

统。经过初步的实验证明,利用该系统可以方便地获得人体运动轨迹、地面反力等人体步态信息,并且可以同时矢状面和额状面内对步态信息进行综合处理和分析,特别是额状面的肩摇晃系数、髁内收和内旋系数、脚面侧翻角度等参数,弥补了单一矢状面运动分析的不足,新系统丰富和完善了原有矢状面人体步态分析系统的功能,为临床提供了一种成本低廉、功能齐全的步态分析工具。

### 参考文献

- [1] 丁海曙,王广志,黄欣,等. 用PSD传感器实现多点运动轨迹的二维和三维实时检测[J]. 清华大学学报,1992,32(4):79—85.
- [2] Tong KY, Granat MH. Practical gait analysis system using gyroscopes [J]. Medical Engineering and Physics,1999, 21 (2): 87—94.
- [3] Chris K. Use of multimedia for gait analysis[C]. Proceedings of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 1998, 12288—22293.
- [4] 王人成,董华,黄昌华,等. 低成本人体步态在线检测系统[J]. 清华大学学报,2002, 42(2):165—167.
- [5] 李广庆,王人成,王茂斌,等. 矢状面人体运动轨迹检测与分析系统的研制[A].中国医师协会第二届康复医学论坛、中国康复医学会第四届青年学术会议、北京康复医学会第三届会员代表大会论文集.2005,北京,165—169.
- [6] 邓晓楠,王人成. 人体动态和静态地面反力检测系统的研制[J]. 中国康复医学杂志,2006,21(11): 1019—1021.
- [7] 李军. 动态模板匹配算法对运动目标进行自动锁定跟踪的研究[J].红外技术,2005,27(4):328—332.

· 康复医学工程 ·

## 半成品高分子纤维矫形器的研制和临床应用

赵文汝<sup>1</sup> 张学敏<sup>1</sup> 萧国锋<sup>2</sup> 霍剑菲<sup>1</sup> 钦 湘<sup>2</sup> 赵海红<sup>1</sup>

**摘要 目的:**简化矫形器制作过程、缩短制作时间,提高质量和成品率、增加佩戴舒适性。**方法:**将高分子纤维材料按照身体不同部位、形状和功能要求,加工成不同厚度和大小的矫形器材料片后密封包装,连同内衬、固定带和固定钉包装成半成品备用。**结果:**半成品高分子纤维矫形器材料使用方便,明显简化矫形器的制作过程,成品率高,成型后质地坚韧、重量轻、无毒、无味、透气性能好,不影响X线检查,穿戴舒适。**结论:**半成品高分子纤维矫形器是一种设计新颖、使用方便、能明显改进矫形器制作过程。

**关键词** 矫形器;半成品;高分子纤维材料

**中图分类号:**R493, R496 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2008)-01-0053-02

矫形器是康复医学中必不可少的重要辅助用具,已得到广泛应用。目前矫形器的加工过程较为复杂,使许多医院由于条件限制而无法开展,只能在大城市的假肢矫形器制作工厂和少数医院内的康复医学工程科或矫形器制作室进行。许多患者由于没有机会及时佩戴矫形器而引起关节畸形和异常运动模式的形成,严重影响肢体功能的恢复。因此,我们研制了半成品高分子纤维矫形器,报道如下。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材 料

采用高分子纤维材料(南京),根据肢体不同部位形状和功能要求,预制成大小和厚度不同的材料片,用固化液浸泡后密封包装。选用 PEISS 020 型防粘无纺布(上海,厚度 0.12mm),剪裁成稍大于高分子纤维材料片的块状,一块用生理盐水浸湿后密封包装,一块相同大小的干无纺布普通包装。将 6 条固定带、数枚铆钉和内外衬布分别普通包装。上述物品用外包装袋密封包装。

#### 1.2 制 作 方 法

根据待制作矫形器的肢体部位和患者体型选择合适大小的半成品高分子纤维矫形器包,做好准备工作,如凉水半

盆和临时包扎带等。在温暖的室内,暴露患者待做矫形器的身体部位,打开半成品高分子纤维矫形器包外包装,先找到湿无纺布并在温水内浸湿后挤出多余液体,铺在肢体的表面,此时助手将肢体保持在功能位;打开高分子纤维材料包,将高分子纤维条折叠后在冷水中完全浸泡 6s 左右,尽快放在平板上轻轻按压至层间无气泡,拉伸使之展平,放在覆盖肢体的湿无纺布上,并轻轻按压至服贴,在其上铺干无纺布,用临时包扎带轻轻均匀用力环绕包扎约 6min,检查边缘部位的高分子纤维材料基本硬化定型后即可取下。此时因高分子纤维材料尚未完全硬化,可用手进行个别不理想部位的塑形。用清水冲洗可促进固化过程。用剪刀或电锯修剪,除去边缘多余材料,3h 后用砂轮或砂纸打磨边缘至光滑,再用细砂纸打磨或用抛光机抛光,用备用的铆钉将固定带固定,即可试穿,如无修改,可直接穿用或套上内衬袋、两侧连结固定后穿戴。内衬袋可定期拆下清洗或更换。如患者畸形较为严重,也

1 首都医科大学附属北京同仁医院神经训导康复中心,北京亦庄,100176

2 南京双威生物医学科技有限公司

作者简介:赵文汝,男,主任医师,硕士

收稿日期:2007-05-22

可采取先做阴性石膏模型,在制作室翻制成阳性石膏模型,修型后用高分子纤维材料成型的方法制作(图1)。



图1 用半成品高分子纤维矫形器材料制作的足踝功能位矫形器和腕手功能位矫形器

### 1.3 种类和型号

半成品高分子纤维矫形器根据肢体部位和功能分为躯干矫形器、腕手功能位矫形器、肘腕手功能位矫形器、膝关节功能位矫形器、足踝功能位矫形器、上肢悬吊托和颈托等,每类分为3种型号,即成人型、小儿型和特体型,每型又分为大、中、小3号。

## 2 结果

### 2.1 临床应用

我们从2006年4月—2007年2月用半成品高分子纤维矫形器材料制作矫形器115例,均为我科住院及门诊患者。其中制作腕手功能位矫形器69例,足踝功能位矫形器33例,躯干矫形器10例,颈部矫形器3例,均为一次成型,并且质地坚韧、重量轻、无毒、无味、透气性能好、不影响X线检查、穿戴舒适。用半成品材料制作矫形器,明显简化了制作过程,增加了成品率。使制作时间由原来的3天缩短为4h,减轻了工作人员的劳动强度。

### 2.2 功能及适应证

**2.2.1 功能:**①预防和矫正关节畸形,防止肌腱、肌肉挛缩和异常运动模式的形成;②固定功能;③助动(行)功能,辅助肢体部分运动;④保护功能;⑤承重和支撑功能。

**2.2.2 适应证:**①需要限制关节和肢体的异常活动,以稳定关节、减轻疼痛或恢复其承重功能的病症,如用于小儿麻痹者下肢的膝踝足矫形器;②需要对伤病肢体或关节进行固定和保护以促进愈合患者,如用于骨折治疗的各种矫形器;③需要预防肢体畸形者,如用于先天性马蹄内翻足的矫形器和膝内外翻矫形器;④需要减轻肢体或躯干的长轴承重者,如用于治疗股骨头无菌性坏死的坐骨承重矫形器。⑤需要控制关节的异常运动,使之在站立和步行中降低肌肉痉挛者,如用于脑瘫患者可以减轻步行中出现痉挛性马蹄内翻足、改善其步行功能的踝足矫形器;⑥需要改进患者饮食等日常生活能力和工作能力者,如各种改善手部功能缺陷患者握持功能的腕手矫形器。

**2.2.3 注意事项:**①用水浸泡时注意将高分子材料完全浸入水中,并轻轻翻动使浸湿程度均匀一致,否则会使材料硬化

程度不一而影响矫形器的质量;②待材料完全硬化后再剪裁和打磨,以防层间分离导致强度减低;③成型的半成品矫形器的内外表面仔细用砂纸打磨并抛光,以免穿戴时磨损衣物。

## 3 讨论

矫形器是通过限制和辅助身体运动,或改变身体力线等作用,以减轻患肢骨骼、肌肉系统功能障碍的无创外固定支撑器材,临床应用越来越广泛<sup>[1-3]</sup>,是康复医疗中不可或缺的一部分。

目前,国内外广泛使用的有高温热塑性塑料板材、树脂基复合材料和低温热塑材料等<sup>[4]</sup>。高温热塑板在高温(180℃)条件下变软,加工除需特殊设备外,工序较为复杂,对矫形器技师的技术要求较高,在非康复专科医院、县级医院、社区和农村卫生所使用有一定困难,应用受到影响<sup>[5]</sup>。低温热塑板在60℃—80℃的热水中变软,可直接在肢体上塑型,但该材料固型后因强度不够<sup>[6]</sup>,而且在畸形严重的肢体上(如偏瘫患者的“鸡爪手”)直接成型较为困难,很难加工出达到功能要求的矫形器,易造成材料浪费。此外,采用高温和低温热塑板制成的矫形器不具有透气性能,需通过人工打孔增加透气性能,然而,打孔密度太低达不到透气的要求,密度太高又影响了矫形器的强度。

我们采用的半成品医用高分子纤维材料在隔绝空气的密闭状态下质软如泥<sup>[6]</sup>,可存放2年。拆封后用冷水浸泡可随意成型,6min固化,成型后强度高、韧性好,具有良好的透气性且吸汗耐潮,可反复用水冲洗,不变质、变形。半成品高分子纤维矫形器简化了矫形器制作的过程,不需要特殊设备并能达到高质量的要求<sup>[7]</sup>,使之不仅可在大城市的矫形器厂和大医院的矫形器室使用,也可以应用于中小医院、基层卫生院和广大农村卫生室。

## 参考文献

- [1] 瓮长水,高怀民,徐军,等.踝足矫形器对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J].中国康复医学杂志,2003,18:210—213.
- [2] Tyson SF,Thornton HA.The effects of a hinged ankle foot orthosis on hemiplegic gait:objective measures and users' opinions[J]. Clin Rehabil,2001,15:53—58.
- [3] 何静杰,张通,朱铺连,等.踝足矫形器对偏瘫患者异常步态模式的影响[J].中华神经外科杂志,2003,36:122—125.
- [4] 刘劲松,刘志泉.现代高分子材料在假肢矫形技术领域中的应用[J].中国康复理论与实践,2004,10(10):634—635.
- [5] 李浩莹,陈运法,谢裕生.可生物降解的医用高分子矫形材料[J].材料科学与工程,2000,18(2):120—124.
- [6] 曾天卷.玻璃纤维、玻璃棉等人造矿物纤维与人体健康[J].玻璃纤维,2002,(4):8—16.
- [7] 李高峰,方新.矫形器产品的功能考量[J].中国临床康复,2006,10(37):134—135.