

骨与关节再平衡

S K E L E T O N R E B A L A N C E

柳进耀 著



第二军医大学出版社

Second Military Medical University Press

G U Y U G U A N J I E Z A I P I N G H E N G

骨与关节再平衡

柳进耀 著



第二军医大学出版社
Second Military Medical University Press

内 容 简 介

本书是论述人体手法医学的专著。书中以人类直立运动的形态特征为线索,系统地链接了手法医学相关的力学、生物力学和运动学、人体解剖学、生理学、病理学、诊断学、疾病分类和治疗原理等,从而构筑了手法医学的核心理论体系。

本书适用于手法医学医师的理论和实践借鉴,也对临床医师理解体内应力异常导致的疾病提供了帮助。

图书在版编目(CIP)数据

骨与关节再平衡/柳进耀著. —上海:第二军医大学出版社,2015.7

ISBN 978-7-5481-1070-5

I. ①骨… II. ①柳… III. ①正骨手法
IV. ①R274.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 082088 号

出 版 人 陆小新

责任编辑 画 恒 高 标

骨与关节再平衡

柳进耀 著

第二军医大学出版社出版发行

上海市翔殷路 800 号 邮政编码:200433

发行科电话/传真:021-65493093

<http://www.smmup.cn>

全国各地新华书店经销

江苏南通印刷总厂有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.25 字数:470 千字

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5481-1070-5/R·1808

定价:85.00 元

前言

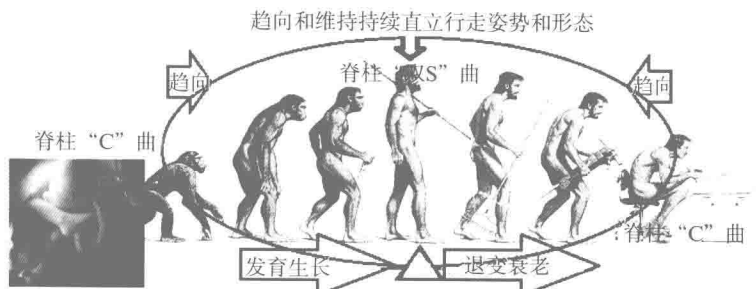
一直以来,使用人体机械运动的力对病痛进行干预或改变的徒手治疗(手法治疗)被认为是一种技术操作,对其实践意义的研究要远远多于对其系统理论的研究。结果是,手法治疗的理论体系,始终处于碎片化、片面化、经验化的混沌状态,没有完整的系统医学理论可循。随着现代医学的迅猛发展,什么才是理论和实践完整结合的手法医学?如何才能形成系统、完整的手法医学理论体系?在现代医学的科学化之路上,已经成为不可避免的问题和研究方向。

毫无疑问,放之四海而皆准的手法医学的核心理论是我们首先需要的。没有核心理论,手法医学所涉及的疾病范畴、病因、病理、功能解剖、流行病学、诊断、治疗、预后等等,都将在无序中链接。

大量的理论和实践已经证实,有如内科、外科等其他临床医学学科一样,手法治疗不仅仅是一种技术操作,其背后应该有完整的临床医学理论体系。只是需要一把钥匙,打开一扇神秘的大门。

可以打开神秘之门的,只是一把极其平凡的钥匙。因为平凡,所以隐秘。这把平凡的钥匙,就是人们习以为常的可持续直立二足行走姿势或状态;隐秘的是,里面蕴藏着人体刻骨铭心的躯体稳定平衡常量。

人体几百万年的进化,将可持续直立二足行走姿势或状态这一烙印,深深地印刻到了人体的组织结构、形态功能乃至意识和行为的每一条细缝里。人体趋向和维持持续直立二足行走姿势或状态,成为评估和权衡人体形态和功能的行为准则。现代人类的生物-社会-心理生存模式的发展,更加促进了人体对可持续直立二足行走姿势或状态的需求。人体为趋向和维持这一需求所做的努力和付出的代价,赫然成为现代医学最广泛的骨与关节失稳或关节紊乱引起的疾病和其相关性疾病的源头。



一把平凡的钥匙,打开了手法医学核心理论的神秘之门。《骨与关节再平衡》试图展示一个医学的特定领域,即源于人体对持续直立二足行走姿势或状态的自动趋向发生异常而产生的疾病,及其诊断和治疗。当人体对持续直立二足行走姿势或状态的自动趋向发生异常,将在运动系统整体或局部形成额外的维持不稳定平衡的力系,将对器官产生额外的力学加载,或将导致器官内形成损害性应力和应变。

"骨与关节再平衡"是以可持续直立二足行走姿势或状态作为人体躯体平衡的稳定平衡常量,运用人体的机械运动产生的外力(徒手操作或称手法)作用于受力人体的运动系统,围绕着改善人体维持可持续直立二足行走姿势或状态的能力,评估、干预或改变骨与关节的躯体运动伺服功能(机械运动链),以及运动系统整体和(或)局部的形态和功能(框架),从而改善运动系统自我调节能力,消除运动系统各器官的异常应力(应力重新分布),改善人体各器官间在时间和空间上的相邻关系和应力,以消除异常生命活动过程或表现,治疗疾病的医学理论和实践。

感谢自然科学和社会科学的探索者、研究者和工作者,感谢为现代医学默默奉献的基础和临床的医学工作者,他们的辛勤努力造就了浩瀚的研究成果,给《骨与关节再平衡》的成书提供了充足的理论元素和理论支持。

特别感谢《骨关节功能解剖学》的作者和中文译者,正如书中第5版原著序所说:"在我看来,他的成功是全方位的。我甚至妒忌那些拥有这本参考书的年轻外科医师。"《骨关节功能解剖学》的成就,给予了《骨与关节再平衡》的成书最大的帮助。

感谢所有在我和《骨与关节再平衡》的写作为伴时,坚定地站在我身边的老师、同事、患者、朋友、学生和我的家人,是你们的鼓励和支持,《骨与关节再平衡》才能走向更好、更高、更远。



2015 年 1 月

目 录

第一篇 概念篇

第一章 人体基础概念	(2)
第一节 人体	(2)
一、演变趋势	(2)
二、基本构成	(2)
三、演变和医学发展的相关性	(2)
第二节 骨与关节再平衡	(3)
一、结缔组织构成人体的形态	(3)
二、人体机械框架的稳定平衡常量	(4)
三、骨与关节再平衡	(5)
第三节 细胞和组织	(6)
一、细胞	(6)
二、组织	(7)
第四节 器官	(11)
一、软骨	(11)
二、骨	(12)
三、关节	(15)
四、骨骼肌	(16)
五、神经	(19)
六、感受器	(22)
七、血管	(23)
第五节 系统	(26)
一、运动系统	(26)
二、神经系统	(41)
三、循环系统	(75)
第六节 平衡和框架	(96)
一、平衡	(96)
二、框架	(100)
第二章 生物力学基础概念	(103)
第一节 概述	(103)
一、生物力学的研究主题	(103)
二、生物固体力学	(103)
三、生物流体力学	(104)
四、运动生物力学	(104)
第二节 刚体静力学基础概念	(104)
一、质点	(104)
二、力	(106)
第三节 动力学基础概念	(114)
一、质点动力学	(114)

二、动力学普遍定理	(114)
三、达朗贝尔原理	(114)
四、刚体动力学	(115)
第四节 运动学基础概念	(115)
一、参照系	(116)
二、质点运动学基础概念	(117)
三、刚体运动学基础概念	(119)
四、运动约束	(121)
第五节 生物材料力学基础	(122)
一、载荷(荷载)	(123)
二、应力	(124)
三、应变	(125)
第六节 骨、关节软骨、韧带、肌腱的生物力学特性	(128)
一、骨的生物力学特性	(129)
二、关节软骨的力学特性	(129)
三、韧带、肌腱结构的生物力学特性	(131)
第三章 人体运动基础概念	(132)
第一节 运动链	(132)
一、构件	(134)
二、运动副	(135)
三、成分运动	(137)
第二节 人体运动的参照系	(140)
一、惯性参照系	(140)
二、非惯性参照系	(141)
第三节 人体运动的伺服系统	(142)
一、伺服系统	(142)
二、关节伺服系统	(143)
第四节 人体运动的内力与外力	(143)
第五节 人体运动的量平衡和点平衡	(144)
第四章 概论	(148)
第五章 症状	(151)
一、关节紊乱	(152)
二、疼痛	(154)
三、肌肉痉挛	(156)
四、酸困	(157)
五、静息痛	(158)
六、起动痛	(158)
七、间歇性跛行	(158)
八、瘫痪	(159)
九、感觉障碍	(164)
十、肌萎缩	(170)
十一、预警症状	(170)

第二篇 诊断篇

第三篇
疾病篇

第六章 体格检查	(172)
一、运动系统的一般体格检查	(172)
二、运动链的体格检查	(179)
第七章 运动系统影像诊断	(192)
一、骨关节 X 线影像检查	(194)
二、骨关节的 CT 诊断	(209)
三、骨关节的 MRI 诊断	(210)

第八章 概论	(214)
--------------	-------

第九章 “骨与关节再平衡”涉及的疾病	(218)
--------------------------	-------

第一节 骨折和脱位	(218)
-----------------	-------

一、骨折	(218)
------------	-------

二、关节脱位	(219)
--------------	-------

三、应力性骨折	(219)
---------------	-------

第二节 骨与关节扭挫伤	(221)
-------------------	-------

一、关节扭挫伤	(221)
---------------	-------

二、骨挫伤	(222)
-------------	-------

第三节 关节炎	(223)
---------------	-------

第四节 脊柱失稳综合征和椎间关节紊乱综合征	(227)
-----------------------------	-------

第五节 椎间盘突出	(230)
-----------------	-------

一、椎间盘突出的一般特性	(230)
--------------------	-------

二、椎体终板骨软骨炎	(232)
------------------	-------

三、“休门氏病”	(233)
----------------	-------

第六节 脊柱相关性疾病	(234)
-------------------	-------

一、脊柱相关性疾病的—般特征	(234)
----------------------	-------

二、颈性眩晕	(236)
--------------	-------

第七节 四肢运动链失稳和紊乱及其相关性疾病	(238)
-----------------------------	-------

一、概述	(238)
------------	-------

二、四肢关节失稳综合征和四肢关节紊乱综合征	(239)
-----------------------------	-------

三、四肢运动链相关性疾病	(240)
--------------------	-------

第十章 概论	(254)
--------------	-------

第十一章 “骨与关节再平衡”手法治疗原理	(256)
----------------------------	-------

第一节 骨关节失稳手法治疗原理	(257)
-----------------------	-------

第二节 关节紊乱手法治疗原理	(259)
----------------------	-------

一、骨盆	(261)
------------	-------

二、腰椎	(270)
------------	-------

三、胸廓	(273)
------------	-------

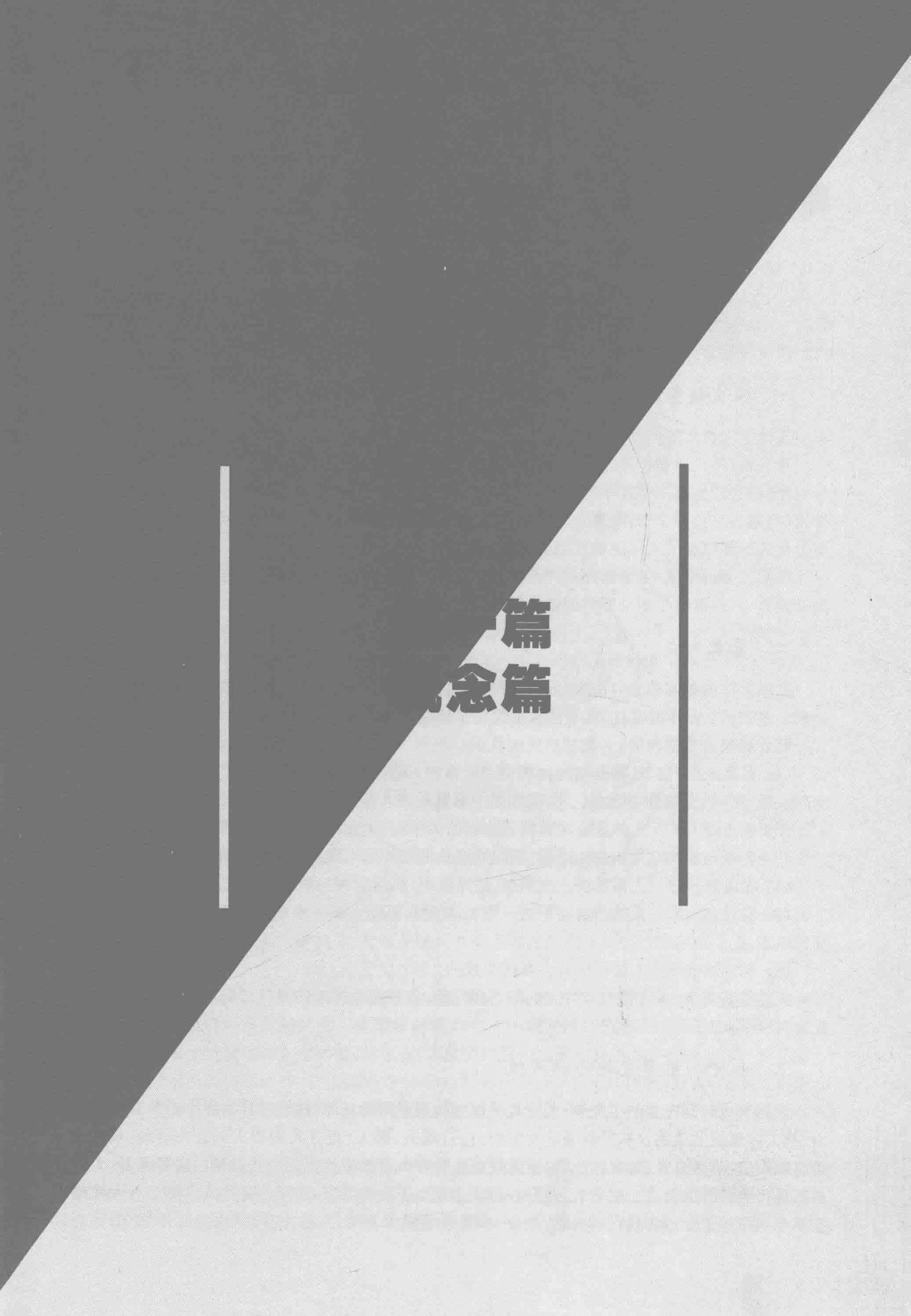
四、颈椎	(282)
------------	-------

五、颞下颌关节	(290)
---------------	-------

六、四肢运动链	(296)
---------------	-------

第四篇
治疗篇

附录：重要名词索引	(300)
-----------------	-------



第一篇 念篇

第一章 人体基础概念

第一节 人 体

一、演变趋势

人体是大自然的产物。

从古猿(公元前 800 万年至公元前 700 万年)、南方古猿(公元前 420 万年至公元前 100 万年)、能人(公元前 200 万年至公元前 175 万年)、直立人(公元前 200 万年至公元前 20 万年)和智人(早期为公元前 20 万年至公元前 5 万年,晚期为公元前 5 万至公元前 1 万年),到现代人,人类进化的历程概括了人体的演变趋势:趋向直立运动和更智慧的大脑。

现代人类的个体,以受精卵孕育开始,经历出生、生长发育到成人,完整地演绎了这一人体的演变趋势,只是省略了 800 万年的进化历程。

二、基本构成

追溯人体的基本构成,在化学成分上和大自然是一致的,即由有机物和无机物两类化学成分构成。这表明:人体的生存,离不开大自然生存环境的物质基础和变化规律。

随着科学技术的发展,人类对自我的认识日趋深入:

(1) 在原子水平 目前已知的元素有 130 余种,其中人体内含有的元素有 60 多种,主要为氧、氢、碳、氮、钙及磷等,其中氧、氢、碳和氮的总量就占人体总重量的 96%。

(2) 在分子水平 人体是由蛋白质、脂类、糖类(碳水化合物)、水及矿物质等组成。

(3) 在细胞水平 人体是由细胞、细胞外液及细胞外固体组成。

(4) 在组织水平 人体是由上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织组成。

(5) 在器官水平 人体是由组织按一定的方式有机组合成具有一定形态、完成特定功能的器官组成。

(6) 在系统水平 人体是由八大系统组成的。

人体的各器官、系统都有其特定的形态和功能,在神经和体液的调节作用下,相互联系、紧密配合,共同构成了一个完整统一的人体。

三、演变和医学发展的相关性

从化学成分到完整的生命体,无论是组织结构还是形态功能,能够在自然界中更具有生存能力,是人体形成的依据。从原始哺乳类生物,经过猿人、能人、直立人和智人的进化历程,现代人类脱颖而出,成为直立、智慧的生物,这无疑是人类在大自然中生存竞争的成果。重要的是,人体从四足行走转换成直立二足行走,在身心活动上发生了质的改变,使得自身与大自然生存环境的关系变得更加复杂。而现代的生物-社会-心理医学模式表明,人体生存的“大自然环境”的范畴

在进一步扩大,将人体趋向直立运动和更智慧的大脑的人体演变趋势,植入了社会和心理环境需求。

但是,大量的事实证明,大自然在促进人类进化的同时,也给人体带来了无尽的伤病。因此,要更加完整地了解人体,不但要认识人体,还需要研究大自然生存环境的特性,诸如力(尤其是无处不在的重力)、声、光、电、化学物质等理化特性对人体的影响。至少,人体本身也是有机物和无机物的组合,受到自然界物质规律的制约。人体演变的复杂性,已经在促使医学向“大数据”方向发展。

事实上,随着现代科学技术的迅猛发展,人类对于自身人体的认识也日益广泛和深入。科学技术全方位地运用于对人体的研究,成为现代医学得以在最近的几十年中突飞猛进的最有力的引擎。

■ 第二节 骨与关节再平衡

一、结缔组织构成人体的形态

人体有八大系统。功能一致的器官组合成系统。器官则是由四类基本组织构成。基本组织按一定的方式有机组合成具有一定形态、完成特定功能的器官。

人体的基本组织是:上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

人体的各个器官、系统都来自于基本组织的组合。在神经和体液的调节作用下,各器官、系统相互联系,紧密配合,共同构成了一个形态和功能完整统一的人体。

一个重要的节点是,人体是有形态的。人体无论是器官还是系统,都需要特定的形态来完成功能。

结缔组织担当了构成人体形态的角色。结缔组织在体内广泛分布,具有连接、支持、营养、保护和修复等多种功能。广义的结缔组织,包括液状的血液、淋巴,较柔软的固有结缔组织和较坚固的软骨组织与骨组织。一般所说的结缔组织仅指固有结缔组织而言。但是,要正确地理解人体的形态,不能将结缔组织的范畴,局限于固有结缔组织,尤其要理解骨组织和软骨组织也是结缔组织。

结缔组织形成和维持人体形态的最基本的形式是框架。结缔组织在体内的广泛分布,刚柔相济,有机衔接。这说明,人体框架,其组织结构和形态功能的相互关联性和因果关系,都不会是孤立的。

土木建筑的框架,是指由梁、柱和其连接而成的能承受垂直和水平荷载的平面结构或空间结构。框架概念也能用于机械结构。框架在时间和空间上,提供了建筑物的形态、方位和内部空间。框架在承受荷载时将发生形变,其形态、方位和构筑的内部空间将发生改变。

结缔组织所构建的框架,使人体在整体和局部形成空间,空间的特征(长度、宽度、高度、形状、面积、体积、容积和方位等),也将会随人体姿势、运动和外力加载的变化,不断地改变(图1-1)。

全身的骨借助结缔组织连接,构成人体整体意义的框架,以包容、可悬挂、可穿越的形式支持体重、保护柔软器官和起杠杆作用,在时间和空间上为人体提供了形态、方位和内部空间的支持。

由骨、骨连结和骨骼肌三种器官组成的运动系统,构成了人体具有机械功能的框架,其中包



图 1-1 荷载对框架的空间和形态的影响

含框架和机械运动链两个功能部分。人体各种各样的运动,都需要通过以刚性的骨为杠杆,以关节为枢纽,以骨骼肌为动力来实现。

骨主要由骨组织构成,骨组织属于结缔组织。成人有 206 块骨,组合形成人体的骨骼。胚胎早期人和脊椎动物特有的骨骼是以另一种结缔组织软骨组织为主构成的。随着胎儿发育、出生、生长发育至成年,逐渐被骨组织所取代。骨的结缔组织特性,使其有很旺盛的新陈代谢活动,外伤后修复再生能力也较强。骨的基本形态是由遗传因子决定的,但骨在生长发育的过程中,体内、外环境均对其形态结构产生影响。影响骨发育生长的因素有年龄、运动(Wolff 定律)、物理化学因素、神经、

内分泌、维生素、营养、疾病等。20 世纪 70 年代,苏联对加夫里尔·阿布拉莫维奇·伊里扎洛夫(Ilizarov)提出的生物组织牵引下细胞能分裂再生的张力-应力法则做了全面论证,确认为科学新定律。张力-应力法则指出,人的骨骼就像人体内的上皮组织、固有结缔组织、肌肉组织、周围神经组织一样,具有很大的再生能力和极大的可塑性,只要掌握其规律,运用一定的医疗手段,骨骼及其附着的肌肉、韧带、筋膜、血管、神经就会同步生长,在一定程度上可以使骨骼按照医生的意愿生长或缩小。这些研究成果给徒手治疗(或机械外力治疗)骨关节失稳或紊乱,奠定了理论基础。

关节是骨连接,包括由结缔组织直接连接的韧带连接、软骨结合和骨结合,以及由结缔组织间接连接的滑膜关节。狭义关节特指滑膜关节。关节是骨与骨之间差别生长(构成特征性的有差别的生长)、伸展力、剪切力、压缩力、扭转力的传输以及各种各样的运动所必须的结构。关节的形态和功能之间形成不可分割的相互依存关系,在特定时间内的主要功能取决于关节所处的位置和个体的年龄大小。

二、人体机械框架的稳定平衡常量

骨与关节承受着各种形式、方向和大小的载荷。骨骼没有很多的感觉神经分布,在关节面上,甚至连神经分布也没有。所以,除非出现结构的损坏,一般骨与关节所承受的巨大载荷很少会被人体感知。但是,这种巨大的载荷就在这里。在人体运动时,骨与关节所承受的载荷会更加巨大。

在复杂和巨大的载荷下,骨与关节的形态和功能同样存在材料消耗、材料疲劳、性能减弱、蠕变、塑变、功能受限和结构损坏的风险。至少,在化学成分上,人体的基本构成和大自然是一致的(即由有机物和无机物两类化学成分构成),构成人体机械框架的材料(结缔组织和骨骼肌组织),不能脱离大自然物质规律的约束。骨与关节和骨骼肌在各种外力作用下产生的应力、应变、强度、刚度、稳定和导致破坏的极限等力学因素,时刻考验着其形态和功能的完整性。

所以,骨与关节不间断地修正其组织结构和形态功能,以满足功能需要^①。

伴随人体生、老、病、死、的生命演变历程,作为人体的框架,骨与关节一方面需要经历自身的生长发育到衰老的历程,另一方面还需应对身体的运动和加载。因此,骨与关节是人体个体差异

① 参阅第 32 页“Wolff 定律”。

非常大的器官,而且是随时间和环境改变的动态的差异。

所有这些差异,都是为了在不同的个体、不同的年龄和不同的环境,满足一个共同的人体需求,即趋向和维持可持续直立运动。

最基本的可持续直立运动是可持续的直立二足行走,是人类最大的带有根本性的特征。躯干直立,由下肢(后肢)交互向前迈出作前进运动,这一现代人看来极其简单的动作行为,却是人类从古猿,经能人、直立人和智人,到现代人,耗时几百万年,才完成的用两足行走代替原有的四足行走的进化成果。

可持续直立二足行走解放了双手,使人类更加适应劳动。在劳动中人类进化出了更智慧的大脑。这或许只是人类生存斗争的需要,但人体的器官、系统的组织结构和形态功能为此发生了根本性的变化。

直立促使了枕骨大孔朝向颅底方向移动,脊椎生理弯曲进化为更能抵抗轴向载荷的双S形弯曲,支持内脏的骨盆增大,上肢灵活,下肢强化,足部更加适合跖行,胸部前后扁平等等。身体重心的抬高加上仅双足支撑,使身体出现了不稳定,这种不稳定通过运动系统和神经系统的发达得到弥补。

耗时几百万年的进化历程,始终围绕着趋向和保持可持续直立二足行走的特征来进行,使这一特征日趋完善。这表明,人体各器官、系统的正常功能,都趋向于更加完美地适应和支持可持续直立二足行走,尤其是人体的机械框架,即运动系统。

因此,已经没有返祖的路可走。可持续直立二足行走姿势或状态对于人体的影响,不仅仅是人体的运动系统,可以说,在人体所有器官、系统,它们的组织结构和形态功能,乃至人体的意识和行为的每条细缝里,都打上了持续直立二足行走姿势或状态的烙印。人体趋向和维持持续直立二足行走姿势或状态,成为评估和权衡人体形态和功能的行为准则。

这意味着可持续直立二足行走姿势或状态,才是人体的机械框架系统提供人体各系统组织、器官最佳功能空间的姿势或状态。也就是说,趋向和维持可持续直立二足行走姿势或状态是人体机械框架的稳定平衡常量。

稳定平衡常量(正常值)是指一个衡量稳定平衡的参照量值,一个稳定平衡通常遵循的量值范围。

人体时刻在维持着平衡。人体维持的平衡包括体内平衡、躯体平衡和心理平衡。躯体平衡是指身体重心偏离稳定位置时,通过自发的、无意识的或反射性的活动,以恢复重心稳定的能力和行为,包括稳定平衡、随遇平衡和不稳定平衡。而其最终保持稳定平衡的常量(或称正常值)是趋向和维持可持续直立二足行走姿势或状态。

三、骨与关节再平衡

人体机械框架的稳定平衡常量的确定,是“骨与关节再平衡”的最重要的理论基础。

从可持续直立二足行走姿势或状态是人体框架的平衡常量的角度来说,所有违背趋向和维持可持续直立二足行走姿势或状态的人体形态和功能的改变,都是需要纠正的异常状况;所有有利于趋向和维持可持续直立行走姿势或状态的人体形态和功能的改变,都是纠正手段希望达到的目标。

人体挺胸直立,头部以眼耳平面定位,眼睛平视前方,肩部放松,上肢自然下垂,手伸直,手掌朝向体侧,自然伸直膝部,左、右足后跟并拢,前端分开,使两足大致呈 45° 自然夹角,体重均匀分布于两足。这是静态测量人体直立状态的姿势,处于持续直立二足行走的起始状态(平衡常量的



中间值)。衡量人体框架的正常与否,既要针对人体整体,也要针对人体局部;既要对骨与关节趋向和维持直立二足行走姿势或状态的能力进行评估,也要对骨与关节趋向和维持直立二足行走起始状态(平衡常量的中间值)的状况进行评估(前者常提示关节紊乱,后者常提示骨与关节失稳)。

身体重心的抬高和双足行走,带给人体巨大的轴向载荷和身体不稳定。这需要运动系统在神经系统的调节下,不间断地修正其组织结构和形态功能,以满足持续直立二足行走的功能需要。在运动系统出现材料消耗、材料疲劳、性能减弱(应力松弛、蠕变、塑变、刚性减弱等)、功能异常和结构损坏时,人体会试图通过姿势代偿,以及骨与关节形态和功能的调整,来继续趋向和维持可持续直立二足行走,但这些代偿和调整使框架结构形成不稳定平衡,结果是产生“过度加载”,其中包括:骨与关节局部或整体产生额外的不稳定平衡力系,框架的形态、方位和内部空间发生功能性或器质性改变,框架所包容、悬挂和穿越的柔软结构受到牵拉或推挤,相关组织器官内产生伤害性应力和应变,器官的形态和(或)功能发生损害。外在的表现是,机体出现因体内力系的紊乱而引起的组织器官伤害性感觉,或有器质性伤害表现(症状和体征),或导致疾病的发生。

伴随人体生、老、病、死的生命演变历程,影响骨与关节生长发育的因素年龄、运动、理化因素、神经、内分泌、药物、营养、疾病等,导致骨与关节的退变,同样会导致运动系统为维持可持续直立二足行走姿势而出现整体或局部的不稳定平衡。

骨与关节的不稳定平衡所引发的疾病,诸如骨关节失稳综合征、关节紊乱综合征、退行性骨与关节疾病和脊柱相关性疾病等,在现代医学生物-社会-心理模式下被越来越多的发现和证实。通过手法矫正治疗,使骨与关节重新趋向或恢复稳定平衡,即本书所谓的“骨与关节再平衡”,已经是医学面对的最普遍的需要之一。

综上所述,“骨与关节再平衡”是以可持续直立二足行走姿势或状态作为人体躯体平衡的稳定平衡常量,运用人体的机械运动产生的外力(徒手操作或称手法)作用于受力人体的运动系统,围绕着改善人体维持可持续直立二足行走姿势或状态的能力,评估、干预或改变骨与关节的躯体运动伺服功能(机械运动链),以及运动系统整体和(或)局部的形态和功能(框架),从而改善运动系统自稳调节能力,消除运动系统各器官的异常应力(应力重新分布),改善人体各器官间在时间和空间上的相邻关系和应力,以消除异常生命活动过程或表现,治疗疾病的医学理论和实践。

❖ 第三节 细胞和组织

一、细胞

细胞是人体的形态结构、生理功能和生长发育的基本单位,分体细胞和生殖细胞。人体细胞类型约有 200 余种。

(一) 细胞共性

细胞有以下共性:

- 1) 所有的细胞表面均有由磷脂双分子层与镶嵌蛋白质及糖被构成的生物膜,即细胞膜。
- 2) 作为遗传信息复制与转录的载体,所有的细胞都含有两种核酸: DNA 与 RNA。

3) 核糖体是蛋白质合成的必须机器,在细胞遗传信息流的传递中起着必不可少的作用,毫无例外地存在于一切细胞内。

4) 基本上所有细胞的增殖都以一分为二的方式进行分裂。

5) 部分细胞能进行自我增殖和遗传(高度分化的细胞无法自我增殖)。

6) 细胞需要新陈代谢。

7) 细胞都具有运动性,包括细胞自身的运动和细胞内部的物质运动。

(二) 细胞的基本结构

细胞可分为三部分组成:细胞膜、细胞质和细胞核(原核细胞没有)。

1. 细胞膜 主要由蛋白质、脂类和糖类构成,有保护细胞,维持细胞内部的稳定性,控制细胞内外的物质交换的作用。物质跨膜运输的方式分为被动运输和主动运输两种。

2. 细胞质 是细胞新陈代谢的中心,主要由水、蛋白质、核糖核酸、酶、电解质等组成。细胞质中还悬浮有各种细胞器。细胞质内主要的细胞器有:线粒体(提供生命活动能量)、内质网(合成蛋白质的场所)、内网器(与细胞的分泌机能有关)、溶酶体(对细胞内的一些物质进行溶解消化)、中心体(进行自我复制)、微丝和微管(对细胞起支持和运动作用)、核蛋白体(合成蛋白质和某些分泌物)等。

3. 细胞核 由核膜围成,其内有核仁和染色质。染色质含有核酸和蛋白质。核酸是控制生物遗传的物质。

二、组织

许多形态和功能相似的细胞群与数目不等的细胞外基质共同构成组织。上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织,是人体组织的四种基本类型。

(一) 上皮组织

上皮组织是个体发生中最先形成的一种基本组织,由密集排列的上皮细胞和极少量细胞间质构成。上皮组织细胞的两端在结构上和功能上有差别(极性),一端表面朝向体表或体内管、腔、囊的腔面,叫游离面;与游离而相对的另一端,叫基底面。上皮组织一般彼此相联成膜片状,被覆在机体体表,或衬于机体内中空器官的腔面,以及体腔腔面。上皮组织一般没有血管,营养由深层结缔组织中的毛细血管透过基膜供应,基膜在血液与上皮组织的物质交换中起着有选择性的分子筛作用。上皮组织内神经末梢的分布较丰富,因此感觉较灵敏。依功能和结构的特点可将上皮组织分为被覆上皮、腺上皮、感觉上皮三类。其中被覆上皮为一般泛称的上皮组织,分布最广。上皮组织的功能主要是保护、吸收、感觉和分泌等。

(二) 结缔组织

结缔组织是人和高等动物的基本组织之一,都起源于胚胎性结缔组织间充质。

1. 广义结缔组织 包括液状的血液、淋巴,柔软性的固有结缔组织和较坚固的软骨组织与骨组织。结缔组织由细胞和大量细胞间质构成。细胞有巨噬细胞、成纤维细胞、浆细胞、肥大细胞等,散居于细胞间质内,分布无极性。结缔组织细胞间质包括基质和细丝状的纤维。基质(组织液)是略带胶黏性的液质,填充于细胞和纤维之间,为新陈代谢的物质交换媒介。纤维包括胶原纤维、弹性纤维和网状纤维。结缔组织具有很强的再生能力,创伤的愈合多通过它的增生而完成。结缔组织在体内广泛分布,具有连接、支持、营养、保护等多种功能。

通常所说的结缔组织仅指固有结缔组织而言。除外固有结缔组织,结缔组织还包括软骨组

织、骨组织、血液和淋巴。

- (1) 软骨组织 由软骨细胞和半固体细胞间质构成。
- (2) 骨组织 由骨细胞和固体细胞间质构成。
- (3) 血液和淋巴 运输营养物质和废物。

2. 固有结缔组织 包括疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪组织和网状组织。

(1) 疏松结缔组织(蜂窝组织) 细胞种类较多,纤维较少,排列稀疏。位于器官之间、组织之间以至细胞之间,起连接、支持、营养、防御、保护和修复等功能。

(2) 致密结缔组织 纤维多而排列紧密,细胞和基质成分很少,如肌腱、韧带。

(3) 脂肪组织 由大量的脂肪细胞和少量的细胞间质构成,分布在皮下、器官周围,有储藏能量、保暖、缓冲的功能。

(4) 网状组织 由网状细胞、网状纤维和基质组成。体内没有单独存在的网状组织,它是构成淋巴组织、淋巴器官和造血器官的基本组成成分。分布于消化道、呼吸道黏膜固有层、淋巴结、脾、扁桃体及红骨髓中。在这些器官中,网状组织成为支架,网孔中充满淋巴细胞和巨噬细胞,或者是发育不同阶段的各种血细胞。网状细胞则成为 T、B 淋巴细胞和血细胞发育微环境的细胞成分之一。

(三) 肌组织

肌组织由肌细胞和细胞间质组成。按其存在部位、结构和功能不同,可分为骨骼肌、平滑肌和心肌三种(表 1-1)。

表 1-1 肌组织的分类、分布、结构特点及功能

分类	分布	结构特点	神经支配	功能
骨骼肌组织	附在骨面	横纹明显,细胞圆柱形,细胞核有 100 个以上	脑、脊神经	随意收缩舒张
心肌组织	心脏	横纹不明显,有分支相吻合,有 1~2 个细胞核	交感、副交感和肽能神经	不随意收缩舒张
平滑肌组织	内脏和血管壁内	无横纹,细胞梭形,只有 1 个细胞核	交感、副交感神经	不随意收缩舒张

肌细胞呈长纤维形,又称为肌纤维。肌纤维的细胞膜称肌膜,细胞质称肌浆,肌浆中有许多与细胞长轴相平行排列的肌原纤维,它们是肌纤维舒缩功能的主要物质基础。肌组织中肌细胞排列紧密,细胞间质中有少量结缔组织和丰富的毛细血管和神经。

(四) 神经组织

神经组织由神经细胞和神经胶质细胞构成。

1. 神经细胞 又称神经元,是构成神经系统结构和功能的基本单位。神经细胞体位于脑、脊髓和神经节中,是有神经细胞核的部分,也是神经元代谢和营养中心。神经细胞体常见的形态为星形、锥体形、梨形和圆球形状等,大小不一。神经细胞结构与一般细胞相似,有细胞膜、细胞质和细胞核。不同的是,神经细胞由细胞体、树突和轴突构成。

神经细胞膜胞体和突起表面的膜,是连续完整的细胞膜。除突触部位的胞膜有特异的结构外,大部分胞膜为单位膜结构。神经细胞膜的特点是一个敏感而易兴奋的膜。在膜上有各种受

体和离子通道,各由不同的膜蛋白所构成。形成突触部分的细胞膜增厚。膜上受体可与相应的化学物质神经递质结合。当受体与乙酰胆碱递质或 γ -氨基丁酸递质结合时,膜的离子通透性及膜内外电位差发生改变,胞膜产生相应的生理活动——兴奋或抑制。

神经细胞核多位于神经细胞体中央,大而圆,异染色质少,多位于核膜内侧,常染色质多,散在于核的中部,故着色浅,核仁1~2个,大而明显。细胞变性时,核多移向周边而偏位。

神经细胞质在细胞核的周围,又称核周体,其中含有发达的高尔基复合体、滑面内质网,丰富的线粒体、尼氏体及神经元纤维,还含有溶酶体、脂褐素等结构。具有分泌功能的神经元,胞质内还含有分泌颗粒,如位于下丘脑的一些神经元。

神经细胞突起是神经元胞体的延伸部分,分为树突和轴突。细胞突起可延伸至全身各器官和组织中。每个神经元可以有一或多个树突,每个神经元只有一个轴突。神经元树突的末端可以接受其他神经传来的信号,并把信号传给神经元,因此是传入神经的末梢。而轴突的分枝可以把神经传给其他神经元或效应器,因此是传出神经的末梢。轴突内不能合成蛋白质。轴突成分代谢更新以及突触小泡内神经递质均在胞体内合成,通过轴突内微管、神经丝流向轴突末端。神经递质是指神经末梢释放的特殊化学物质,它能作用于支配的神经元或效应细胞膜上的受体,从而完成信息传递功能。一个神经元的全部神经末梢均释放相同的递质。

2. 突触 是神经元之间在功能上发生联系的部位,也是信息传递的关键结构。神经元与神经元之间,或神经元与非神经细胞之间通过突触这一特化的细胞间连接,实现细胞与细胞之间的通讯。在光学显微镜下观察,可以看到一个神经元的轴突末梢经过多次分支,最后每一小支的末端膨大呈杯状或球状,称作突触小体。这些突触小体可以与多个神经元的细胞体或树突相接触,形成突触。从电子显微镜下观察,可以看到,这种突触是由突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分构成。

突触前细胞借助化学信号,即神经递质,将信息转送到突触后细胞者,称化学突触,借助于电信号传递信息者,称电突触。在人体进行突触传递的几乎都是化学突触。突触前细胞传来的信号,使突触后细胞的兴奋性上升或产生兴奋为兴奋性突触。突触前细胞传来的信号,使突触后细胞的兴奋性下降或不易产生兴奋为抑制性突触。

对于中枢神经系统内的大多数神经元来说,突触是其神经信号的唯一输入渠道。与某一神经元相连的所有前级细胞都通过突触向细胞传递关于自身兴奋状态的信息。

对于兴奋性突触后电位来说,如果其幅度足够大,距离动作电位产生的部位足够近,单独一个兴奋性突触后电位就可以造成突触后细胞的一次动作电位发放。但是在大多数情况下,突触后细胞的一次动作电位是其许多突触产生的突触后电位的空间和时间整合的结果。所谓空间整合是指不同部位的突触对突触后细胞产生的不同兴奋作用的综合,所谓时间整合是指同时或不同时发生的突触时间对突触后细胞作用的综合,这两者密不可分。

抑制性突触后电位造成突触后细胞的局部超极化,其作用是降低突触后细胞发生动作电位的概率,所以是兴奋性突触后电位的拮抗者。

中枢神经系统中的大多数神经元都同时受到兴奋性突触后电位和抑制性突触后电位的影响,从而实现足够复杂的神经计算。

突触的强度,通常是指一次突触事件在突触后细胞所产生的突触后电位的幅度大小。突触的强度与许多因素有关,包括突触前膜内神经递质的储备量、突触前膜兴奋-分泌耦合的强度、突触后膜上的受体的多寡、神经递质释放后的重吸收快慢。突触强度时刻都由于突触自身的活动历史,以及其他一些作用因素而发生改变和调整。这一调整过程,被认为和神经系统的发育、学