扫描后数据按临床治疗需要进行处理,生成3D鞋垫模型数字文件,具体处理步骤如下:

1) 3D鞋垫为上下两面,鞋垫上面根据足部中立位扫描后得到的数据,按治疗要求进行处理和调整,3D鞋垫表面和足底贴合;鞋垫下面按原使用鞋垫扫描后的数据进行处理,3D鞋垫直接塞入鞋子和鞋底贴合;

2) 双下肢如不等长,短下肢鞋垫加厚,厚度为差距的一半;

3) 前足如有内或外翻,鞋垫上面的前部进行内或外翻的纠正,角度为前足内或外翻角度的一半;

4) 后足如有内或外翻,鞋垫上面的后部进行内或外翻的纠正,角度为后足内或外翻角度的一半;

5) 扁平足、指外翻、跟腱炎、糖尿病足疾病,鞋垫上面在上述纠正的基础上,在局部进行凸出或凹陷的特殊处理,按需要调整足底压力曲线;

(5) 打印材料的选择:选择软性ABS、软性PLA、TPU材料;

(6) 打印方法的选择:最终的产品数据文件由3D打印机器打印;打印方法为FDM;

(7) 鞋垫成品后的细加工。

[0017] 作为本发明进一步的方案:步骤(1)中的患者状况检查包括:双足底压力分布曲线

测定,前、后足内外翻角度,胫骨扭转角度,双侧下肢长度测定,脊柱侧弯角度;踝、膝、髋关节,腰部疼痛的部位和程度;步态分析。

[0018] 作为本发明再进一步的方案:步骤(2)中所述的印模制作:用柔软的沙泥做成一个平整模子,患者坐位将双足放在上面,足踝中立位,轻轻下压,制成两个足的模型,然后用3D扫描仪进行扫描。

[0019] 作为本发明再进一步的方案:步骤(2)中所述的人工扫描:将患者双侧足踝置于中立位,用3D扫描仪直接对足底进行扫描。

[0020] 作为本发明再进一步的方案:步骤(2)中所述的CT扫描:将患者双侧足踝置于中立位进行扫描。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

(1) 3D鞋垫模型数据由扫描个体足部获得,因而能个性化地与个体的足底密切贴合,使个体足底的压力分布曲线能均匀地分布到鞋垫中,个体穿鞋的舒适感提高。传统矫形鞋垫是无法比拟的。

[0022] (2) 3D鞋垫模型数据可以根据临床治疗需要方便地进行修改,使足底压力曲线按治疗要求重新分布。传统矫形鞋垫也无法达到要求的。

[0023] (3) 扫描是在足部中立位状态下进行的,因而个体穿着鞋垫能自动使足部处于中立位,纠正许多病理性的站姿。纠正效果与足垫材料的弹性和硬度有关。

[0024] (4) 传统矫形鞋垫在纠正下肢长短脚、足内外翻时,常附加垫片,但常常不能贴合足部,足底压力曲线不能均匀分布,个体穿着不舒服。3D鞋垫可以方便地修正模型数据,一次打印,鞋垫修正了以后仍能贴合足部。

[0025] (5) 3D鞋垫较矫形鞋垫价格成本低,可为更多人群接受。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明实施例中,一种3D打印鞋垫的制作方法,包括以下步骤:

(1) 患者状况检查:

双足底压力分布曲线测定,前、后足内外翻角度,胫骨扭转角度,双侧下肢长度测定,脊柱侧弯角度;踝、膝、髋关节,腰部疼痛的部位和程度;步态分析;

(2) 患者足底部的3D扫描(3选1)

a. 印模制作:用柔软的沙泥(类似于橡皮泥)做成一个平整模子,患者坐位将双足放在上面(足踝中立位),轻轻下压,制成两个足的模型,然后用3D扫描仪进行扫描;

b. 人工扫描:将患者双侧足踝置于中立位,用3D扫描仪直接对足底进行扫描;

c. CT扫描:将患者双侧足踝置于中立位进行扫描;

(3) 用扫描仪扫描患者日常使用的脚垫

(4) 3D鞋垫模型数字文件的建立

运用3D Max、netfabb、geomagic软件,对扫描后数据按临床治疗需要进行处理,生成

3D鞋垫模型数字文件,具体处理步骤如下:

1) 3D鞋垫为上下两面,鞋垫上面根据足部中立位扫描后得到的数据,按治疗要求进行处理和调整,3D鞋垫表面和足底贴合;鞋垫下面按原使用鞋垫扫描后的数据进行处理,3D鞋垫直接塞入鞋子和鞋底贴合(原鞋垫不用);

2) 双下肢如不等长,短下肢鞋垫加厚,厚度为差距的一半;

3) 前足如有内或外翻,鞋垫上面的前部进行内或外翻的纠正,角度为前足内或外翻角度的一半;

4) 后足如有内或外翻,鞋垫上面的后部进行内或外翻的纠正,角度为后足内或外翻角度的一半;

5) 扁平足、指外翻、跟腱炎、糖尿病足等疾病,鞋垫上面在上述纠正的基础上,在局部进行凸出或凹陷等特殊处理,按需要调整足底压力曲线;

(5) 打印材料的选择

软性ABS、软性PLA、TPU

(6) 打印方法的选择

最终的产品数据文件由3D打印机器打印;打印方法为FDM(熔融挤压成型);

(7) 鞋垫成品后的细加工。

[0028] 本发明的3D打印鞋垫为定制:通过对患者足踝部状况检查,足底压力分布检测,判断患者足踝部的病理状况和不良姿势。通过对患者足底的3D扫描,根据临床治疗需要,对3D扫描的模型数据进行修改,重新安排足底压力分布,打印出的矫形鞋垫更能符合临床需求,继而纠正患者足踝部的不良姿势和疼痛。因3D打印鞋垫能贴合患者的足底,因此在矫形治疗的过程中,不降低患者穿戴的舒适感。

[0029] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0030] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。