

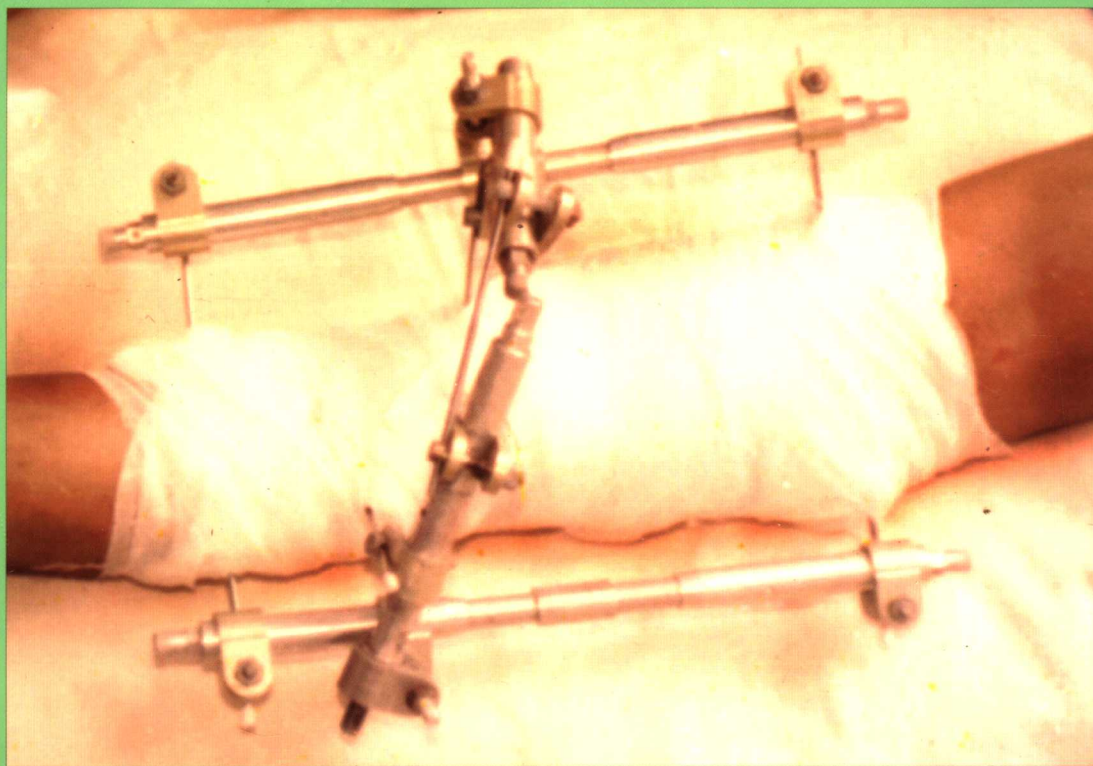
SHIYONG

实用

WAIGUDING ZHILIAOXUE

外固定治疗学

主编/黄克勤 等



北京科学技术出版社

实用外固定 治疗学

主编 黄克勤
郎凤萍
黄永勋
黄 辉

 北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用外固定治疗学/黄克勤等主编.—北京:北京科学技术出版社,2006.2

ISBN 7-5304-3289-3

I. 实… II. 黄… III. 骨折固定 IV. R687.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 147844 号

实用外固定治疗学

主 编:黄克勤等

策 划:邹扬清

责任编辑:邹扬清

责任校对:黄立辉

封面设计:耕者工作室

出 版 人:张敬德

出版发行:北京科学技术出版社

社 址:北京西直门南大街 16 号

邮政编码:100035

电话传真:0086-10-66161951(总编室)

0086-10-66113227(发行部)

0086-10-66161952(发行部传真)

电子信箱:postmaster@bjpress.com

网 址:www.bjpress.com

经 销:新华书店

印 刷:三河国新印装有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

字 数:593 千

印 张:22.25

版 次:2006 年 3 月第 1 版

印 次:2006 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1—3000

ISBN 7-5304-3289-3/R·855

定 价:50.00 元



京科版图书,版权所有,侵权必究。

京科版图书,印装差错,负责退换。

实用外固定治疗学

主 编	黄克勤	郎凤萍	黄永勋	黄 辉
副 主 编	顾志华	黄 宏	高瑞亭	
	何金国	黄柏勋		
编 者	黄克勤	高瑞亭	黄 宏	
	郎凤萍	黄永勋	顾志华	
	黄柏勋	侯振德	何金国	
	黄 辉	蔡文仪	赵 宏	
图像处理	郎凤萍	刘懿辉		

内 容 简 介

《实用外固定治疗学》是一部实用性强,临床得到广泛验证的专著。它以现代科技为支柱,以骨伤生物力学、生物物理、解剖学等为基础,并吸取骨科学和传统医学的医疗手段,突破医学定论而完成的一部专著。内容包括:骨伤外固定疗法的生物力学基础和骨外固定器及临床应用两部分,从器械研制、方案设计到临床各环节都有理论做依据,是现代创伤骨科一项新技术,也是一门新兴的穿针外固定学科。

本书可作为骨伤科医师临床手册和理论提高用书,或作为医学院校相关专业本科及研究生参考书,也可供医疗器械专业技术人员、生产厂家参考,或供医院、图书馆、资料室备用藏书。

前言

当代人类正处于交通事故、意外损伤、自然灾害及局部战争威胁之中,世界每年都有数以百万计骨伤患者在呼救,《实用外固定治疗学》以独特的治疗方式奉献给读者,去迎接现代新伤情的挑战。

近代伤情特点是事故突发性强,时间紧迫,致伤率高,受损严重,事故出现没地域之分。同时,随着科技进步和人民生活水平改善,对治疗要求也提出更高标准。作者对本书编写也充分考虑到当前社会需要。

所以,以现代科学技术为手段,多学科合作,以敏锐的洞察力不断探索新技术领域,突破医学定论开创骨伤科未来,高标准有效地为骨伤患者解除痛苦,已是患者及家属和社会赋予骨伤科医师的时代使命。

骨外固定新疗法的形成是骨科学与新兴边缘学科广泛结合,并吸收当代高新技术和传统医学医疗手段不断完善和提高自己的结果。

因此,本书内容包括:“骨伤外固定疗法的生物力学基础”和“骨外固定器及临床应用”两篇。基础部分是骨外固定新疗法的理论依据;而新疗法从外固定器研制、方案设计到临床各环节均以骨伤生物力学等基础理论为指导。所以,本书也是理论与实践结合的产物。

作者不仅介绍和应用了新兴边缘学科骨伤生物力学知识,并吸收了生物物理、骨力学、材料力学、解剖学等多门学科知识,使每一具体疗法都有充分理论依据。对该疗法的使用不仅可提高疗效,更克服了临床中的盲目性。

由于分析骨外固定疗法和介绍生物力学规律时必须借助数学、力学方法才能得到精练而确切的描述,因此,在内容叙述上不可避免地要引入一些数学表达式,这可能给部分读者带来困难,建议有条件的读者可系统阅读;数学知识尚欠缺者,可只阅读疗法,并不影响临床应用。

因《实用外固定治疗学》是多门学科知识的综合产物,所以,其本身也是一个新兴边缘学科。由于作者知识水平和经验所限,深知本书从体系、结构、内容等诸多方面均欠成熟,加之时间仓促,不足之处甚至错误在所难免,衷心希望读者批评指出,以便不断改进和完善。

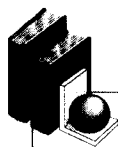
编者

2005年10月

目 录

第一篇 骨伤外固定疗法的生物力学基础

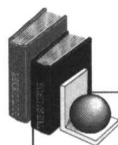
第一章 骨伤生物力学与骨伤病因学基础	3
第一节 骨伤生物力学概述	3
一、什么是骨伤生物力学	3
二、研究骨伤生物力学的意义	3
三、骨伤生物力学在我国发展的基础	4
四、骨伤生物力学的研究内容	4
五、骨伤生物力学在我国的发展历程与现状	5
第二节 骨的基本力学性质及影响因素	5
一、拉压力学性质	6
二、剪切力学性质	17
三、扭转力学性质	18
四、弯曲力学性质	19
第三节 骨的能量储存和本构关系	22
一、骨的能量储存	22
二、骨的应力-应变关系、本构方程	23
第四节 不同载荷下的骨折类型	25
一、应力状态	25
二、轴向拉压时斜面应力及骨折	26
三、剪切骨折	28
四、弯曲骨折	30
第二章 骨伤病理和治疗学基础	33
第一节 骨的功能适应性	33
一、骨对应力的适应性	33
二、骨的功能结构	34
三、骨的功能适应性理论描述	37
四、骨重建理论	39
第二节 运动负荷对骨组织影响的实验研究	41



一、运动负荷对未成年骨的影响	41
二、运动负荷对成年骨的影响	42
三、负荷与疏松骨	43
第三节 力效应对骨愈合影响的红外光谱分析	43
一、样品制备	44
二、红外结果与 Lindsay 和 White 比较	44
三、初步结论	45
第四节 功能锻炼对骨愈合影响的实验研究	45
第五节 骨组织的重建理论	50
一、表面重建理论	50
二、骨干表面重建问题	51
三、内部重建理论	53
第六节 骨的压电效应及临床应用	55
一、骨的压电效应	55
二、压电效应产生机制	59
三、压电效应的数学模型	59
四、骨的恒定电位	60
五、诱发电场影响骨重建的可能机制	60
六、电刺激骨愈合技术	61
七、压电膜对骨生成的影响	61
第七节 骨折治疗的弹性固定准则——顾孟准则	63
一、固定稳定	64
二、非功能替代	65
三、骨折面生理应力	66
第三章 骨外固定疗法及其进展	67
第一节 骨外固定进展概况	67
一、中医骨折疗法发展简史	67
二、西医骨折疗法发展简史	67
三、中西医结合骨折疗法发展简史	68
四、穿针外固定法历史回顾	69
第二节 夹板、石膏—绷带及持续牵引固定	71
一、小夹板外固定	71
二、石膏—绷带固定	72
三、持续牵引固定	73
第三节 穿针外固定器的组架结构	75
一、平面框架结构	77
二、立体框架结构(空间结构)	82
第四节 穿针外固定治疗程序 and 设计要求	93
一、手法整复	93



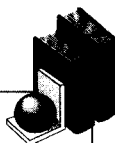
二、几何穿针	94
三、弹性固定	94
四、规范锻炼	95
五、设计和使用骨外固定器的一般要求	95
第四章 夹板局部外固定疗法的骨伤生物力学研究	97
第一节 治疗骨干骨折的受力分析	97
一、布带的约束力	98
二、夹板的弹性固定力	99
三、纸压垫的效应力	99
四、肌肉收缩的内在动力	100
五、必要的牵引力	100
六、软组织在骨干骨折复位固定中的作用	100
七、摩擦力	101
第二节 治疗骨干骨折的骨伤生物力学研究	101
一、稳定的固定方法	101
二、有益于愈合的压应力刺激	103
三、无功能替代	103
四、强调功能锻炼	104
第三节 传统骨折疗法中夹板分布力的实验研究	104
一、原理	104
二、实验	105
三、数据处理	106
四、简单结论	108
第四节 夹板、压垫与肢体皮肤间摩擦系数的实验研究	108
一、实验方法	108
二、实验材料	109
三、实验数据、处理方法及结果	109
四、注意事项	111
第五节 布带张力计的研制	112
一、张力计结构	112
二、设计依据	113
三、几点说明	115
第六节 布带张力仪的研制	115
一、张力仪的结构特征	115
二、用途和特点	116
第五章 穿针外固定器的骨伤生物力学研究	117
第一节 力臂式固定器骨伤生物力学分析	117
一、股骨头(颈)的受力	117
二、力臂式固定器稳定性分析	121



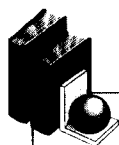
三、骨折面生理应力	132
四、少有功能替代	132
第二节 数字式骨科固定器骨伤生物力学分析	133
一、结构特征与功能	133
二、固定稳定性分析	134
三、骨折面生理应力	138
四、可实现无功能替代	142
五、结语	142
第三节 股骨颈骨折面倾斜度与骨折愈合的关系	143
一、受力分析	143
二、几何分析	144
三、变形分析	145
四、讨论	147
第四节 骨与骨针摩擦力的实验测定	147
一、力学模型	147
二、实验测定与结果分析	148
三、几点说明	151

第二篇 骨外固定器及临床应用

第六章 骨针与外固定器部件	155
第一节 固定针(骨针)	155
一、固定针(骨针)的构造	155
二、固定针的种类	158
三、固定针的综述	164
四、骨针附件	167
第二节 锁针器	169
一、顶丝式锁针器	169
二、板夹式锁针器(Hoffmann 器械)	170
三、针栓式锁针器	174
四、轴向可调式锁针器	176
五、锁针器的综述	178
第三节 连接杆、桥架、联结器	179
一、连接杆	179
二、桥架	181
三、联结器	186
第四节 支撑杆和骨托	188
一、支撑杆	188
二、骨托(托板、压板)	192



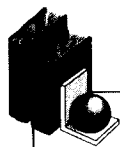
第七章 骨外固定穿针术	193
第一节 骨穿针术	193
一、骨穿针术概述	193
二、骨穿针术形式	197
三、“欲合先离,离而复合”的牵引术	198
第二节 骨针间夹角与骨折成角的互补法则	199
一、互补法则	199
二、推论一	200
三、推论二	200
四、几点说明	201
第三节 骨针的选择与应用	202
一、骨针的选择与要求	202
二、骨针与骨骼的联系	203
三、骨针与固定骨骼的比例	203
四、螺钉与钉孔间的应力关系	204
五、骨骼穿针外固定形式的转换	204
第四节 肢体横截面解剖学与穿针夹角	204
一、进针截面的选择	204
二、肢体横截面的力学特征	205
三、分度测量法	205
第五节 骨穿针外固定疗法的 X 线平片的计算机图像彩色化处理	208
一、黑白 X 线平片彩色化	208
二、对病变部位作监督分类	210
第八章 肱骨骨折穿针外固定疗法	211
第一节 肩臂部的应用解剖	211
一、体表标志	211
二、主要血管神经干的体表投影	211
三、肩部肌肉	211
四、肩关节	215
五、血管及神经分布	216
六、臂部深层结构	216
第二节 肱骨干骨折	217
一、骨折部位特点	217
二、骨折致伤形式	218
三、肱骨干骨折的并发症	218
第三节 穿针外固定器疗法	218
一、穿针外固定术适应证	218
二、术前准备	218
三、穿针与解剖学关系	219



四、感染开放性肱骨干骨折	221
五、肱骨干骨折迟延愈合	222
六、肱骨干骨折畸形愈合	223
七、提要	223
第九章 前臂骨折穿针外固定疗法	226
第一节 前臂和手的应用解剖	226
一、体表标志	226
二、提携角	226
三、肘关节	227
四、肘部深层结构	228
五、前臂主要血管神经干的体表投影	229
六、腕关节功能位	230
七、前臂深层结构	230
八、临床意义	232
第二节 前臂骨折穿针外固定疗法	234
一、穿针外固定疗法适应证	234
二、术前准备	234
三、骨针施布原则	234
四、固定种类	234
五、肌间隔综合征危象——闭合骨折	238
六、桡尺骨开放骨折	238
七、桡尺骨陈旧骨折	238
八、前臂特征及穿针术	239
九、并发症的处理	239
第三节 孟氏骨折	240
一、骨折类型	240
二、X线鉴别要点	240
三、穿针外固定疗法	241
第十章 胫腓骨折穿针外固定疗法	246
第一节 小腿的应用解剖	246
一、体表标志	246
二、膝外翻角	246
三、血管神经干的体表投影	246
四、膝关节	247
五、膝区深层结构	247
六、小腿深层结构	247
七、胫腓骨骨折的解剖关系	247
八、踝部深层结构	248
九、踝关节	248



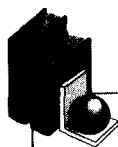
第二节 胫腓骨的形态、受力与负重值测定	249
一、胫腓骨的力学形态	249
二、胫腓骨承重与骨穿针	249
第三节 骨折分类	250
一、Ellis 分类法	250
二、我国学者主张的分类	250
第四节 胫腓骨穿针外固定疗法	251
一、穿针外固定术适应证	251
二、术前准备	251
三、骨穿针术的设计要求	252
四、外固定器组装	254
第五节 胫腓骨骨折临床负重的生物力学研究	255
一、负重力的测试依据	255
二、静态负重力检测	257
三、动态负重力测试结果	258
第十一章 股骨干骨折穿针外固定疗法	261
第一节 股部的应用解剖	261
一、主要血管及神经干的体表投影	261
二、股部深层结构	262
三、股骨干骨折与解剖关系	263
第二节 股骨干骨折	264
一、几何特征	264
二、股骨干骨折分类	264
三、一般疗法	264
第三节 股骨干骨折穿针外固定疗法	265
一、适应证	265
二、穿针外固定疗法	265
三、术前准备	265
四、穿针设计要求	266
五、穿针步骤(中 1/3 骨折为例)	266
六、有限手术下穿针外固定术	267
七、疗效分析	267
第四节 股骨干骨折畸形愈合穿针外固定疗法	267
一、手法折骨穿针外固定疗法	267
二、镶嵌植骨与力臂式外固定器治疗骨折不愈合的病例分析	268
第五节 单侧固定穿针形式	274
一、单侧交叉三针固定法	274
二、单侧交叉四针固定法	274
三、双针交叉固定法	275



四、双针平行固定法	275
五、远端交叉三针固定法	275
六、平行三针固定法	276
七、内交叉针固定法	276
八、四针平行固定法	276
九、平行、交叉四针固定法	277
第六节 单侧固定与骨针受力	277
一、内交叉针反向受力	277
二、内交叉针外加压受力	278
三、内交叉针内加压受力	278
四、内交叉针向骨折线受力	279
五、内交叉针同向受力	279
六、不规则受力	280
第十二章 股骨颈、粗隆间骨折穿针外固定	281
第一节 髋关节生物力学	281
一、髋关节的结构与功能	281
二、髋关节的活动幅度	282
三、髋关节的受力分析	283
第二节 单臂式外固定器承载下的广义位移	288
一、概述	288
二、单侧支架的结构计算简图	289
三、广义位移的计算	290
四、结论	293
五、单侧固定评述	294
第三节 力臂式固定器的临床应用	294
一、力臂式固定器功能	294
二、拱形结构的特点	294
三、穿针	295
四、固定后受力分析	295
五、力臂式固定器的操作步骤	296
六、评定标准	298
七、病例介绍	299
第四节 疗效分析	302
一、采用该疗法治疗股骨颈骨折和股骨粗隆间骨折其特点	303
二、股骨颈骨折急症意义	303
三、并发症处理	304
第十三章 膝内、外翻及其治疗	305
第一节 膝内、外翻的病因分类	306
一、各种佝偻病	306



二、骨发育紊乱性膝内、外翻	306
三、非化脓性关节炎所致的膝内、外翻	306
四、外伤性膝内、外翻	306
五、其他原因所致膝内、外翻	307
第二节 膝内、外翻诊断	307
一、发育期的股胫角	307
二、生理性膝内、外翻	308
三、膝内、外翻畸形的诊断	308
四、鉴别诊断要点	309
第二节 膝内、外翻的预防	314
一、佝偻病的预防	314
二、青春期膝内、外翻的预防	315
第三节 膝内、外翻的穿针外固定疗法	315
一、手术适应证	315
二、手术注意事项	315
三、应用外固定器治疗膝内、外翻特点	315
四、关于术后外翻角度问题	318
五、疗效标准	318
第四节 膝内、外翻的穿针外固定术	319
一、膝内翻手术步骤	319
二、膝外翻手术步骤	319
三、注意事项	320
第五节 肢体牵伸延长术	320
一、适应证	321
二、禁忌证	321
三、术前准备	321
四、手术操作步骤	321
五、术后处理	322
六、并发症	322
第十四章 微型外固定器	323
第一节 微型外固定器	323
一、结构特点	323
二、微型外固定器存在的问题	323
三、微型外固定器的种类	323
四、微型外固定器与骨穿针技术	324
第二节 短状骨与不规则骨的外固定	324
一、骨折的分类	324
二、穿针与外固定技术	326
三、穿针原则	326



目	四、各类骨折与骨穿针术	326
录	五、微型外固定穿针技术的注意事项	330
	六、复合外固定	330
	七、肩锁关节分离的穿针外固定	331
	第三节 微型外固定器穿针固定的力学分析	333
	一、单臂固定的力学分析	333
	二、单侧双杆和双侧固定的力学分析	334
	参考文献	337

第一篇

骨伤外固定疗法的生物力学基础