

Jizhutuinaidejichuyulinchuang

脊柱推拿的 基础与临床

钟世镇 主审

李义凯 主编

军事医学科学出版社

脊柱推拿的基础与临床

主 审 钟世镇 院士

主 编 李义凯 博士

军事医学科学出版社

·北 京·

内 容 简 介

这是一本为开展脊柱推拿和有关脊柱推拿手法研究提供临床解剖学和生物力学基础和依据的专业书。本书主要介绍与脊柱推拿有关的脊柱临床解剖学和生物力学知识,重点是脊柱推拿的历史、现状、问题和对策、脊柱推拿的各种作用机制或假说、脊柱的临床解剖学、脊柱原发性疼痛的神经解剖学基础、椎间盘的解剖、生理和生化;脊柱的生物力学基础,特别是与脊柱推拿手法相关的生物力学内容;常用的脊柱解剖学标本的制作方法、常用的脊柱生物力学评价方法和实验仪器设备等。书中除收集了近年来国内外有关脊柱推拿的研究新成果外,并结合编著者们自己的研究成果,进行系统介绍。

本书填补了国内在脊柱推拿这一领域基础研究方面的空白,此书的出版为广大的推拿医师、正骨师和理疗康复科及脊柱外科的医师提供了一本专业化的书籍,特别是为广大临床工作者提供一种引导和研究方法的专业书。本书也是医学院校,特别是中医院校的骨伤、推拿和针灸专业的学生、进修生及研究生一本必备的入门书,也是必要的参考书。

* * *

图书在版编目(CIP)数据

脊柱推拿的基础与临床/李义凯主编. —北京:军事医学科学出版社,2001.6

ISBN 7-80121-291-6

I.脊… II.李… III.脊椎-按摩疗法(中医) IV.R244.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 82280 号

* *

军事医学科学出版社出版

(北京市太平路 27 号 邮政编码:100850)

新华书店总店北京发行所发行

潮河印刷厂印刷 春园装订厂装订

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:33 字数:821 千字

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数:1-4 500 册 定价:70.00 元

(购买本社图书,凡有缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换)

主编简介

1979年入伍,1981年考入空军军医学校军医班。1985年毕业后,分配到新疆某部,从事颈肩腰腿痛的临床工作。1990年考入上海中医学院骨伤专业硕士研究生,1992年获医学硕士学位,并于同年考入上海中医药大学博士研究生。在著名的中医骨伤科专家石印玉和吴承德教授的指导下完成博士论文,成为我军第一位中医骨伤科博士。1995年到第一军医大学临床解剖学和生物力学研究所做博士后研究人员,在我国著名的临床解剖学家、中国工程院院士钟世镇教授的悉心指导下,从事中医正骨手法,特别是脊柱推拿手法的临床解剖学和生物力学研究。

几年来,在国内外医学期刊上发表学术论文80余篇。主编和参编医学著作5种;现负责国家自然科学基金课题2项、军内医学研究课题2项。现为第一军医大学中医系针灸骨伤科主任,副教授、副主任医师、硕士研究生导师,全国高等中医院校骨伤教育研究会研究生学科委员会副主任委员、颈腰痛杂志编委、全军军事训练伤筹备组成员、全军中医外科专业副主任委员、广东省推拿按摩学会委员等。

《脊柱推拿的基础与临床》编写人员

- 主 编 李义凯
副主编 叶淦湖 苏培基
编 委 (以姓氏笔画为序):
王 军 解放军总医院康复医学科
王海彬 广州中医药大学第一附属医院骨科
叶淦湖 广东东莞石碣人民医院
石 瑾 第一军医大学解剖学教研室
庄志业 第一军医大学解剖学教研室
毕 胜 解放军总医院康复医学科
李义凯 第一军医大学中医系骨伤科
张云昆 第一军医大学附属南方医院超声科
李良平 广州邮电医院脑科中心
张志凌 第一军医大学中医系骨伤科
余克强 第一军医大学中医系骨伤科
张 勇 第一军医大学中医系骨伤科
苏培基 广东省中山市中医院
李鉴轶 第一军医大学临床解剖学研究所
陈肇辉 第一军医大学中医系骨伤科
房 敏 上海中医药大学附属岳阳医院
赵卫东 第一军医大学生物力学研究所
赵长青 第一军医大学中医系骨伤科
赵京涛 广州中医药大学第一附属医院脊柱外科
彭宝淦 解放军 304 医院骨科
潘树义 第一军医大学解剖学教研室
瞿东彬 第一军医大学附属南方医院脊柱外科

序一

推拿疗法是源于实践的结晶。“问渠那得清如许,为有源头活水来”,这种源远流长的经验积累,长盛不衰,是祖国医学中能在国际上独树一帜的独特疗法。但在现代高科技环境下,经验要总结,研究手段要更新,机理应进一步探讨,才有可能持续发展。

“孔步亦步,孔趋亦趋”,这是传统的徒承师道模式。推拿手法的学习都是以师带徒的形式代代相承的。囿于中医形成的历史渊源,造成推拿界门派众多,且带有神秘色彩。鉴于历史和地域各有差异,客观评价标准没有规范,何谓正宗手法?谁是旁门左道,无从确定,门户之见难以逾越,影响到我国推拿疗法的前进步伐。

推拿疗法的设备要求不高,容易推广,疗效显著。但由于门派各异,从业人员鱼龙混杂,良莠不齐;在取得显著社会效益的同时,手法运用不当,造成医源性伤残的事故报道也层出不穷。为此,取其精华,去其糟粕,规范标准,亟待进行,以利客观评价研究工作。

李义凯博士主编的新著,对脊柱推拿手法的研究,抓住了两个科学法则中的要点:推拿是一种动作,故其手法必须建立在力学的原理上;治疗的对象是脊柱,推拿术式的设计,必须符合人体解剖学结构规律。

李义凯取得上海中医药大学的中医学博士学位后,曾在第一军医大学临床解剖生物力学重点实验室担任博士后研究人员两年。这一期间,他融中西医两法对脊柱推拿手法进行研究,借助于先进的技术设备,取得了不少新的成果。这些成果对提高脊柱推拿手法的准确性和安全性,提供了科学依据,对临床治疗有指导意义。这些成果有助于建立推拿疗法的客观评价和技术规范,可以提示施术者减少盲目性,增强科学性。

钟世镇

中国工程院院士

2000.9.28

序二

脊柱是人体的中轴,生命活动的支柱。中西文化尽管存在着差异,但是在认识脊柱的重要性和通过调整脊柱及其相关的周围组织以预防疾病这一点上是一致的。传统中医学的经络理论中称纵贯脊柱的经络为督脉,谓总督全身,二千多年前古人就应用督脉经的穴位治疗脊柱相关疾病和许多内脏功能紊乱疾病。西方则有自成系统的整脊疗法,也是用调整脊柱与相关周围组织治疗脊柱及周围组织疾病和内脏疾病。然而,传统的认识都比较宏观和笼统,有用、有效的却难以深入和发展。20世纪70年代脊柱的正骨疗法在中华大地的大江南北被广泛推广和应用,数以万计的病人由此而摆脱绵延日久的疾病,只是现在仍在坚持开展的只有少数单位和地区。其间有诸多原因,很重要的一条则是没有深入的、与现代科技发展相适应的基础理论研究的支持,发展的时间和空间存在着明显的局限性。

21世纪,人们更加崇尚回归自然,在发展用现代科技成果,以手术和替代物“修理”人体的同时,期望通过主动和被动的调整,以非手术疗法恢复机体的功能。脊柱推拿在这方面可发挥十分积极的作用,只是不能像以往那样仅仅通过临床操作的传授和继承去治疗患病的个体,而应当在已有实践的基础上,通过相关的基础理论研究不断深入,取得新的成果,在新的水平上,使这一古老的治疗方法以崭新的面貌为保障人类的健康而更充分地更有效地发挥作用。本书正是在这方面做了十分有益的工作,汇集了国内外,也包括本书作者们从各个不同侧面的研究结果,推动脊柱推拿在新的认识层面上有所发展,从而更好地发挥这一治疗方法的长处,以保障运动着的生命活动更加健康。

本书的作者是一批年富力强、富有朝气的中青年医务人员。他们中的多数有中医学的较高学历和多年的临床实践经历,也了解现代科技在有关方面的进展。他们虽不能说已经学贯中西,但毕竟能在中西两方面操缦精华,并使之相互补充,融合局部的微观的研究结论,作整体的宏观的发展思考,相信对脊柱推拿的推广有十分积极的意义。

传统的疗法经现代研究的诠释必将注入新的活力,在新的世纪里更充分地发挥它的卓越的治疗保健作用。

石印玉

上海中医药大学博士研究生导师

2000年10月

前 言

衰老不是从眼角的第一道皱纹开始,也不是从鬓间的第一根白发开始的,而是从身体,特别是脊柱开始的,其柔韧性的减弱是人体衰老的最早征兆,脊柱退变可引起许多病变。大概人人都有过落枕,或者是早晨醒来以后身体僵硬、腰背部不适及活动受限。实际上这就是脊柱退变的早期征象。

对于一些脊柱病变的治疗,特别是退行性病变和急、慢性损伤等,推拿是一种行之有效的治疗手段。由于推拿简便易学、费用低、疗效好等优点,无论是在国内还是在海外,都受到众多患者的欢迎。对于推拿的称呼,各地都有所不同,如按摩、正骨、手法等。由于脊柱推拿是推拿疗法的核心,也是重点和难点,因此,本书主要介绍与脊柱推拿手法有关的临床解剖学和生物力学内容。

目前,脊柱推拿的发展状况是:基础和应用基础研究大大落后于临床研究。这种状况已经明显影响到脊柱推拿的进一步发展,甚至是生存。例如,推拿是一门最古老的疗法之一,有数千年的历史,但至今对推拿手法的定义仍有争议;再如,对推拿中最常见的一个现象:推拿过程中发出的“喀哒”声的产生机制和临床意义也不明了;对造成推拿伤害的一些常用的脊柱推拿手法也很少做有关的定量学研究;脊柱推拿手法的安全性研究也开展的不够,以至于时有推拿失误的报道。

在脊柱推拿的临床实践中,凡是局部结构功能复杂和诊治要求精确的部位,都需要医生有很好的局部解剖学知识,还需要将被推拿部位的解剖结构在大脑中整和、构出一幅局部立体结构出来,以此来作为诊疗疾病的基础。同时,推拿又是一种外力作用于人体的组织结构,推拿的力量适宜时,能起到治疗作用,如果是暴力或不熟悉局部解剖学知识,则有可能造成伤害。这就急需有一本能很好反映脊柱局部解剖学和生物力学的专业书籍,并提供有关脊柱推拿高层次的基础理论和应用基础研究方面的资料。所以作者是怀着改变这种状况、造福患者的目的来撰写本书。

作者在做博士后期间,主要是研究脊柱推拿手法的临床解剖学和生物力学。在整个研究过程中得到了导师,著名的临床解剖学家钟世镇院士的关怀和指导,并亲自担任本书的主审。广州大学华南建筑学院的田丽老师对本书相关的生物力学内容进行了审校,在此表示感谢。本书的作者都是中青年,正当年富力强。将导师丰富的理论知识和自己的研究所得,通过著书立说的形式展示给广大读者。

由于本书在内容选定和文笔上各有千秋,加之学术观点的不同,所以书中内容难免有不足和错误,敬请读者多提宝贵意见,以便修正错误,不断完善,共同提高。

第一军医大学 中医系中医骨伤科
附属南方医院中医骨伤科

李义凯

2000年夏

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 脊柱推拿研究概述.....	(1)
一、前言	(1)
二、脊柱推拿手法可能的作用机制	(1)
三、述评	(2)
第二节 脊柱推拿的基础研究概述.....	(3)
一、解剖学	(3)
二、生物力学	(4)
三、生理学	(5)
四、生物化学	(5)
五、其他研究	(5)
六、焦点问题	(6)
第三节 中国的脊柱推拿.....	(6)
一、中国脊柱推拿的历史及现状	(6)
二、我国脊柱推拿存在的问题	(8)
三、对策	(9)
第四节 脊柱推拿的安全性	(10)
一、颈部推拿与非激素类抗炎制剂的危险性评价.....	(10)
二、推拿治疗失当被起诉的主要原因.....	(13)
第五节 与脊柱推拿相关的基本力学概念	(14)
一、概述.....	(14)
二、移位.....	(18)
三、载荷.....	(18)
四、阻力(即组织结构的内部诸力).....	(19)
五、时间.....	(20)
六、临床应用及意义.....	(21)
七、结论.....	(22)
第二章 脊柱推拿的历史及其假说	(24)
第一节 推拿的定义	(24)
第二节 推拿的历史	(25)
第三节 整骨术	(30)
第四节 按脊疗法	(31)
第五节 脊柱推拿术语	(33)
第六节 脊柱推拿疗法的作用机制假说	(34)
一、神经受压假说.....	(34)
二、脊髓受压假说.....	(35)

三、交感神经性脊髓局部缺血性假说·····	(36)
四、神经营养障碍性假说·····	(36)
五、固定假说·····	(36)
六、椎基底动脉供血不足·····	(39)
七、轴浆运输异常假说·····	(39)
八、躯体自主神经反射假说·····	(40)
九、生物电异常假说·····	(41)
十、脊柱数学模型假说·····	(41)
第七节 小 结 ·····	(41)
第三章 脊柱推拿手法的生理作用机制 ·····	(44)
第一节 脊柱关节半脱位 ·····	(45)
第二节 脊柱调整与脊柱推拿 ·····	(45)
一、脊柱推拿术与松动术·····	(46)
二、两个相关的概念·····	(48)
第三节 关节神经学 ·····	(49)
一、滑膜关节的外周神经支配·····	(49)
二、关节感受器神经末梢·····	(51)
第四节 疼 痛 ·····	(55)
一、疼痛的调节·····	(56)
二、反射现象·····	(60)
三、自主神经功能障碍·····	(64)
四、运动功能异常·····	(65)
五、感觉障碍·····	(65)
六、轴浆运输阻滞·····	(65)
七、软组织损伤修复·····	(67)
八、提高关节的活动性·····	(68)
第五节 脊柱推拿或松动疗法的临床疗效 ·····	(72)
第六节 软组织推拿手法 ·····	(72)
一、软组织损伤分期·····	(72)
二、常用的软组织按摩手法·····	(74)
第七节 扳机点的治疗 ·····	(76)
一、横向摩擦法·····	(78)
二、Golgi 腱器和肌梭按摩法 ·····	(79)
三、本体感受器神经肌肉易化作用的按摩手法·····	(80)
四、牵拉法·····	(80)
五、神经肌肉按摩术·····	(82)
六、筋膜牵拉法·····	(82)
七、放松按摩手法·····	(82)
八、拔伸与对抗拔伸手法·····	(83)

第八节 结 论	(84)
第四章 脊柱脊髓的临床解剖学	(87)
第一节 脊柱的解剖	(87)
一、椎骨	(87)
二、脊柱的连接	(89)
三、椎管	(92)
四、作用在脊柱上的筋膜和肌肉	(93)
五、脊柱的神经支配	(95)
六、脊柱的血供	(97)
七、脊柱的畸形变异和临床意义	(102)
第二节 脊髓的应用解剖	(109)
一、脊髓被膜和脊膜腔	(109)
二、脊髓的形态	(111)
三、脊髓的内部结构	(112)
四、脊神经根	(113)
五、脊髓的血供	(114)
第五章 脊柱原发性痛的神经解剖学基础	(118)
第一节 痛觉的概念	(118)
第二节 伤害性感受器	(118)
一、 A_{δ} 和 C 伤害性感受器分别传导刺痛和灼痛	(118)
二、激活伤害性感受器的致痛物质	(119)
第三节 痛觉的初级中枢	(120)
一、伤害性感受器传入末梢与背角浅层细胞发生突触联系	(120)
二、P 物质和兴奋性氨基酸介导伤害性初级传入向背角的传递	(120)
三、特异和非特异伤害性感觉神经元	(122)
四、非特异性伤害感受神经元	(122)
五、特异性伤害感受神经元	(122)
第四节 伤害性信息的上行传导束	(122)
一、脊丘束(STT)	(123)
二、脊网束(SRT)	(123)
三、脊颈束(SCT)	(123)
四、脊-中脑束(SMT)	(123)
五、背柱突触后纤维束(PSDC)	(123)
第五节 痛觉的高级整合中枢	(124)
第六节 痛觉的分子机制	(124)
第七节 痛觉的调制	(125)
一、脊髓伤害性信息传递的节段调制	(125)
二、脑高级中枢对背角伤害性信息传递的下行调制	(126)
第八节 疼痛的病理生理	(128)

一、疼痛神经结构的病理改变	(128)
二、冲动传导的病理生理	(128)
三、疼痛反应过程的病理生理	(130)
第九节 外周刺激镇痛	(130)
一、针刺镇痛是不同感觉传入的相互作用的结果	(130)
二、中枢神经系统(CNS)内的许多结构都参与针刺镇痛	(131)
三、针刺镇痛是由脑内许多神经递质/调质联合完成	(131)
四、跨皮电刺激神经(TENS)	(132)
五、中枢刺激的镇痛作用	(132)
第十节 脊髓节段与周围神经的皮肤感觉区分布	(133)
第十一节 坐骨神经痛	(134)
一、坐骨神经痛的解剖学基础	(134)
二、坐骨神经痛的分类	(135)
三、坐骨神经痛的病因	(136)
第十二节 阴部神经痛和尾神经痛	(137)
一、阴部神经痛	(137)
二、尾神经痛	(138)
第十三节 腰神经痛	(138)
一、股神经痛	(138)
二、隐神经痛	(139)
三、股外侧皮神经痛	(139)
四、髂腹股沟神经痛	(140)
五、臀上皮神经痛	(140)
第十四节 可引起腰骶部神经痛的各种疾病	(140)
一、脊椎病	(140)
二、脊髓病变	(144)
三、腰骶部先天性畸形	(146)
四、脊椎与脊髓损伤	(147)
五、脊椎肿瘤	(150)
六、腰骶神经周围软组织病变	(151)
第十五节 胸部神经痛	(151)
一、胸神经与植物神经系统的解剖与生理	(151)
二、肋间神经痛	(154)
三、胸椎病	(154)
四、脊髓肿瘤	(154)
第十六节 臂神经痛	(155)
一、颈脊柱、脊髓和脊神经的解剖与生理	(155)
二、臂神经痛的病因	(156)
第十七节 可引起臂神经痛的各种疾病	(156)

一、颈椎病	(156)
二、脊髓疾病与中枢性疼痛	(158)
第十八节 上颈部神经痛	(159)
一、上颈部神经痛概述	(159)
二、高位颈髓与枕骨大孔区肿瘤	(160)
三、寰枕部畸形	(160)
四、上颈椎病变	(161)
第六章 椎间盘的生理学、生物化学和病理生理学	(162)
第一节 椎间盘的生理学和生物化学	(162)
一、纤维环	(162)
二、髓核	(162)
三、软骨终板	(163)
第二节 椎间盘的神经支配	(163)
一、窦椎神经	(163)
二、腰椎间盘的神经支配	(163)
第三节 椎间盘突出症的病理生理学	(164)
一、椎间盘突出的发生机制	(164)
二、腰椎间盘突出产生腰腿痛的机制	(167)
第四节 椎间盘退变的发生机制	(167)
一、椎间盘退变的生理学与生物化学	(168)
二、椎间盘退变的病理生理学	(169)
第七章 髋髂关节的解剖学和生物力学研究	(172)
第一节 髋髂关节的骨性结构	(172)
第二节 韧带解剖	(173)
第三节 肌肉和其他组织	(174)
第四节 运动学研究	(175)
第五节 研究髋髂关节方法学上的错误	(176)
第六节 临床意义和治疗	(177)
第七节 结论	(179)
第八章 骨变形	(181)
第一节 基本概念	(181)
一、生物电位	(181)
二、外力	(184)
三、骨传导(换能器)	(184)
四、均衡的电控制信号	(188)
五、细胞和细胞外换能器	(188)
第二节 骨结构对应力的反应	(190)
第三节 神经障碍的应用	(198)
第四节 颈椎的病理学研究	(202)

一、椎曲度的设计	(203)
二、颈椎曲度的构成	(203)
三、相关研究	(204)
第九章 脊柱韧带的变形	(207)
第一节 韧带总的力学特征	(208)
第二节 脊柱韧带的解剖学	(210)
一、概述	(210)
二、上颈段脊柱韧带	(211)
三、胸段脊柱韧带	(212)
四、下腰段脊柱韧带	(213)
第三节 脊柱韧带的大体解剖及功能	(214)
一、前纵韧带和后纵韧带	(214)
二、小关节囊韧带	(215)
三、黄韧带	(215)
四、棘上韧带和棘间韧带	(215)
五、横突间韧带	(216)
六、脊柱韧带的应力与应变关系	(216)
七、脊柱韧带的神经分布	(216)
八、韧带的预应力和强度	(217)
九、韧带的应变	(218)
第四节 结论	(220)
第十章 中枢神经系统的变形	(222)
第一节 概述	(222)
第二节 齿状韧带	(226)
第三节 脊神经根	(227)
第四节 延髓和后脑	(228)
第五节 病理状态下的神经生物力学	(230)
第六节 脊髓的病理动力学	(231)
第七节 神经根的病理动力学	(234)
第八节 半脱位对脑神经的影响	(235)
第九节 组织动力应力学概念	(236)
第十一章 对神经根压迫的再认识	(239)
第一节 前言	(239)
第二节 基础解剖学知识	(239)
第三节 神经根受压的因素	(243)
第四节 压迫对神经根的影响	(245)
一、循环障碍	(245)
二、神经根水肿	(246)
三、对神经冲动的影响	(247)

四、对轴浆运输的影响	(247)
五、对胶质细胞的影响	(248)
第五节 炎症介质	(250)
一、非神经源性炎症介质	(250)
二、神经源性炎症介质	(251)
第六节 疼痛的产生	(252)
第七节 鉴别诊断及发病率	(252)
第八节 结论	(254)
第十二章 脑血管的解剖、病理、生理和临床	(257)
第一节 血管壁的构造	(257)
第二节 脑血管病的病理生理学基础	(257)
一、脑血管病的病理形态学改变	(257)
二、脑血管病的病理生理	(258)
三、脑循环的生理性调节	(260)
第三节 脑血管的应用解剖学概况	(261)
一、脑动脉的结构和分布特点	(261)
二、脑动脉之间的吻合	(262)
三、颈内动脉的分支和走行	(262)
四、颈内动脉供血不足的主要临床表现	(268)
五、椎-基底动脉的分支和走行	(268)
六、椎-基底动脉供血不足的主要临床表现	(271)
七、脑静脉系统和静脉窦	(271)
第四节 头颈部位位置的改变对椎动脉血流速度的影响	(275)
一、椎动脉解剖形态学与血流的关系	(275)
二、椎动脉弹性对血流的影响	(276)
三、转颈方向与血流变化的关系	(276)
第十三章 来自姿势性本体感受器的神经干扰	(279)
第一节 概述	(279)
第二节 运动单位节段	(280)
第三节 椎间盘的神经学和本体感受器	(280)
第四节 神经学	(280)
一、运动神经	(281)
二、感觉神经	(281)
三、自主神经	(281)
四、本体感受器	(284)
五、运动神经元	(284)
第五节 本体感受纤维和外感受纤维	(285)
第六节 关节神经学	(285)
第七节 本体反射对肌张力的控制	(286)

一、被动伸展	(287)
二、主动收缩	(287)
三、躯体体壁反射	(287)
四、躯体内脏神经	(288)
五、内脏躯体反射	(288)
第八节 失神经支配的 Cannon 定律	(288)
第九节 结论	(291)
第十四章 基本的生物力学概念	(295)
第一节 一些基本的力学概念	(295)
第二节 定义举例	(297)
第三节 三维空间上的螺旋轴	(300)
第四节 螺旋轴理论对脊柱推拿专业的意义	(302)
第五节 脊柱的耦合运动	(303)
第六节 颈椎节段的平移	(304)
第七节 结果	(306)
第八节 扭矩:被脊柱推拿误用的术语	(308)
第九节 脊柱力学对脊柱推拿专业的意义	(314)
第十五章 理想状态下正常人体的直立静态脊柱	(316)
第一节 理想静态脊柱模型的构建方法	(316)
第二节 用于脊柱各个圆弧的 Delmas 标准($H/L=0.95$)	(316)
第三节 为什么在矢状面上脊柱静态模型的曲度呈圆弧形	(319)
第四节 用于测量异常曲度的理想静态正常脊柱模型的应用	(320)
第五节 概括与结论	(321)
第十六章 前后位垂直脊柱与 C 形脊柱螺旋模型理论	(325)
第一节 前后位上的垂直脊柱与 Johnston 的“C 形脊柱”	(326)
第二节 在头颅和胸廓球形体的耦合运动中颈、胸和腰椎的躯体位置	(328)
第三节 变形所导致的组织变化	(331)
第四节 图 16-7 和 16-8 中肌肉的起止-嵌入角	(333)
第五节 Johnston“C 形脊柱”的强度、抗外力和弹性	(333)
第十七章 脊柱的力学模型	(337)
第一节 基本力学概念	(337)
第二节 脊柱在力学上的问题	(340)
第三节 脊柱运动节段的研究	(342)
第四节 实验研究概述	(342)
第五节 实验研究:继发性的改变	(343)
第六节 脊柱运动节段的模型	(344)
第七节 盘-体单元模型	(345)
第八节 全脊柱的力学研究	(346)
第九节 小结	(348)

第十八章 异常体位:头胸和骨盆在三维空间的旋转和平移变化	(350)
第一节 前言	(350)
第二节 头、胸和骨盆运动的自由度	(350)
第三节 体位姿势的变换	(352)
第四节 前后位和侧位上的简化体位变换	(355)
第五节 结论和提示	(358)
第十九章 腰椎的动力学变化:活动度增大与活动度减小	(362)
第一节 早期腰椎运动学研究	(362)
第二节 近年来脊柱运动学的研究进展	(363)
第三节 小结	(367)
第二十章 足部姿势对脊柱力学结构的影响	(369)
第一节 前言	(369)
第二节 足部结构	(369)
第三节 足、下肢和骨盆的运动	(371)
第四节 步态类型	(373)
第五节 旋前综合征与腰痛的关系	(374)
第六节 对足旋前的生物力学分析	(375)
第七节 足前旋与腰痛的关系	(376)
第八节 足旋前的检查	(377)
第九节 足旋前的治疗	(378)
第十节 结论和提示	(378)
第二十一章 躯体姿势与机体健康	(381)
第一节 文献回顾	(381)
第二节 交感神经	(382)
第三节 交感神经系统与中枢神经系统	(384)
一、窦椎神经	(384)
二、原发性的躯体组织改变	(385)
三、去神经性超敏现象	(385)
第四节 躯体自主神经反射	(386)
第五节 易化状态	(386)
第六节 本体感受器和易化作用	(387)
第七节 反射阻断	(387)
第八节 推拿的作用	(388)
第九节 整体躯体姿势的观念	(388)
第十节 结论	(390)
第二十二章 脊椎关节半脱位	(392)
第一节 半脱位的力学定义	(392)
一、前言	(392)
二、向量力学简述	(393)