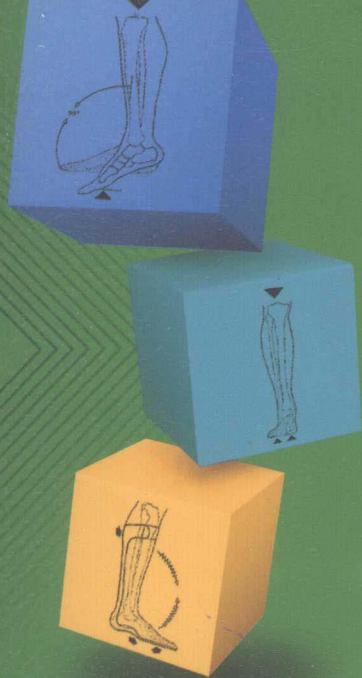


高职教育社会管理和社会服务类
专业系列教材



下肢矫形器

原理与装配技术

方新 主编

the theory and practise of
lower
limb orthoses

 中国社会科学出版社

高职教育社会管理和社会服务类
专业系列教材



下肢矫形器

原理与装配技术

方新 主编

the theory and practise of
lower
limb orthoses

 中国社会出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

下肢矫形器原理与装配技术 / 方新主编. —北京:
中国社会出版社, 2014. 1
ISBN 978 - 7 - 5087 - 3931 - 1

I. ①下… II. ①方… III. ①下肢—矩形外科学—医
疗器械 IV. ①R687. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 007809 号

书 名: 下肢矫形器原理与装配技术
主 编: 方 新
责任编辑: 杨 晖

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032
通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦
编辑室: (010) 66016392
电 话: (010) 66080300 (010) 66083600
(010) 66085300 (010) 66063678
邮购部: (010) 66081078

网 址: www.shcbs.com.cn
经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂
开 本: 170mm × 240mm 1/16
印 张: 19.5
字 数: 309 千字
版 次: 2014 年 5 月第 1 版
印 次: 2014 年 5 月第 1 次印刷
定 价: 40.00 元

高职教育社会管理和社会服务类 专业系列教材

编委会

主任：邹文开

副主任：王 婴 袁 德

委员：柴瑞章 赵红岗 孟令君 陈洪涛 孙树仁
方 新 赵淑英 王晓玫 赵巧云 杨巧赞
杨宝祥 杨根来 邹学银

本书编委会

主 编：方 新

副主编：徐 静

编 者：熊宝林 周大伟

前 言

很多年以前就开始筹划编写一本有关下肢矫形器装配的教材，直到 2012 年确定编写本教材时，仍然在思考如何编写才能更好地满足大家学习专业理论和专业技能的要求。

在本教材编写之前，我国还没有一本适合假肢矫形器设计与制造专业学生学习的、全面介绍下肢矫形器原理与装配技术的教材。本教材的编写和出版，是我院假肢矫形器设计与制造专业建设的一项重大突破，是假肢矫形器专业教学成果的重要内容之一。本教材凝聚了我院假肢矫形器专业全体教师的集体智慧。

本教材编写团队的核心人员在德国完成了假肢矫形器技术培训，亲身经历了德国双元制教育，在该领域从事矫形器教学科研和临床装配工作十五年有余。我们不断推进工学结合的教学改革，在长期教学和临床工作的基础上，开发了本教材。本教材将工学结合的教学理念和教学方法融入到了下肢矫形器专业知识和专业技能的介绍中，与目前市面上所有介绍矫形器的书籍不同，具有较强的理论性、可操作性、实用性和易于学习的特点。

1. 理论知识与操作技能有机融合

按照装配下肢矫形器的工作过程编写教材内容。围绕下肢矫形器装配技术编写下肢矫形器的原理。在编写具体内容时，针对具体的工作任务，写明白“是什么、为什么和如何做”三个问题，将理论与实践有机结合起来。

2. 专业知识完善

下肢矫形器的种类多，结构样式千变万化，装配技术各不相同。本教材对各类下肢矫形器的基本原理和工艺技术进行了提炼归纳，形成了较为完善、系统的下肢矫形器专业知识体系。

3. 临床应用丰富

下肢矫形器的临床应用广泛。本教材突出介绍了骨科疾患、小儿麻痹后遗症、偏瘫、脑瘫和截瘫五个应用主题，涵盖了下肢矫形器的应用范围。在每个应用主题中，对下肢矫形器的设计、生物力学原理、应用原则、结构特点、检验评估等做了有针对性的介绍，力求做到将下肢矫形器的基本原理灵活运用在各种应用之中。

4. 实训项目典型

本教材的实训项目选择了在临床实际工作中应用广泛、结构典型的五种踝足矫形器和膝踝足矫形器。学生在按照教材要求完成实训项目之后，可胜任下肢矫形器装配的工作，初步与生产岗位对接。

本教材的编写得到北京社会管理职业学院和中国社会出版社的大力支持和资助。北京社会管理职业学院假肢矫形康复系及实习基地的全体教师、技术专家为本教材的素材和资料收集、编写做了大量工作，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，本教材的内容和形式难免有不妥和尚待商榷之处，欢迎广大读者批评指正。

编者

目 录

第一章 概述	001
第一节 概念	001
一、定义	001
二、命名	002
三、作用	005
四、应用	006
五、装配流程	008
六、矫形器与康复	011
第二节 构造	012
一、构件	012
二、结构	015
第二章 患者评估	023
第一节 概述	023
一、病史	024
二、社会及职业史	024
三、患者动机	024

四、经济负担	024
五、身体检查	025
第二节 功能评估	029
一、结构与功能	029
二、运动功能评估	031
三、下肢长度检查评估	040
第三节 步态评估	041
一、概念与术语	042
二、正常人体步态特征	048
三、步态评估方法	056
第三章 生物力学原理	069
第一节 下肢矫形器的力学基础	069
一、作用于人体的力	069
二、人体的平衡	071
三、足底支撑面积	074
四、足的杠杆作用	074
五、下肢矫形器设计的生物力学分析	075
第二节 下肢矫形器的生物力学功能	080
一、矫正	080
二、固定	081
三、免荷	082
四、长度补偿	083
五、生物力学功能设计	085
第三节 下肢矫形器关节的力学作用	089
一、膝关节	089
二、踝关节	092
三、足托	096

四、关节组合	098
第四节 下肢矫形器对线	099
一、对线的含义	099
二、重力线与承重线	099
三、下肢矫形器对线	101
第四章 工艺技术	105
第一节 基本工艺技术	105
一、测量	105
二、取型	107
三、修型	111
四、成型	115
五、组装与调整	120
六、成品加工	124
第二节 工艺流程	125
一、踝足矫形器的制作工艺流程	125
二、膝踝足矫形器的制作工艺流程	134
第五章 检验评估与使用训练	139
第一节 试样检查	139
一、本体质量检查	139
二、适合性检查	141
三、静态对线检查	146
第二节 终检评估	148
一、临床功能评估	148
二、步行能力评估	149
三、矫形器的副作用及使用注意事项	151

第三节 使用训练	152
一、功能训练	152
二、步行训练	155
三、其他活动的训练	157
第六章 临床应用	159
第一节 下肢矫形器在骨关节损伤疾患中的应用	159
一、足部畸形与矫形器设计	159
二、膝部畸形与矫形器设计	169
三、髋部疾患与矫形器设计	176
四、下肢骨折与免荷性下肢矫形器	177
第二节 下肢矫形器在小儿麻痹后遗症患者中的应用	190
一、麻痹与功能障碍	190
二、小儿麻痹后遗症	191
三、典型症状的矫形器设计	193
四、应用案例分析	197
第三节 下肢矫形器在脑卒中偏瘫康复中的应用	206
一、概述	206
二、偏瘫患者的康复	207
三、偏瘫康复中矫形器的作用	207
四、偏瘫康复中矫形器使用的历史回顾	208
五、偏瘫康复用下肢矫形器设计原则	209
六、偏瘫康复训练 AFO 的生物力学分析	210
七、AFO 对偏瘫患者步行能力的影响	211
八、矫形器在偏瘫康复应用中的常见问题	212
第四节 下肢矫形器在脑瘫康复中的应用	216
一、概述	216
二、矫形器的功能作用与应用原则	218

三、脑瘫康复中常用的下肢矫形器	219
四、矫正尖足和外翻平足畸形的动态踝足矫形器	223
第五节 下肢矫形器在截瘫康复中的应用	225
一、概述	225
二、截瘫患者康复	227
三、截瘫步行矫形器	229
附录 实训项目	235
项目一 装配补高鞋垫	237
项目二 装配塑料踝足矫形器	244
项目三 装配支条式踝足矫形器	255
项目四 装配动态踝足矫形器	266
项目五 装配固定性膝踝足矫形器	274
项目六 装配免荷性膝踝足矫形器	288

第一章 概述

【学习目标】 掌握下肢矫形器的作用和装配要求、国际标准分类和名称、主要构件及其作用。

熟悉矫形器的定义、下肢矫形器的应用范围、基本结构。

了解矫形器的常见分类方法和名称、结构类型。

【学习要点】 下肢矫形器的定义、分类、作用、应用、构件名称及作用、基本类型和结构；下肢矫形器的装配流程和要求。

第一节 概念

一、定义

矫形器（Orthosis）是一种用于改变神经肌肉和骨骼系统的功能特性或结构的体外装置，主要用于运动功能障碍的治疗与康复。许多神经和肌肉、骨骼系统的创伤、疾病患者在得到医疗救治之后，仍会有不同程度的功能障碍，他们需要装配矫形器，以预防和矫正畸形，具代偿、改善功能。

下肢矫形器是用于人体下肢部位的矫形器。它建立在生物力学理论的基础上，是康复工程领域的重要分支。随着材料学、生物力学、制造技术的发展，下肢矫形器的开发、制造、装配都有了很大进步。

随着人类文明的进步，人们更加关注健康，更加关注生活质量。在治愈疾病之后，人体功能恢复的程度是影响生活质量的重要因素。康复医学、康复治疗技术和康复工程等科学技术的发展，为改善功能、预防和减轻残障发挥了重要作用。

历史上，矫形器被称为夹板（splint）、支具（brace）。用于医疗的夹板、支具与假肢一样有着悠久的历史。最早的夹板用于固定、治疗肢体的

骨折。公元前 370 年之前，西方医学之父希波克拉底（Hippocrates）就提出了超关节固定骨折的原则。早期用于制造假肢的木材、皮革、金属等材料，也用于制造矫形器，而制造夹板和支具的人也正是那些木匠、皮匠、铁匠和盔甲工。18 世纪以后，欧洲的薄铁制造工艺高度发展，开始有了大量精巧的夹板、支具生产。相传我国在明代已经使用了腰柱（一种木制围腰）。中医骨伤科应用小夹板治疗骨折，不但历史久远，而且应用至今并有所发展。

近代，由于机械、高分子材料学、生物力学、电子学等高科技的迅速发展，由于临床医学、康复医学发展的需要，矫形器的制造、装配、临床应用技术有了快速发展。这种快速发展主要表现在：形成了系统的知识——矫形器学；成为一种与物理治疗、作业治疗、语言治疗同样重要的康复医学技术；具有丰富的品种与高质量的服务；以假肢矫形器学为基础，结合现代的科学技术发展，扩大成为目前的康复工程学；已经形成了由装配服务、专用材料部件及设备供应厂商、工业化生产厂家构成的服务系统；许多国家和地区（包括部分发展中国家）的政府把假肢矫形器和残疾人用品用具的供应纳入了社会保障体系，也得到了社会慈善事业的大力支持。

二、命名

1. 国际标准分类与命名

用于表示矫形器的名称很多。英文中，常用的词有 splint（夹板）、brace（支具）、orthopedic appliance（矫形器械）、orthopedic device（矫形装置）、supporter（支持物）等。中文中常用的词有支具、支架、辅助器等词。目前这些词汇仍然在各种文献中使用。而“矫形器（Orthosis）”作为一个技术术语，1950 年开始在美国使用，1960 年原美国人工肢体制造者协会改名为美国假肢矫形器协会时正式应用。

过去支具、夹板多用首创者的人名、医院名、地名命名，名称十分混乱。1960 年由美国矫形外科医师学会、美国科学院假肢矫形器教育委员会和美国假肢矫形器学会共同负责开发了系统的假肢矫形器术语，随后在美国及世界的一些地区进行了试用和修改，并形成了国际假肢矫形器技术术语的核心。1992 年国际标准化组织（ISO）公布的残疾人辅助器具分类

(ISO 9999—1992) 采用了系列化的矫形器术语。我国于 1996 年采用国际标准 ISO 9999—1992, 公布了我国的国家标准 GB/T16432—1996。标准中采用了系统的矫形器 (orthosis) 的统一命名方案。该方案规定将矫形器按照其应用的身体部位 (关节) 的英文字头的缩写来命名。

按照国际标准, 矫形器分为上肢矫形器、下肢矫形器和脊柱矫形器三大类。上肢矫形器应用于人体上肢部位, 下肢矫形器应用于人体下肢部位, 脊柱矫形器应用于人体躯干部位。各种矫形器的命名如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 矫形器的命名

分类	中文名称	矫形器作用于人体的部位	英文缩写
下肢 矫形器	足矫形器	踝关节以下的足部	FO
	踝足矫形器	膝关节以下, 包含足部	AFO
	膝踝足矫形器	髋关节以下, 包含足部	KAFO
	髋膝踝足矫形器	上部超过髋关节, 下端包含足部	HKAFO
	膝矫形器	髋关节下, 踝关节上, 跨过膝关节	KO
	髋矫形器	膝关节以上, 跨过髋关节	HO
	髋膝矫形器	踝关节以上, 跨过髋关节和膝关节	HKO
上肢 矫形器	手矫形器	腕关节以前的手部	HO
	腕手矫形器	肘关节以下, 包含腕和手部	WHO
	肘腕手矫形器	肩关节以下, 包含手部	EWHO
	肩肘腕手矫形器	上部超过肩关节, 远端包含手部	SEWHO
	肩肘矫形器	从腕关节向上, 超过肩关节	SEO
	肘矫形器	肩关节以下, 腕关节以上, 跨过肘关节	EO
	肩矫形器	肘关节以上, 超过肩关节	SO
脊柱 矫形器	骶髂矫形器	骨盆部位	SIO
	腰骶矫形器	包含腰椎和骨盆部位	LSO
	胸腰骶矫形器	包含胸椎、腰椎和骶骨	TLSO
	颈胸腰骶矫形器	包含颈椎、胸椎、腰椎和骶骨	CTLSO
	颈胸矫形器	包含颈椎和胸椎	CTO
	颈矫形器	颈椎段	CO

2. 其他分类与命名方法

矫形器品种繁多。通常可以按生物力学功能、材料、医疗目的、使用目的、产品状态、治疗疾病和人名地名进行分类。

(1) 按生物力学功能分类：矫形器有固定、矫正、免荷和长度补偿四个功能。据此，矫形器分为固定性矫形器、矫正性矫形器、免荷性矫形器和长度补偿性矫形器。

(2) 按材料分类：制作矫形器常用的材料有金属、热塑性塑料、皮革、碳素纤维等。按照使用的主要材料的类型，矫形器分为塑料矫形器、金属矫形器、皮制矫形器、布制矫形器、金属框架式矫形器、碳纤矫形器等。

(3) 按医疗目的分类：根据医疗目的和介入医疗、康复及使用的时间不同，矫形器分为医疗用矫形器、医疗用临时矫形器和康复用矫形器。医疗矫形器作为治疗手段之一，在医学治疗完成之前使用。为了治疗的目的，有时需要在短时间内用简单的材料制成医疗用矫形器，则称为医用临时矫形器。而康复用矫形器，是指在治疗结束以后，病人的变形和功能障碍已经相对稳定的情况下，为了提高病人日常生活能力和生活质量而使用的矫形器。

(4) 按使用目的分类：根据使用目的的不同，矫形器分为夜间用矫形器 (night orthoses)、站立用矫形器 (standing orthoses)、步行用矫形器 (walking orthoses)、保护用矫形器 (protective orthoses)、稳定用矫形器 (stabilization orthoses)、免荷用矫形器 (weight bearing orthoses)、牵引矫形器 (traction orthoses) 等。

(5) 按产品状态分类：按产品状态，矫形器可分为三类。一是成品矫形器 (prefabrication orthoses)。这是一类按照一定肢体形状、一定规格、系列尺寸预先批量制作好的矫形器，如成品围颈、围腰、平足垫等。一般商家都备有不同的规格、尺寸供选用。成品矫形器仅适合用于一些问题比较简单，只是暂时用于损伤保护的情况。成品矫形器不适合用于畸形明显、皮肤表面感觉丧失的患者。二是半成品矫形器 (custom - fitted prefabricated orthoses)。这是一类用高温塑料板模塑制成的矫形器。与成品矫形器的区别是这些制品可以根据患者的肢体形状，在成品矫形器的局部加热、变形和修改边缘，使成品比较适合患者的解剖特点。三是

定制矫形器 (custom - made orthoses)。这是一类根据患者解剖特点和疾病特征严格适配的矫形器,是一种完全个性化的产品。其优点是能较好地符合生物力学原理,具有高品质的适配特性。定制矫形器还可以分为两类:①测量定制矫形器 (custom made - to - measurement orthoses),是一类根据患者的肢体投影图和有关测量尺寸制造的矫形器。②模塑定制矫形器 (custom made - to - patient orthoses),是一类根据患者肢体的模型模塑制成的全接触型的矫形器。在模塑成型的过程中,能够对肢体模型进行生物力学的再设计,使矫形器具有相当好的生物力学功能。

(6) 按治疗疾病命名:某些矫形器用于治疗特定的疾病,所以,矫形器的命名与该疾病联系在一起。常见的有小儿麻痹后遗症用矫形器(儿麻矫形器)、马蹄内翻足矫形器、脊柱侧弯矫形器、骨折治疗矫形器、股骨头无菌坏死矫形器、平足垫等。

(7) 按人名地名命名:国际上,有很多新发明的矫形器都是用发明者的人名或所在地名来命名的。它们通常有特定的结构形式,适用于特定的功能障碍,如色努脊柱矫形器、费城颈托、洛仑兹腕脱位矫形器等。

三、作用

下肢矫形器的作用归结为以下八个方面。

1. 稳定和支持

通过限制关节的异常活动,引导关节的正常运动,达到稳定关节、减轻疼痛或恢复其承重功能的目的。如小儿麻痹后遗症患者应用的膝踝足矫形器。

2. 固定和保护

通过对病变肢体或关节进行静置固定(完全限制活动),加以保护,防止损伤,促进痊愈。如用于治疗骨折的各种矫形器。

3. 预防、矫正畸形

用于预防和矫正因肌力不平衡或非生理状态的受力引起的骨与关节畸形。矫形器的预防作用主要体现在防止出现畸形或防止畸形严重发展。矫形器的预防和矫正作用多用于儿童。儿童生长阶段,由于肌力不平衡、骨发育异常或外力作用常引起肢体的畸形,应以预防为主。生长发育期间由于骨、关节生长,存在着生物可塑性,应用矫形器能得到一定的矫正效