

原著 A.I. KAPANDJI [法]

主译 顾冬云 戴尅戎

副主译 赵杰 张蒲 李华

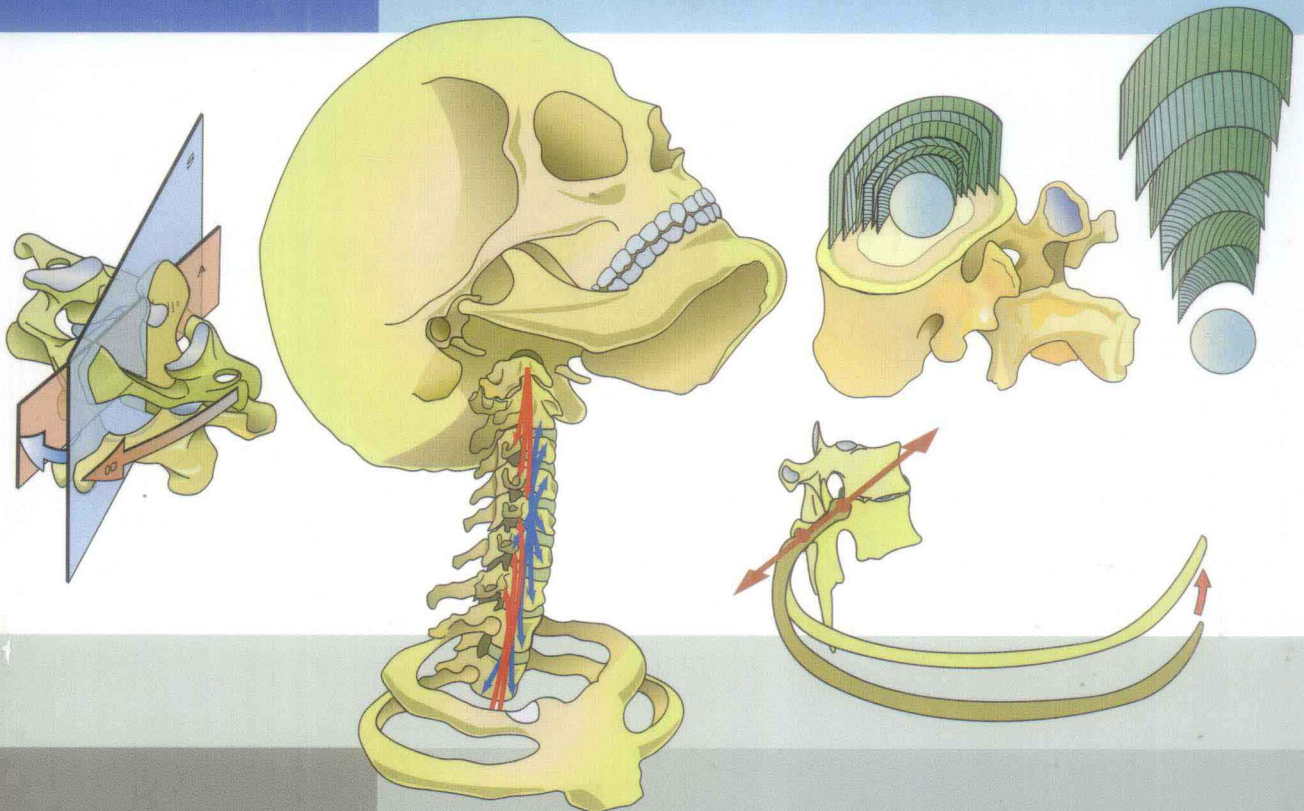
第6版

骨关节功能解剖学

The Physiology of the Joints

THE SPINAL COLUMN, PELVIC GIRDLE AND HEAD

下卷 脊柱、骨盆带与头部



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

中国医药出版社
CHINA MEDICAL PUBLISHING HOUSE
地址：北京市东黄城根北街2号
电话：010-67084017

第6版

骨关节功能解剖学

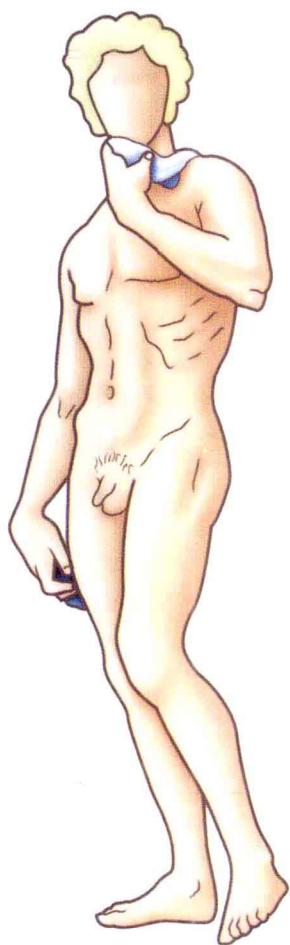
The Physiology of the Joints

THE SPINAL COLUMN, PELVIC GIRDLE AND LEGS

下册 脊柱、骨盆带与下肢



中国医药出版社
CHINA MEDICAL PUBLISHING HOUSE



骨关节功能解剖学

下卷：脊柱、骨盆带与头部

(第6版)

The Physiology of the Joints

VOLUME 3 The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head

原 著 A.I. KAPANDJI [法]

主 译 顾冬云 戴尅戎

副主译 赵 杰 张 蒲 李 华

译 者 (以姓氏笔画为序)

王 燎 李 华 张 蒲 金芳纯

赵 杰 赵日焯 赵长青 胡 飞

顾冬云 曹 雷 梁正洋



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

骨关节功能解剖学. 下卷: 脊柱、骨盆带与头部 / (法) 卡潘德吉 (Kapandji, A.I.) 原著; 顾冬云, 戴尅戎主译. --6 版. --北京: 人民军医出版社, 2011.6
ISBN 978-7-5091-4749-8

I. ①骨… II. ①卡…②顾…③戴… III. ①脊柱-关节-人体解剖学②骨盆-关节-人体解剖学③颅骨-关节-人体解剖学 IV. ①R322.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 107871 号

Originally published in French by Editions Maloine, Paris, France under the title:
Physiologie articulaire 6th edition by A.I. Kapandji © Editions Maloine, 2007

著作权合同登记号: 图字: 军-2011-008

策划编辑: 王海燕 黄建松 孟凡辉 **文字编辑:** 刘立 **责任审读:** 周晓洲

出版人: 石虹

出版发行: 人民军医出版社 **经销:** 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 **邮编:** 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8013

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 潮河印业有限公司 **装订:** 恒兴印装有限公司

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 21 **字数:** 248 千字

版、印次: 2011 年 6 月第 6 版第 1 次印刷

印数: 0001-3000

定价: 150.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

A.I. KAPANDJI

巴黎医院前外科医师

巴黎医学院前外科主任

法国骨科与创伤学会委员

法国手外科学会（GEM）主席（1987-1988）

美国与意大利手外科学会委员

Professor Gerard Saillant 作序

539 幅插图均为作者原创

内容提要

《骨关节功能解剖学》是人体骨肌系统功能解剖领域的国际经典著作，已出版发行6版，被译成11种不同语言文字出版，受到骨科、康复科及其他人体骨肌系统相关专业的广泛关注，是一部极具学术影响力的精品专著，共分上、中、下三卷。

《骨关节功能解剖学》首次被译成中文版引进国内。

本书下卷：脊柱、骨盆带与头部，共分6章。该分册详细阐述了脊柱整体观、骨盆、腰椎、胸椎和胸廓、颈椎和头部的解剖、功能及生物力学相关内容。文字简练，并辅以大量生动的彩图，形象地阐释了人体脊柱、骨盆带及头部的骨肌系统与关节功能的解剖学奥秘，以及其中所蕴含的生物力学概念、原理和作用。

本书是骨科临床医师、康复理疗师、生物力学研究学者、运动医学和康复医学研究者、医学院校学生的实用参考书。

译者前言

这是一部独具匠心而又别具风格的系列专著。原著作者 Adalbert Kapandji 博士是一名颇具传奇色彩的外科医师，其父是著名的 Sauve-Kapandji (S-K) 手术的发明者之一，S-K 手术是治疗尺桡关节疾病的一种有效的手术方法，至今仍被骨科临床广泛采用。Adalbert Kapandji 博士自幼受其父亲的影响，继承了其父强烈的科学探索精神及对外科手术的热爱。凭借着独特的力学领悟力、精确的描述能力及三维空间透视能力，Adalbert Kapandji 博士独辟蹊径地打破了传统的生物力学与解剖学、生理学之间的相互分割，创造性地应用绘图艺术，将这三者融为一体，以简洁明了的阐述方式，配置清晰的三维图谱，向我们呈现了一部图文并茂阐释关节功能解剖学的系列专著。

事实上，对于关节功能解剖学的阐释非常具有挑战型，尤其是在阐释其中所蕴含的关节运动学与动力学的生物力学概念、原理和研究成果时，总易使读者产生复杂、深奥、难以理解的畏难心理。然而，本书却以彩色的三维图谱，“分解镜头”式的图解方式，加上通俗易懂的叙述，为读者提供了一种崭新的学习视角和思维路径，引领读者探索人体与自然奥秘，学习、理解和掌握关节功能解剖学。

值得一提的是，Adalbert Kapandji 博士撰写本系列专著所采用的叙述方法并非基于实验，也没有遵从传统学究式的推导方式。因为他始终认为生物力学是一门非常灵活的学科：它遵从一定的力学规律，但是又蕴含着人体长期进化所赋予关节的特殊结构与功能。因此他凭借着对“骨与关节的形态、肌肉的走向和韧带的功能”的稔熟，坚持古希腊哲学家毕达哥拉斯“和谐即自然”的信念，“简单”地向我们描述了他对人体美及哲学的好奇、探索与心得。

正是源于 Adalbert Kapandji 博士勇于挑战和创新的科学精神，他撰写的这套《骨关节功能解剖学》系列，已成为世界著名的有关人体骨肌系统功能解剖的经典著作，并出版发行了 6 个版本，被译成 11 种不同语言文字，在世界范围内享有盛誉。此次是首次译成中文版引进国内，由从事生物力学研究的学者、工程研究人员、临床医师及具有骨科和理工科背景的研究生们共同完成。

感谢 Adalbert Kapandji 博士对骨科学执着的传承与发扬，感谢他给予所有有志于从事科学研究事业者们的思维启发与精神引领，也感谢所有翻译者们付出的心血和大量劳动，使本书的中文版得以与大家见面。

中国工程院院士
上海交通大学医学院附属第九人民医院 教授
数字医学教育部工程研究中心 主任



第 6 版原著序

本书对充满挑战性的脊柱功能解剖生物力学的阐释，将使读者更容易理解脊柱解剖学的奥秘。尽管脊柱的每个节段，如颈椎、胸椎、腰椎和骶椎各具特点，但任何节段的结构与功能在原理上是相同的。事实上，脊柱的生物力学既简单又富有逻辑。然而，目前在有关脊柱的论述、报道与处理方面，却存在许多缺陷。

当我们把脊柱对脊髓的保护功能，以及脊柱的两个基本功能，即提供稳定性与活动度之间所具有的微妙平衡特点阐释清楚时，任何事情都会变得非常简单。脊柱的顶端是头部，它是形成 5 种感觉的所在，且其中的 4 种感觉器官直接与脑部相连，因此头部在人们实现社交功能中扮演着重要角色。

Adalbert Kapandji 博士的成功在于，他通过清晰易懂的文字、生动简练的图示与彩图，将上述一切表达得轻松、自然。书中每一部分都呈现得如此简单——只要有人想到这点，并喜欢这种方式，那么有关脊柱复杂性的神秘色彩也就自然褪去。

我们对第 6 版的内容做了进一步扩充。这是一本可以引人思考的参考书，内容具有吸引力，布局独特，既富有教导性，又令人陶醉，将会激发起读者的渴求欲。本书对医学生及人体生物力学研究者，包括骨科医师、内科医师、神经外科医师、理疗师、矫形科医师，甚至对那些希望了解用身体去创造工作的音乐家和运动员们，都是极其有用的，甚至是必需的。

真诚地感谢 Adalbert Kapandji 博士，他让我们以如此快乐的方式获取了脊柱的基础知识。

G. Saillant 教授

外科研究院会员

巴黎 (Paris VI) Pitié Salpêtrière 医学院前院长

Pitié Salpêtrière 医院骨科前主任

第 5 版原著序

即使治疗运动疾患的外科医师，也不容易理解脊柱功能解剖学。如果一个人既有力学领悟能力、精确描述能力，又有三维空间透视能力，那么他就应担负起这项职责，即成为一名能干的老师，以简单的方式来阐述复杂的问题。Adalbert Kapandji 博士就具备上述能力，他能够将自己在艺术方面的才能、精确的描述能力及对美的鉴赏力与这项工作结合起来，从而产生这种创新设计。我们以往根据图示学习解剖，这些图示是平面的，且很呆板，而 Adalbert Kapandji 博士却能根据模型创造出一种三维的图示。

由于复杂的脊柱运动比较艰深，难以让人理解和阐释，因此，脊柱部分的教学通常相对困难。Adalbert Kapandji 博士在前两卷中已取得了显著的成绩，本卷的成绩尤为突出。我很荣幸能为本书作序。

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。我深信本书对脊柱力学知识及应力如何引起脊柱变形的阐释，将会不断促进脊柱疾病治疗技术的进步。

Merle d'Aubigné 教授

第6版原著前言

新版《骨关节功能解剖学——下卷：脊柱、骨盆带与头部》遵循《骨关节功能解剖学——上卷：上肢》的编著方式：不仅将原有的图表加工为彩图，还加入了新图片，并增加了篇幅，在整体上做了重新编排。

本书中的解剖学术语遵循国际标准术语原则。新版书对原始章节内容作了补充，如颈椎章节加入了椎动脉的内容，因为它与椎体密切相连，在手法粗暴的推拿治疗中容易发生损伤。椎弓根螺钉的引入，使有关椎弓根的知识成为促进脊柱手术进步的基础。在腰椎章节，报道了日常生活和工作时体位变化的研究。新版还增加了骨盆章节，描述了会阴部在排尿、排便、勃起和分娩生理过程中的作用。头部章节首次介绍了与进食密切相关的颞下颌关节的生理活动。从本书中可知，与髋关节、肩关节一样，眼球活动似一个理想杵臼关节的运动，遵循相同的力学原则。本书还解释了斜肌在面部表情方面的生理功能。所有内容都用新创作的插图加以说明。

希望本书能受到对人体生物力学感兴趣的读者的关注。

目 录

第 1 章 脊柱整体观	2
脊柱：躯体的支柱轴	4
脊柱：躯干轴和脊髓保护体	6
脊柱生理弯曲的整体观	8
脊柱生理弯曲的进化	10
典型椎骨的结构	12
脊柱生理弯曲	14
椎体的结构	16
脊椎的功能单位	18
椎间连接元件	20
椎间盘的结构	22
似旋转接头的髓核	24
预负荷状态下的椎间盘及椎间盘 - 椎体连接的自稳定性	26
髓核的吸水性	28
作用于椎间盘的压力	30
与脊髓水平相对应的椎间盘结构变化	32
椎间盘的基本活动	34
侧屈时脊柱的自动旋转	36
脊柱屈伸时的总体运动幅度	38
脊柱侧屈的总体运动幅度	40
脊柱轴向旋转的总体运动幅度	42
脊柱总体运动幅度的临床评估	44
第 2 章 骨 盆	46
骨盆的两性特征	48
骨盆的机械模型	50
骨盆环的结构	52
髋髂关节关节面	54
髋骨耳状关节面和各种脊柱类型	56
髋髂韧带	58

转动与逆转动	60
各种转动理论	62
耻骨联合与骶尾关节	64
体位对骨盆关节的影响	66
骨盆壁	68
骨盆隔膜	70
女性会阴	72
腹腔与盆腔空间	74
分娩	76
女性排尿和排便	78
男性会阴	80
骨盆的外部标记：Michaelis 菱形区和 Lewinneck 平面	82

第 3 章 腰 椎 84

腰椎全局观	86
腰椎结构	88
腰椎的韧带复合体	90
腰椎的前屈后伸和侧弯	92
腰椎的旋转	94
腰骶联合和脊椎滑移	96
髂腰韧带和腰骶结合部的活动	98
横截面上观察到的躯干肌	100
躯干后方肌肉	102
第 3 腰椎和第 12 个胸椎的作用	104
躯干侧方肌肉	106
腹壁肌肉：腹直肌和腹横肌	108
腹壁肌肉：腹内斜肌和腹外斜肌	110
腹壁肌肉：腰部弯曲	112
腹壁肌肉：躯干旋转	114
腹壁肌肉：躯干弯曲	116
腹壁肌肉：腰椎前凸变直	118
躯干作为膨胀结构：瓦氏动作	120
站立时的腰椎静力学	122
坐姿和不对称的站姿：音乐家的脊柱	124
坐姿和躺姿时的脊柱	126
腰椎屈伸范围	128
腰椎侧屈范围	130
胸椎、腰椎旋转范围	132

椎间孔和根袖	134
髓核突出的不同类型	136
椎间盘突出和神经根卡压机制	138
拉塞格征	140
第 4 章 胸椎和胸廓	142
典型的胸椎和第 12 胸椎	144
胸椎的屈伸和侧向屈曲	146
胸椎的轴向旋转	148
肋椎关节	150
肋骨在肋头关节处的运动	152
肋软骨和胸骨的运动	154
呼吸过程中胸廓在矢状面的变形	156
肋间肌和胸肋肌的运动方式	158
膈及其运动方式	160
呼吸肌	162
膈肌和腹肌的拮抗 - 协同作用	164
呼吸道的气体流动	166
呼吸容量	168
呼吸的病理生理学	170
呼吸类型：运动员、音乐家和其他	172
无效腔	174
胸廓的顺应性	176
肋软骨的弹性	178
咳嗽的机制和 Heimlich 手法	180
喉肌及其在吞咽时对呼吸道的保护作用	182
声门和声带：发声	184
第 5 章 颈 椎	186
颈椎的整体观	188
上三节颈椎的图例说明	190
寰枢关节	192
寰枢外侧和正中关节的屈伸运动	194
寰枢外侧和正中关节的旋转运动	196
寰枕关节的关节面	198
寰枕关节的旋转运动	200
寰枕关节的侧屈和屈伸运动	202
枕下脊柱韧带	204

枕骨下韧带	206
枕骨下韧带 (续)	208
典型颈椎的结构	210
下颈椎的韧带	212
下颈椎的屈伸运动	214
钩椎关节的运动	216
关节面的方向: 侧屈 - 旋转复合轴	218
下颈椎的侧屈 - 旋转联合运动	220
侧屈 - 旋转运动的几何演示	222
颈椎的力学模型	224
力学模型中的侧屈 - 旋转运动	226
在侧屈 - 旋转运动中对模型和颈椎进行比较	228
枕骨下脊柱的补偿	230
颈椎的活动范围	232
维持头部在颈椎上的平衡	234
胸锁乳突肌的结构和功能	236
椎前肌群: 颈长肌	238
椎前肌群: 头长肌、头前直肌和头外侧直肌	240
椎前肌群: 斜角肌	242
椎前肌群的整体观	244
头部和颈椎的屈曲	246
颈后肌群	248
枕骨下肌群	250
枕骨下肌群的作用: 侧屈和后伸	252
枕骨下肌群的旋转运动	254
颈后肌群: 第 1 层 (深层肌) 和第 4 层 (浅层肌)	256
颈后肌群: 第 2 层 (头半棘肌层)	258
颈后肌群: 第 3 层 (夹肌和肩胛提肌层)	260
颈后肌群引起的颈椎后伸运动	262
椎前肌和胸锁乳突肌的协同 - 拮抗作用	264
颈椎的整体运动范围	266
神经轴和颈椎的关系	268
颈神经根和脊柱的关系	270
椎动脉和颈部血管	272
椎弓根在脊柱生理病理中的重要作用	274

第 6 章 头 部	276
颅	278
颅缝	280
脑颅和面颅	282
视觉范围和听觉定位	284
面部肌肉	286
唇的运动	288
唇的运动（续）	290
面部表情	292
颞下颌关节	294
颞下颌关节的结构	296
颞下颌关节的运动	298
下颌闭合时的肌肉	300
参与下颌张开的肌肉	302
肌肉对下颌运动的作用	304
眼球：一个完美的杵臼关节	306
参与眼水平和垂直方向运动的眼肌	308
使眼集合的眼肌	310
斜视的机械问题	312
斜视：斜肌和滑车神经的作用	314
颈椎的力学模型	316

脊柱整体观

人类属于脊椎动物亚门，代表了自鱼类开始，生物体历经脱离海洋至登上陆地，其间所经历的漫长进化过程中的最后阶段。

人类的运动系统围绕脊柱体或以脊柱为中心而发展，这是源于我们所认识的以总鳍鱼类为雏形的进化结果。总鳍鱼是一种介于鱼类和爬行动物之间的动物，它们有四肢和尾部。总鳍鱼雏形中所留存的器官至今仍出现在人类中，只是有些已有演变，表现特别的是：

- 尾部消失。
- 进化至直立体位。

上述演变带来了人体中轴骨（脊柱）的显著进化。虽然如此，脊柱仍然由椎体一个个堆积而成，椎体之间仍可自由活动。

这样的骨关节复合体不仅支撑躯体，还能够保护脊髓。脊髓是连接躯体与大脑间名副其实的信息传输线，其顶端由颅骨保护。

我们和我们的近亲，即同为双足动物的猿，共同拥有相似的脊柱结构。然而，猿的直立是间断性的，因此，人与猿的脊柱是不同的。

