

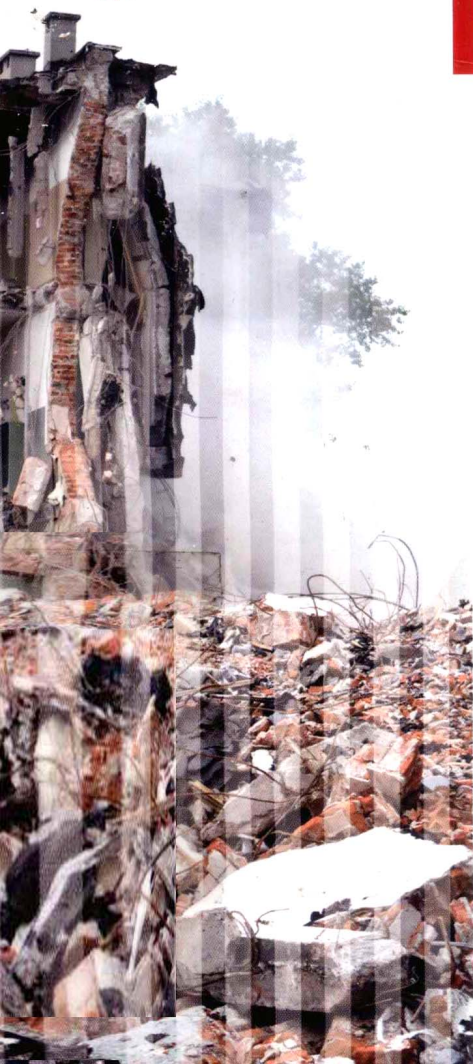
国家高技术研究发展计划863资助成果



矫形器概论及 震后辅具康复

JIAOXINGQI GAILUN JI
ZHENHOU FUJUKANGFU

王喜太 李立峰 季润 张小雪◎著



 中国社会出版社
国家一级出版社·全国百佳图书出版单位

国家高技术研究发展计划863资助成果



矫形器概论及 震后辅具康复

JIAOXINGQI GAILUN JI
ZHENHOU FUJUKANGFU

王喜太 李立峰 季润 张小雪◎著



中国社会科学出版社

国家一级出版社·全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

矫形器概论及震后辅具康复 / 王喜太等著. — 北京:
中国社会科学出版社, 2011. 8

ISBN 978 - 7 - 5087 - 3629 - 7

I. ①矫… II. ①王… III. ①矫形外科学—医疗器械
IV. ①R687. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 149455 号

书 名: 矫形器概论及震后辅具康复

著 者: 王喜太 李立峰 季 润 张小雪

责任编辑: 刘运祥

出版发行: 中国社会科学出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号

编辑部电话: (010) 66032739

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: 14

字 数: 200 千字

版 次: 2011 年 8 月第 1 版

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

国家康复辅具研究中心 编辑委员会

主 编：王喜太

副 主 编：李立峰 季 润 张小雪

编委会人员：杨 靖 陶 静 何 艳 赵 域
瞿晓娜 关 晨

人的生命是有限的，提高生存质量是人类活动的终极目标。

温家宝总理讲：“经济发展的最终目的是让老百姓生活得更好，老有所养、病有所医，这就需要完善社会保障体系。”“老有所养、病有所医”对于残障群体（残疾人、老年人和伤病病人）来讲需要康复辅具的介入与帮助。康复辅具对提高残障者的生活能力、参与社会活动甚至是唯一有效的措施。

随着我国社会、经济的快速发展，党和政府十分关心残疾人事业，2008年7月首次发布了“中共中央、国务院关于促进残疾人事业发展的意见”，中发【2008】7号。2011年4月8日回良玉副总理在国务院残疾人工作委员会上强调：“十二五”时期是加快残疾人事业发展的重要时期，要以残疾人社会保障体系和服务体系建设为主线，按照“完善保障保基本、突出服务促发展、增加供给惠民生、强化机制利长远”的总体要求，推动“十二五”时期残疾人工作有力、有序、有效开展。民政部部长李立国在国家康复辅具研究中心的揭牌仪式上指出：加



快我国残障康复事业发展步伐，既是坚持以人为本、帮助残疾人士提高生存能力、过上幸福生活的必要措施，也是促进基本公共服务均等化、维护社会和谐稳定的一项重要基础性工作，并要求研究中心建设成为：民政服务民生的窗口，康复辅具行业的龙头，优抚对象服务保障的基地，老年人健康保障的家园，可以预料康复辅具行业的春天即将到来。

由于我国康复辅具行业发展滞后，长期以来医工脱节、基础理论研究缺乏、专业的基础知识培训及提高渠道不畅，零星的产品培训大多带有商业性。近几年国家非常重视该领域的研究。国家康复辅具研究中心分别承担了多项 863 计划、科技支撑计划和基础性公益等方面的重大研究项目。特别是“5·12”汶川地震发生后，承担了 863 计划“伤后常用康复辅具应用方案研究”，第一时间组织相关力量投入了灾后救援工作。由“中心”牵头组织并发起了“牵手助残”和“阳光康复”两项公益性项目的实施，并为地震受伤人员配置了 3445 例矫形器，并选取了 214 例矫形器和 206 例假肢配置病人进行了回访调研，分析总结了地震伤员的受伤原因、伤情分布、辅具配置类型、康复辅具介入时机、伤员使用、调整穿戴情况。根据回访，我们归纳了部分常用矫形辅具的适应症、有效评价方法等，总结了康复辅具技术和产品在伤员紧急救援和转移中应用的有效种类。根据这些总结编辑成书，希望能对行业一线工作的矫形师和服务配置工作者有帮助，从而弥补医工结合不足的缺憾。

本书从力学和工学的角度提出了矫形器的三大作用，可能

与目前有些理论中归纳的四作用或六作用有不同之处，供大家从不同角度来认识问题。

由于本书编写时间短，编写组人员缺少经验及水平的局限性，国内外关于震后救援工作康复辅具配置可参考的资料少，难免有不足之处，敬请专家、学者和广大读者批评指正。

国家康复辅具研究中心主任



目录 contents

第一部分 矫形器基础理论

一、矫形器的发展	(3)
(一) 新材料的应用	(4)
(二) 矫形器的规范配置	(5)
(三) 运动生物力学原理应用方面	(5)
(四) 外骨骼助行机器人研究方面	(8)
二、矫形器的作用	(9)

第二部分 矫形器的应用

一、震后矫形器配置原则与医疗背景	(13)
(一) 矫形器的综合评估	(14)
(二) 躯干及四肢的骨折	(15)
(三) 脊髓损伤	(18)
(四) 周围神经损伤	(20)
(五) 颅脑损伤	(21)
二、震后常见损伤的矫形器适配	(24)



(一) 下肢矫形器	(25)
(二) 下肢矫形器评估	(57)
(三) 脊柱矫形器	(68)
(四) 脊柱矫形器评估	(91)
(五) 上肢矫形器	(91)
(六) 上肢矫形器评估	(127)

第三部分 矫形器实例

一、四川汶川患者案例	(133)
(一) 脊髓损伤患者使用矫形器实例	(133)
(二) 踝关节运动功能障碍实例	(136)
二、矫形器在其他疾病治疗过程中使用效果举例	(138)
(一) 儿麻后遗症患者使用矫形器实例	(138)
(二) 脑中风患者使用矫形器实例	(143)
(三) 脑瘫患儿使用矫形器实例	(144)

第四部分 四川汶川“5·12”地震伤残者康复辅具应用情况

一、躯干损伤情况	(151)
二、上肢损伤情况	(155)
三、下肢损伤	(159)

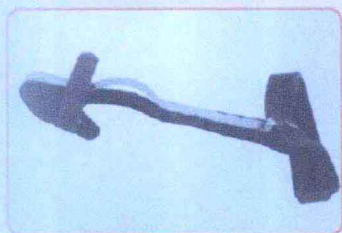
第五部分 震后矫形器配置问题及分析

一、问题及分析	(167)
---------------	-------

(一) 品种少	(167)
(二) 水平低	(168)
(三) 质量差	(169)
(四) 缺资金	(170)
(五) 缺人才	(171)
(六) 矫形器服务机构、设施布局不合理	(172)
(七) 震后患者缺少与矫形器服务行业的交流	(173)
二、震后矫形器配置过程中的一些不足	(174)
(一) 伤员身体方面	(174)
(二) 专业技术方面	(174)
(三) 矫形器产品本身方面	(174)
(四) 心理因素方面	(175)
第六部分 震后矫形器配置总结	
附录一 震后矫形器配置统一处方	(183)
附录二 四川汶川震后矫形器配置效果统计	(190)
附录三 矫形器名称检索	(203)
附录四 适应症检索	(208)

第一部分

矫形器基础理论



素限制，当下合成纤维的使用尚未普及。

（二）矫形器的规范配置

首先，医生与矫形器专业技术人员共同针对患者的病症进行诊断与评估，确定治疗方案、设计矫形器，并针对治疗效果进行预测。其次，技术人员生产、制作矫形器，半成品和成品的安全性、正确性和实用性需要被及时地检验。另外，患者在配置后的康复训练中，专业人员会不断地评估其康复效果，并据此对矫形器进行修改和调整。最后，患者出院，相关人员将综合评估其康复结果，对其今后的自我训练和规避危险提出指导，并对其各种能力的恢复给出科学的预期。采用矫形器康复治疗是个长期的过程，出院后，还需要定期复诊，对患者的功能恢复情况进行评估并对矫形器进行调整或重新设计。需要强调的是，评估是矫形器的重要工作之一。它主要包括装配前的需求评估、身体健康状况评估等，以及患者配戴矫形器之后的生物力学和康复效果评估。标准化、部件化成品矫形器生产体系的建立，加之网络技术的高速发展，最终将实现远程配置矫形器。

（三）运动生物力学原理应用方面

在传统的矫形器配置处方中，技术人员往往依据经验进行矫形器的设计和制作，而随着生物力学概念的引入，医生和矫形器技术人员在设定矫形器方案的时候越来越多地考虑患者在



系统疾病的治疗及功能障碍的康复方面发挥了不可替代的作用。下面就从矫形器所用的材料、矫形器配置技术流程、运动生物力学原理、外骨骼机器人研究等方面简要说一下矫形器的发展。

（一）新材料的应用

塑料、橡胶、合成纤维为代表的各类新型高分子材料因为具备更加优秀的化学、物理和使用性能，已经逐步取代了传统矫形器制作使用的木材、皮革、金属等材料，并且广泛地应用于矫形器制作、生产的每一个环节。矫形器板材主要有聚乙烯、聚丙烯和低温板材三种，其性能优缺点各异：聚乙烯在抗冲击强度、耐候性、导热能力方面强于聚丙烯，而聚丙烯在拉伸、弯曲、压缩、抗弯曲疲劳强度和缺口敏感性方面优于聚乙烯，两种材料需要制作人员根据使用环境、配置目标及用途的不同加以采用，保证所生产的矫形器符合处方要求，达到最佳配置效果。低温热塑板材在矫形器应用中发展迅速，由于特有的易加工性和重复使用能力，目前已经广泛地被应用在矫正畸形、肌肉组织支持、术后固定等各个方面。合金在现代矫形器制作领域已经起到不可或缺的作用，常见的铝合金、钛合金等材料广泛应用有利于矫形器的标准化、专业化、批量化发展。与塑料板材相比，碳纤维和聚酯纤维等纤维材料的性能具有更加稳定且强度高、重量轻等优点，具有广泛的应用前景；但由于受到制作工艺复杂、对制作环境要求高、原料成本偏高等因

在矫形器配置过程中需要配合上肢各部分不同运动特点进行，以满足上肢运动功能需求。

(3) 下肢部分运动生物力学

下肢是指人体腹部以下部分：包括臀部、股部、膝部、小腿部和足部。是人体完成站立、行走、跑、跳等功能的重要器官。在下肢矫形器配置过程中，不应只考虑患处，而应当把患处与临近关节甚至整个身体共同联系分析。

目前常见下肢矫形器各关节均为单轴关节，而人体下肢各关节（髋、膝、踝）的生理轴往往为复杂多轴运动。这种差异性在患者姿势改变的时候使各机械关节与生理关节位置产生偏差，不但起不到康复作用，反而容易出现局部损伤，因此在配置矫形器的时候要格外注意人体生理轴与矫形器机械轴是否一致的问题。

(4) 步态分析（GAIT ANALYSIS）

步态分析是集医学、运动学、力学、生物学、数学、物理学、计算机于一身的运动生物力学的一个重要研究方向，通过分析参数综合判断人体步态的生物力学方法。参数包括：1. 步长、步宽步向角、步行周期、支撑相时间、摆动相时间等时空参数；2. 参数，如角度、位移、速度、加速度、身体重心位置的变化规律等运动学参数；3. 地反力、力矩、功和功率等动力学参数；4. 肌电信号等。步态分析在矫形器配置效果评定方面的研究与应用也已经逐步开展起来，我们在第二部分将会有详细的介绍。



静态及动态的时期的生物力学特性，其主要方法为将人体骨骼、肌肉、神经损伤等方面作为整体与矫形器配置目标所要达到的效果综合分析，使矫形器配置能充分反映不同个体的差异性需求。

(1) 躯干部分运动生物力学

脊柱是人体躯干的支柱。它位于颈、躯干和骨盆的背面正中，是人体躯干的中轴。其上端承托头颅，胸部与肋骨结成胸廓。起着支撑头颅和构成支撑胸腔、腹腔、盆腔脏器的作用。4个生理弯曲的存在，使脊柱如同一个大弹簧，增加了缓冲震荡的能力，加强了稳定性，在跳跃或剧烈运动时，椎间盘也可吸收震荡，防止颅骨和脑部受到损伤。脊柱上肢借肋骨、锁骨和胸骨以及肌肉与脊柱相连，下肢借骨盆与脊柱相连，正常脊柱可作前曲、后伸、侧曲、旋转等运动。它的稳定性并非单纯依靠椎体、椎间盘极其连接的韧带获得，还要依靠胸廓和腹腔等肌肉的支撑。因此在开具脊柱矫形器类处方的时候，要结合不同患者身体条件、损伤原因等因素，认真分析患者的伤残病理情况，保证矫形器良好的配置效果。

(2) 上肢部分运动生物力学

在漫长的生物进化过程中，由于直立，人类的上肢从支持功能中解放出来，而成为灵活而重要的劳动器官。上肢运动灵活，而且运动幅度大。通过肩关节和肘关节，几乎可向任何方向运动，与日常工作及生活关系极为密切。上肢损伤用矫形器作用根据介入时期的不同主要分为功能恢复和固定用矫形器。

在矫形器配置过程中需要配合上肢各部分不同运动特点进行，以满足上肢运动功能需求。

(3) 下肢部分运动生物力学

下肢是指人体腹部以下部分：包括臀部、股部、膝部、小腿部和足部。是人体完成站立、行走、跑、跳等功能的重要器官。在下肢矫形器配置过程中，不应只考虑患处，而应当把患处与临近关节甚至整个身体共同联系分析。

目前常见下肢矫形器各关节均为单轴关节，而人体下肢各关节（髋、膝、踝）的生理轴往往为复杂多轴运动。这种差异性在患者姿势改变的时候使各机械关节与生理关节位置产生偏差，不但起不到康复作用，反而容易出现局部损伤，因此在配置矫形器的时候要格外注意人体生理轴与矫形器机械轴是否一致的问题。

(4) 步态分析 (GAIT ANALYSIS)

步态分析是集医学、运动学、力学、生物学、数学、物理学、计算机于一身的运动生物力学的一个重要研究方向，通过分析参数综合判断人体步态的生物力学方法。参数包括：1. 步长、步宽步向角、步行周期、支撑相时间、摆动相时间等时空参数；2. 参数，如角度、位移、速度、加速度、身体重心位置的变化规律等运动学参数；3. 地反力、力矩、功和功率等动力学参数；4. 肌电信号等。步态分析在矫形器配置效果评定方面的研究与应用也已经逐步开展起来，我们在第二部分将会有详细的介绍。