

# 腕关节 诊断与手术治疗

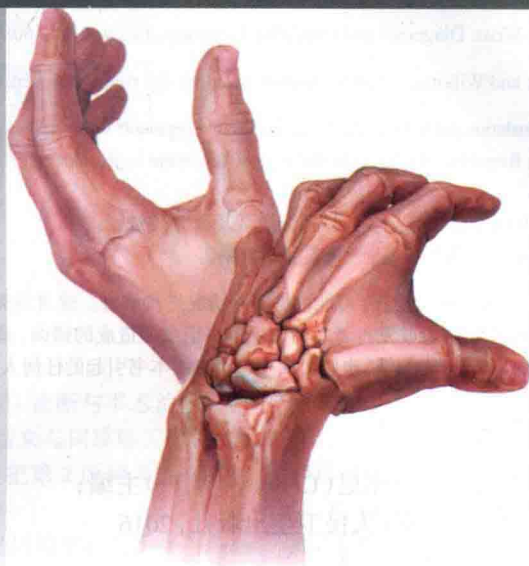
The Wrist: Diagnosis and Operative Treatment

第2版



主编 William P. Cooney III

主译 易传军 陈山林 田光磊



# 腕 关 节

## 诊 断 与 手 术 治 疗

The Wrist  
Diagnosis and Operative Treatment

第 2 版

主 编 William P. Cooney III

主 译 易传军 陈山林 田光磊

审 校 朱 伟 田 文

译 者 (以翻译章节为序)

田光磊 孙丽颖 朱 瑾 武竞衡 刘 波

郭 祁 陈山林 李文军 栗鹏程 薛云皓

郭 阳 邵永斌 易传军 殷耀斌 李忠哲

杨 勇

人民卫生出版社

William P. Cooney III, etc: The Wrist: Diagnosis and Operative Treatment, ISBN: 978-1-60831-390-7

© 2010 by Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business. All rights reserved.

This is a Simplified Chinese translation published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health, Inc., USA  
Not for resale outside People's Republic of China (including not for resale in the Special Administrative Region of Hong Kong and Macau, and Taiwan.)

本书限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾)销售。

本书贴有 Wolters Kluwer Health 激光防伪标签,无标签者不得销售。

本书提供了药物的适应证、副作用和剂量疗程,可能根据实际情况进行调整。读者须阅读药品包括盒内的使用说明书,并遵照医嘱使用。本书的作者、编辑、出版者或发行者对因使用本书信息所造成的错误、疏忽或任何后果不承担责任,对出版物的内容不做明示的或隐含的保证。作者、编辑、出版者或发行者对由本书引起的任何人身伤害或财产损害不承担任何责任。

### 图书在版编目(CIP)数据

腕关节:诊断与手术治疗/(美)库尼(Cooney, W.P.)主编;  
易传军,陈山林,田光磊译. —北京:人民卫生出版社,2016  
ISBN 978-7-117-21983-9

I. ①腕… II. ①库…②易…③陈…④田… III. ①腕  
关节—关节损伤—诊断②腕关节—关节损伤—外科手术  
IV. ①R684.7②R687.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 014777 号

|      |                                                  |                                |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| 人卫智网 | <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 医学教育、学术、考试、健康,<br>购书智慧智能综合服务平台 |
| 人卫官网 | <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 人卫官方资讯发布平台                     |

版权所有,侵权必究!

### 腕关节:诊断与手术治疗

主 译:易传军 陈山林 田光磊

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编:100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京铭成印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:889×1194 1/16 印张:68

字 数:3055 千字

版 次:2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-21983-9/R·21984

定 价:460.00 元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

## 中文版前言

多年前第一次见到第1版《腕关节：诊断与手术治疗》时，就有将其翻译为中文的冲动和想法，后来与同事聊天时，才发现大家都有这个想法！所以当有机会把第2版翻译出来的时候，这种激动难于言表。

《腕关节：诊断与手术治疗》一书是以梅奥诊所手外科团队为主、联合多个手外科中心医生编写完成的。这些作者都是腕关节研究和临床方面的领军人物，在过去数十年中对腕关节的各个方面都进行了系统和全面的研究和总结，取得了突破性成就，并将其应用于临床治疗。本书就是基于他们的研究和临床结果而成，对于腕关节的历史、解剖、生物力学、影像学、腕关节骨折、韧带损伤、腕关节不稳定、先天畸形等进行了全面阐述。这些著者都是腕关节方面的研究先驱和权威，或者是书中这些治疗方式或者技术的创始人或者倡导者，因此本书的可读性和内容的可信性程度极高。

近些年，腕关节的研究和治疗在国内外迅猛发展，治疗和

研究水平大幅度提高，各个中心更是不遗余力推进这方面的工作，尤其是腕关节镜的广泛开展，也组织了各种形式的学习班和培训班。但是，存在的问题仍然不少，能静下心来读书、体会、研究和开展甚至发展这些知识和技术的人也就更少了。因此，希望大家阅读本书为契机，致力于推动国内腕关节的治疗和研究。

参与本书的各位译者都是北京积水潭医院的临床医生，对腕关节的治疗有一定的临床经验。我们在繁重的临床工作之余完成该书的翻译工作，也力争能做到信达雅，但任何一本书的翻译都不可能尽善尽美，而且我们本身的认识和水平也有限，所以文中疏漏、不确切之处在所难免，望各位同道海涵。

《腕关节：诊断与手术治疗》中文版的推出还要特别感谢人民卫生出版社的相关人员，从立项的信任到对我们懈怠的体谅与督促，以及后期繁重的校对和编辑工作，他们都做了大量工作。在此，谨代表翻译团队和读者表示感谢！

易传军 陈山林 田光磊

2016年3月

于北京积水潭医院

## 原著前言

手外科医生、解剖学家和研究人员对腕关节的兴趣已持续多年,而在过去 10 年,自《腕关节:诊断与手术治疗》出版以来,这种关注陡增,无论是国内还是国外。腕关节复杂的解剖和生物力学研究取得了长足进步,其中包括前臂和腕关节机械模拟器的发展,可模拟桡腕关节、腕中关节和桡尺远侧关节的运动和力量。随着这些研究的进展,多种腕关节的损伤研究和重建手术都得到发展。腕关节运动学和动力学(力量传导)理论已应用于疾病和损伤临床评估中,应用于腕关节静态和动态影像学。诊断性和治疗性腕关节镜加深了我们对腕关节各种病变的认识。随着对韧带解剖及其对这如同魔方一样的腕骨支撑重要性的认识,手术入路也发生了改变。尤其对于近排腕骨这个中间体而言,由于没有任何肌腱直接附丽,在承受应力时,正是在韧带的控制下相互作用。无论是掌侧还是背侧的手术入路都要避让韧带,以避免损伤这些重要的支撑结构。关节镜手术可直接治疗多种腕关节疾患,包括腕关节囊肿切除、舟骨和桡骨远端关节内骨折复位以及累及腕关节的炎症性疾病的治疗。

本书第 1 版的作者都是在 Mayo 中心受训的,甚至都是师承 Ronald Linsheid 和 James Dobyns 者。与此不同,第 2 版有多个新加入作者都是腕关节重建方面的权威,包括几个国外的研究者。本书还新增了多个章节,包括腕关节功能评估、腕关节不稳定的分类治疗(腱固定/关节囊固定术、腕骨间融合)、去神经化手术、急性和慢性桡尺远侧关节不稳定以及前臂轴向不稳定的评估和治疗(Essex-Lopresti 损伤)。第 1 版中已有的章节也进行了更新。

与第 1 版相同,有三个理由要编写一本与腕关节有关的教科书。第一,Mayo 中心潜心研究腕关节多年,是时机再版该书以呈现进展,包括新的诊断手段、不同的治疗方法以及对结果的评估,后者源于基础研究和临床总结。我们首先是专注疾病的诊断,其次才是治疗。第二,自本书第 1 版(1998)及另外几本优秀的腕关节教材[包括《腕关节》(Julio Taleisnik, 1985)、《腕关节及其疾病》(David Lichtman, 1988)、《骨科标准手术技术·腕》(第 2 版)(Richard H Glberman, 2002)以及《手外科学》(Richard A Berger, Arnold-Peter Weiss, 2004)]出版以来,已有多数无腕关节方面的专著面世。本书着重强调手术技术,这对于一线的手外科医生、住院医师和进修医生是十分有益的。第三,有一本专注于腕关节的权威教材对于强调腕关节的重要性是值当的;要知道,腕关节是连接手和上肢的复杂关节,对于我们众多动作的完成至关重要。

这本专著的完成包含了作者们及工作人员的付出,包括我的秘书 Carol Buntrock 的无私奉献、Jane Craig 和 Roberta Schwartz 文字编写以及 Mayo 中心手外科和骨科同仁文字校对工作。在此,还要怀念 Carol Kornblith 博士,他是本书第 1 版的校对者,退休后最近过世。这也提醒我们,对于一本优秀的出版物,其编辑工作非常重要。我希望,所有作者、编辑和工作人员的辛勤付出,能够给您奉献一本优秀的教材,能够拓展您对腕关节的认识,更重要的是能够有助于对患者腕关节疾病的诊断和治疗,无论您是学生、住院医师、手外科医生还是腕关节爱好者。

William P. Cooney III

## 作者

### **Brian D. Adams, MD**

Professor, Orthopedic Surgery, University of Iowa Hospitals and Clinics, Iowa City, Iowa

### **Kimberly K. Amrami, MD**

Consultant, Department of Radiology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Radiology, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Aaron Anderson, MD**

Consultant in Hand Surgery, Lakeshore Bone & Joint Institute, Chesterton, Indiana

### **Edward A. Athanasian, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently Associate Attending Orthopaedic Surgeon, Hospital for Special Surgery, New York, New York

### **Marshall L. Balk, MD**

Clinical Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, Pennsylvania

### **Robert D. Beckenbaugh, MD**

Emeritus Consultant, Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Emeritus Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Keith A. Bengtson, MD**

Consultant, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Assistant Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Richard A. Berger, MD, PhD**

Chair, Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Brian Bille, MD**

Department of Orthopaedics, Southern California Permanente Medical Group, Los Angeles, California

### **Allen T. Bishop, MD**

Consultant, Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Assistant Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Andrew Chen, MD**

Plastic Surgery Staff Surgeon, Henry Ford West Bloomfield Hospital, West Bloomfield, Michigan

### **William P. Cooney III, MD**

Consultant, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Randall W. Culp, MD**

Consultant, Philadelphia Hand Center, King of Prussia, Pennsylvania

### **James H. Dobyns, MD**

Emeritus Consultant, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Emeritus Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

### **Paul Feldon, MD**

Private practice, New England Baptist Hospital, Boston, Massachusetts

### **Diego L. Fernandez, MD**

Professor of Orthopedic Surgery, University of Berne; Department of Orthopedic Surgery, Lindenhof Hospital, Bern, Switzerland

### **Marc Garcia-Elias, MD, PhD**

Former Visiting Scientist at the Division of Hand Surgery and Orthopedic Research, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently in private practice at Institute Kaplan Pg, Barcelona, Spain

### **Michael J. Hayton, BSc, MB, ChB, FRCS**

Former Visiting Scientist, Division of Hand Surgery, Mayo Graduate School of Medical Education, Currently Consultant Surgeon, Wrightington, Wigan and Leigh NHS Foundation Trust, Lancashire, United Kingdom

### **Guillaume Herzberg, MD, PhD**

Former Visiting Scientist at the Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently Professor of Orthopedic Surgery, Hôpital Edouard Herriot, Lyon, France

### **Eric P. Hofmeister, MD**

Captain, US Navy and Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, Naval Medical Center San Diego, San Diego, California

### **Joseph E. Imbriglia, MD**

Clinical Professor, Department of Orthopedic Surgery and Director Hand Fellowship Program, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania, and Hand and Upper Extremity Center, University of Pittsburgh Physicians, Wexford, Pennsylvania

**Damien C. R. Ireland, MD**

Former Resident in Orthopedics, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently in private practice, Melbourne Hand and Rehabilitation Centre, Victoria, Melbourne, Australia

**George B. Irons, MD**

Emeritus Consultant, Division of Plastic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Emeritus Professor of Plastic Surgery, College of Medicine, Mayo Clinic

**Julia Katarincic, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently Assistant Professor of Orthopedic Surgery, Brown Medical School, Providence, Rhode Island

**Graham J. W. King, MD, MSc, FRCSC**

Consultant in Hand Surgery, Hand and Upper Limb Centre, St Joseph Health Centre, London, Ontario, Canada

**Lana King, MD**

Attending Orthopedic Surgeon, Hospital for Special Surgery and Assistant Professor, Sanford Weill Cornell Medical School, New York, New York

**Scott H. Kozin, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently Professor, Department of Orthopedic Surgery, Temple University and Director, Upper Extremity Center of Excellence Shrine Hospital for Children, Philadelphia, Pennsylvania

**David M. Lichtman, MD**

Chairman of Department of Orthopedic Surgery and Consultant in Hand Surgery, John Peter Smith Hospital, Fort Worth, Texas

**Ronald L. Linscheid, MD**

Emeritus Consultant, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Emeritus Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**Joy H. MacDermid, PhD**

Lawson Health Research Institute, McMaster's University, Co-director of Clinical Research Laboratory, Hand and Upper Extremity Centre London, Ontario, Canada

**Mary W. Marzke, PhD**

Former Visiting Scientist at the Division of Orthopedic Research, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently Emeritus Professor, School of Human Evolution and Social Change, College of Arts and Science, Arizona State University, Tucson, Arizona

**Robert Y. McMurtry, MD, FRCCS, FACS**

Consultant in Hand Surgery, Hand and Upper Extremity Centre, St Joseph Health Centre, London, Ontario, Canada

**Gregory Merrell, MD**

Consultant in Hand Surgery, Private practice, Indiana Hand Center, Indianapolis, Indiana

**Steven L. Moran, MD**

Consultant, Division of Hand Surgery and of Plastic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Associate Professor of Orthopedics and Plastic Surgery, College of Medicine, Mayo Clinic

**Peter M. Murray, MD**

Consultant, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Jacksonville, Florida; Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**A. Lee Osterman, MD**

Consultant in Hand Surgery, Philadelphia Hand Center, King of Prussia, Pennsylvania

**Andrew K. Palmer, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently Professor of Orthopedic Surgery, Central NY Hand Center, SUNY Medical Center, Syracuse, New York

**Beth A. Purdy, MD**

Private practice in Hand Surgery, The Orthopedic Clinic Association, Phoenix, Arizona

**Keith B. Raskin, MD**

Clinical Associate Professor, Department of Orthopaedic Surgery, New York University Medical Center Hospital for Joint Diseases, New York, New York

**John M. Rayhack, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently at Wrist and Hand Center of Tampa, Tampa, Florida

**Kevin J. Renfree, MD**

Consultant, Department of Orthopedics, Mayo Clinic, Scottsdale, Arizona; Assistant Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**Michael E. Rettig, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently Professor, Department of Orthopaedic Surgery, New York University Medical Center Hospital for Joint Diseases, New York, New York

**Marco J. P. F. Ritt, MD**

Professor, University of Leiden, Department of Plastic, Reconstructive, and Hand Surgery, VU Medical Center, Amsterdam, The Netherlands

**Marco Rizzo, MD**

Consultant, Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Associate Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**James H. Roth, MD**

Consultant in Hand Surgery, The Hand and Upper Extremity Centre, St Joseph Health Care, London, Ontario, Canada

**Leonard K. Ruby, MD**

Former Visiting Scientist at the Division of Orthopedic Research, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently Professor Emeritus of Orthopedic Surgery, Tufts University, Boston, Massachusetts

**David E. Ruchelsman, MD**

Executive Chief Resident, Department of Orthopedic Surgery, New York Hospital for Joint Diseases, New York, New York

**Alexander Y. Shin, MD**

Consultant, Division of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**Terri Skirven, OTR/L**

Certified Hand Therapist, Philadelphia Hand Center, King of Prussia, Pennsylvania

**John K. Stanley, MD, ChB, FRCS, FRCSE**

Wrightington, Wigan and Leigh NHS Foundation Trust, Wrightington Hospital, Lancashire, United Kingdom

**Scott P. Steinmann, MD**

Consultant, Divisions of Hand Surgery and Adult Reconstruction, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**Peter J. Stern, MD**

Norman S. and Elizabeth C. A. Hill Professor and Chairman, Department of Orthopedic Surgery, University of Cincinnati College of Medicine, Cincinnati, Ohio

**Steven M. Topper, MD**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently at Rampart Hand Clinic, Colorado Springs, Colorado

**Ian A. Trail, MD, MB, ChB, FRCS**

Former Hand Special Fellow, Mayo School of Graduate Medical Education, College of Medicine, Rochester, Minnesota; presently at Wrightington, Wigan, and Leigh NHS Foundation Trust, Wrightington Hospital, Lancashire, United Kingdom

**David Vickers, MBBS**

Former Visiting Professor at the Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently Clinical Professor, University of Queensland, Watkins Medical Centre, Brisbane, Australia

**Andrew J. Weiland, MD**

Professor of Orthopedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York, New York

**Frederick Werner, PhD**

Professor of Orthopedic Surgery, Upstate Medical Center and Institute for Human Performance, Syracuse, New York

**Robert L. Wilson, MD**

Assistant Clinical Professor of Orthopedic Surgery, University of California San Diego, San Diego, California

**Michael B. Wood, MD**

Emeritus Consultant, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Emeritus Professor of Orthopedics, College of Medicine, Mayo Clinic

**Thomas W. Wright, MD**

Former Hand Special Fellow, Division of Hand Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; presently Professor of Orthopedic Surgery, University of Florida, and Division of Hand Orthopedic Surgery and Sports Medicine Institute, Gainesville, Florida

**Eric S. Wroten, MD**

Private practice, Fort Worth Hand Center, Fort Worth, Texas

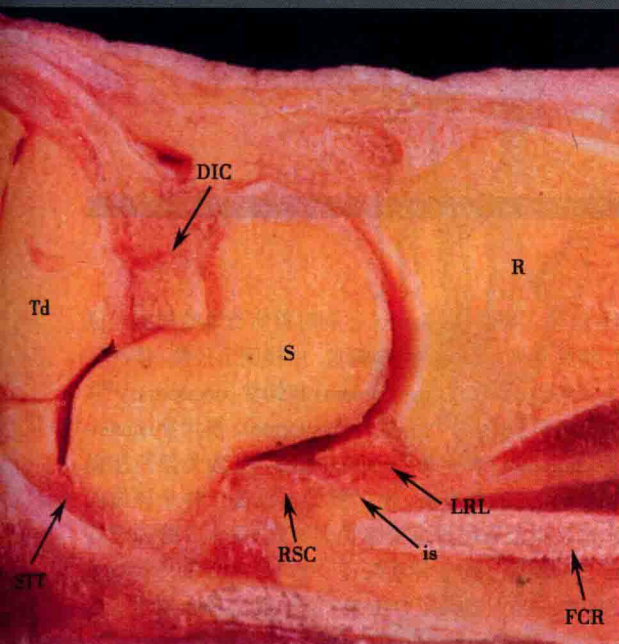
**Jeffrey Yao, MD**

Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, Stanford University, Palo Alto, California

# 目 录

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ■ 第一篇 腕的内涵 .....                   | 1   |
| 第1章 腕关节探究简史 .....                  | 2   |
| 第2章 人类学和比较解剖学 .....                | 13  |
| 第3章 腕关节解剖 .....                    | 23  |
| 第4章 腕关节生物力学 .....                  | 66  |
| ■ 第二篇 腕关节检查 .....                  | 101 |
| 第5章 腕关节临床评估 .....                  | 102 |
| 第6章 腕关节影像学 .....                   | 130 |
| 第7章 腕关节镜 .....                     | 144 |
| 第8章 腕关节功能评估 .....                  | 166 |
| 第9章 腕关节临床评分系统 .....                | 178 |
| ■ 第三篇 腕关节手术入路 .....                | 187 |
| 第10章 腕关节切开术 .....                  | 188 |
| 第11章 腕关节镜相关解剖 .....                | 221 |
| ■ 第四篇 骨折 .....                     | 237 |
| 第12章 桡骨远端骨折: 概述 .....              | 238 |
| 第13章 桡骨远端骨折的外固定 .....              | 274 |
| 第14章 桡骨远端骨折切开复位内固定(Colles骨折) ..... | 288 |
| 第15章 桡骨远端骨折畸形愈合的手术治疗 .....         | 305 |
| 第16章 Smith骨折 .....                 | 340 |
| 第17章 盖氏骨折 .....                    | 347 |
| 第18章 急性舟骨骨折 .....                  | 357 |
| 第19章 舟骨骨折不愈合 .....                 | 382 |
| 第20章 月骨骨折和Kienböck病 .....          | 408 |
| 第21章 单纯腕骨骨折 .....                  | 446 |
| 第22章 桡骨远端骨折的并发症(不包括神经损伤) .....     | 458 |
| ■ 第五篇 腕骨骨折脱位 .....                 | 469 |
| 第23章 月骨周围脱位 .....                  | 470 |
| 第24章 月骨周围骨折脱位 .....                | 486 |
| 第25章 轴向骨折脱位 .....                  | 512 |
| 第26章 桡腕关节不稳定和桡腕关节脱位 .....          | 522 |
| ■ 第六篇 腕骨不稳定 .....                  | 537 |
| 第27章 腕骨不稳定分类与历史回顾 .....            | 538 |
| 第28章 急性舟月损伤 .....                  | 546 |
| 第29章 慢性舟月分离: 腱固定术和关节囊固定术 .....     | 567 |
| 第30章 局限性腕骨间融合治疗慢性舟月不稳定 .....       | 578 |

|        |                        |      |
|--------|------------------------|------|
| 第31章   | 月三角损伤                  | 590  |
| 第32章   | 腕中关节不稳定                | 611  |
| ■ 第七篇  | 创伤后疾患                  | 623  |
| 第33章   | 继发于舟骨骨折不愈合的腕关节创伤性关节炎   | 624  |
| 第34章   | 腕关节舟月进行性塌陷             | 647  |
| 第35章   | 近排腕骨切除术治疗腕关节关节炎        | 670  |
| 第36章   | 腕关节融合术                 | 680  |
| 第37章   | 腕关节化脓性关节炎              | 697  |
| 第38章   | 神经支切除术治疗腕关节疾患          | 705  |
| ■ 第八篇  | 发育性疾病                  | 713  |
| 第39章   | 马德隆畸形                  | 714  |
| 第40章   | 桡损伤                    | 725  |
| 第41章   | 儿童腕关节: 未成熟腕关节的疾病和损伤    | 735  |
| ■ 第九篇  | 桡尺远侧关节                 | 759  |
| 第42章   | 桡尺远侧关节的急性损伤: 三角纤维软骨撕裂伤 | 760  |
| 第43章   | 慢性桡尺远侧关节不稳定            | 782  |
| 第44章   | 尺骨远端和桡尺远侧关节骨折          | 791  |
| 第45章   | 尺腕撞击综合征——尺骨短缩截骨术       | 804  |
| 第46章   | 关节炎畸形: 切除成形术和融合术       | 815  |
| 第47章   | 桡尺远侧关节置换术              | 840  |
| 第48章   | 桡尺骨纵向分离(前臂轴向不稳定)       | 865  |
| 第49章   | 尺骨撞击综合征                | 890  |
| ■ 第十篇  | 类风湿腕关节炎                | 899  |
| 第50章   | 滑膜切除术/肌腱断裂及修复          | 900  |
| 第51章   | 类风湿腕关节融合               | 912  |
| 第52章   | 全腕关节置换术                | 926  |
| 第53章   | 类风湿性关节炎所致桡尺远侧关节改变      | 942  |
| ■ 第十一篇 | 软组织损伤                  | 959  |
| 第54章   | De Quervain 病          | 960  |
| 第55章   | 尺侧腕肌伸肌腱炎               | 968  |
| 第56章   | 腕管综合征                  | 976  |
| 第57章   | 腕部腱鞘囊肿                 | 1004 |
| 第58章   | 腕关节运动损伤                | 1018 |
| 第59章   | 腕关节肿瘤                  | 1045 |
| ■ 第十二篇 | 康复                     | 1069 |
| 第60章   | 腕关节康复原则                | 1070 |



# 第一篇

## 腕的内涵

# 第 1 章

## 腕关节探究简史

Ronald L. Linscheid, MD James H. Dobyns, MD  
Guillaume Herzberg, MD, PhD

腕关节的临床研究史在各类文章及教科书中有着详细的记录。其中, Destot、Briau<sup>[21]</sup>、Fisk<sup>[28]</sup>和 Taleisnik<sup>[74]</sup>等人的著述是最为重要的原始资料, 为我们提供了完整的腕关节进化的全景图。人们对腕关节解剖、生理发育的认识在不断深入, 已经进入了揭示本质的阶段。正是这些记录腕关节认知的文献, 为我们回顾腕关节研究历史提供了向导。

古人对腕关节某些固有特性的认识可以从他们赋予关节结构的命名反映出来。在古英语中, “腕关节(wrist)”一词衍生于日耳曼语中的 *wraestan*, 它是词语拧、扭斗、扭动和扭曲的词根。法语中, 表述腕关节的词语是 *poignet*, 由力量与能量的根词衍生而来。德语, 是用 *handgelenk* 或 *handwurzel* 表示手部关节。“腕骨(carpus)”一词, 显然源自希腊语, 由 *karpos* 衍生过来。后者为多义词, 可翻译成“水果”或者“小片木头”。在西班牙语中, *muneca* 是表述腕关节的词语, 但也可用来表述玩偶。通常认为它衍生于古罗马征服欧洲之前的词语 *boneca*, 而后者又是由凯尔特语中表述“肿块部位”的词语 *bodenecas* 转化过来的。在阿拉伯语中, 表述腕关节的词语有 *musaam*、*alarassagh* 和 *alssant* (我们未能查到其根词的含义)。综上所述, 命名腕关节, 无论何种语言, 都是依据腕关节的某些外貌或功能特征而作出的。

古代医学著述者们, 似乎很少像那些有着腕部伤病, 面对长期残疾、感染, 甚至死亡风险的患者们那样关心腕关节。那些没有严重血管、神经破坏的闭合性损伤, 本来可用夹板和膏药治疗, 但一些具有重大治疗意义的腕部损伤还常常是截肢了事。那时的医学著述, 更多地是讲述截肢的水平, 以及把人钉死在十字架上的穿钉位置的选择(就在腕横韧带近侧)。全面认识腕关节多功能性的重要意义, 仅开始于近代, 时间并不长久。

### 解剖学

腕关节解剖学, 与踝关节不同, 自古以来就很少得到重视。古希腊解剖学家盖伦(Galen)所著《骨学》就不曾提到过腕骨。在一些中世纪的艺术绘画中, 掌骨是直接附着在前臂上的(图 1.1)。腕关节探究最重大的进展是基于现代解剖学奠基人维萨里(Vesalius)<sup>[55, 84]</sup>的工作兴起的调研解剖学(investigational anatomy)。维萨里或是其画师 StepHen van Calcar 将腕部骨骼绘制成图, 从各种不同的视角, 并用数字加以标注: 由舟骨至豆骨, 标注数字是 1~4; 从大多角骨到钩骨, 是 5~8(图 1.2), 并于 1543 年首次刊印在《人体结构(De Humani Corporis Fabrica Libre Sepem)》一书第 1 册中<sup>[84]</sup>。

腕骨的命名史十分有趣, 在 Johnson<sup>[42]</sup>的论文、Wood-Jones<sup>[87]</sup>

的著述中都有叙述。1653 年, Lyser, 比利时首府哥本哈根的一位示教解剖师, 将腕骨做了命名: 远排腕骨, 由桡侧至尺侧, 依次是小多角骨、大多角骨、头状骨(os magnum)和钩骨(unciforme)<sup>[42]</sup>; 近排腕骨, 由尺侧至桡侧, 依次为豆骨(pisiforme)、楔状骨(cuneiforme)、月骨(lunatum)和舟骨(scaphoides)。从为骨架衔接提供一个简单易用程式的角度看, 命名腕骨本就是一件早该做的事情。Lyser 建议用金属线将远排腕骨与钩骨(第 1、2 版原著均是 unciforme——译者注)、豆骨连接在一起, 然后再将舟骨和月骨单独衔接起来。这一衔接组合方式, 似乎就直观地预示了由后人发现的腕关节的运动模式。



图 1.1 在一幅中世纪书籍的绘图中, 腕骨被遗漏了

1726 年, 英国苏格兰首府爱丁堡的 Alexander Monro (苏格兰主教派教会的主教) 将大、小多角骨的命名对调了过来。同一年, 荷兰西部莱顿的 Albinus 提出用 *navicular* 命名舟骨, 用 *multangulum major*、*multangulum minor* 命名大、小多角骨。1871 年, 德国人 Henle 则用 *semilunare* 替换了 *lunatum*、*pyramidal* 替换了 *cuneiforme*、*hamatum* 替换了 *unciforme*。现今所用腕骨命名, 则是源自 McMurrich 的提议。大约在 1900 年, McMurrich 以 Henle 命名为蓝本, 将 *pyramidal* 改成 *triquetrum*, 重新命名了腕骨。与此同时, 他还注意到, 人类舟骨远端的一部分骨质源自腕中央骨(os centrale)的骨化中心。命名腕骨, 几乎是每个语系, 人们都不约而同地坚持使用他们所能找到的最具感染力的词语。1955 年, McMurrich 的腕骨命名<sup>[42, 87]</sup>被正式接纳为解剖学术语(图 1.2、图 1.3)。

关于腕关节解剖诠释的难度、命名争议的无休无止, William

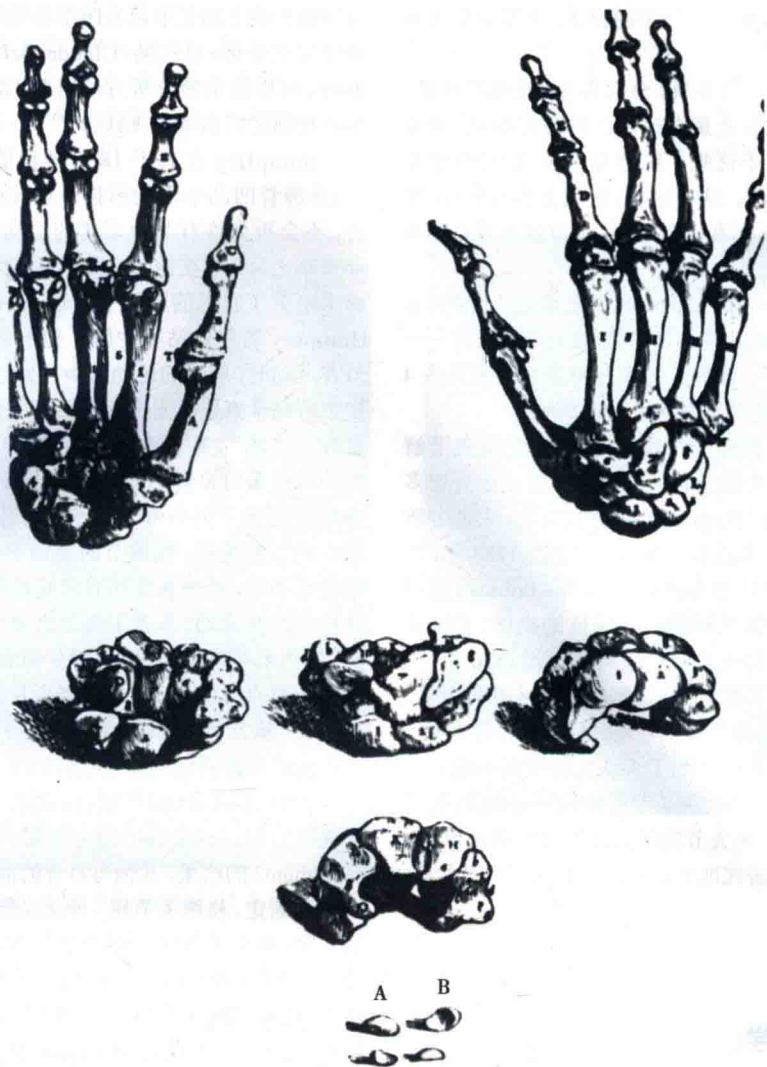


图 1.2 维萨里著作中的木版腕骨插图及编码方案

腕骨命名示意图

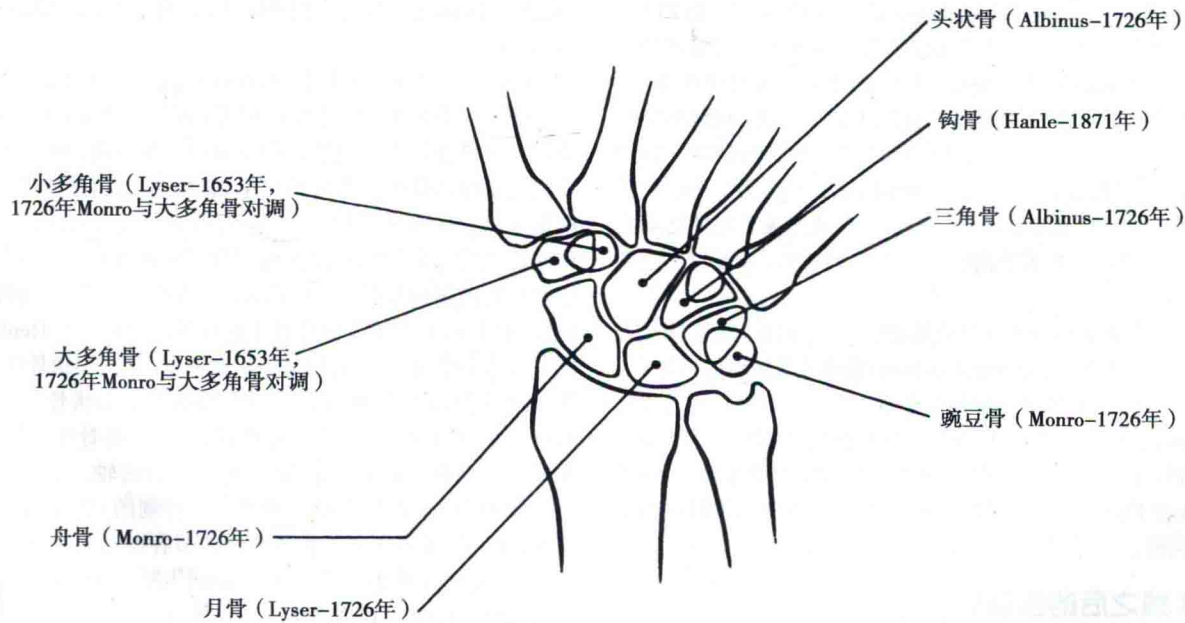


图 1.3 由诸多学者命名构成的腕骨命名综示图

Cheselden<sup>[11]</sup>于1806年所作腕骨及韧带的记述,也许是更为客观的观察报告。

在\*\*部骨骼之中,腕骨共有8块,形状各异,且极不规整。毫无疑问,所有这一切都可能是最合适的。但为何如此,而不是其他形式,却一直无人能予说明。腕骨与腕骨、腕骨与掌骨之间,都有不引人注目的运动。这些运动,时间上有先有后,即分初、次级二种,而且幅度上也有巨大差异;动力依然源自驱动腕骨于桡骨远端运动的肌肉。

腕部骨骼,同踝部骨骼一样,彼此之间都是靠起、止于其表面的韧带连接在一起的。这些韧带相互穿插,走行杂乱无章……还有一条至腕骨的强壮韧带,由第5腕骨行向第8腕骨及第4腕骨茎突,其独特的功用就是约束屈曲手指的肌腱。

从临床应用的角度看,在那个时候,一个详尽的腕关节解剖不会比上面提及的、贯穿大部分腕关节探究史的记述有更多的用场。因为自希波格拉底(Hippocrates)时代以来,大部分腕关节损伤都被认作是桡腕关节脱位。实际上,早在1783年,即科勒斯(Colles)撰文论述桡骨远端骨折前30年,Pouteau就已经正确地认识到,许多被诊断为桡腕关节脱位的损伤,实际上是桡骨远端骨折<sup>[20]</sup>。然而,却无人予以认同。直到1820年,当Dupuytren的巨大影响发挥了作用,桡骨远端骨折才获得公认。但在那一时段,受Dupuytren追随者们左右,人们于腕关节损伤的观点出现了逆向改动,甚至近乎到了否认有桡腕关节脱位存在的程度<sup>[12,20]</sup>。以后,还可见到桡腕关节脱位的零星报告,但人们于临床和生理学角度探究腕关节功能的兴趣却日渐浓厚,只是速度极慢,到19世纪末,研究地主要还是在德国<sup>[35-37,54,81,85]</sup>。

## ■ 生理学

### 发现X线之前的生理学

Henke是利用腕关节标本系统研究腕骨运动的第一人。他注意到,桡腕、腕中关节运动具有相互依存性。他认为两者的运动轴均穿经头状骨,且相互垂直。与此同时,他还注意到:腕关节没有“纯一方向”(‘pure’ motion)的运动<sup>[12,20]</sup>。1873年,Meyer<sup>[54]</sup>将近排腕骨比作半月板,发现它在腕关节尺偏时呈现背伸运动。Meyer认为,腕关节侧偏运动主要源自桡腕关节。他还注意到,无论腕关节偏向尺背侧还是尺掌侧,尺偏所能代表的运动仅是三角钩关节的掌屈和尺三角关节的背伸。1879年,Henle<sup>[37]</sup>将腕骨间关节(intercarpal joint)描绘为一个杵臼关节,能够产生腕关节的旋转运动——一种桡腕关节屈伸运动之外的运动。他认为腕关节内收仅源于桡腕关节,外展仅出自腕中关节。

1875年,Reuleaux的《理论运动学》一书问世,极大地提升了人们用机械构型(mechanical fashion)描述关节运动的兴趣<sup>[34]</sup>。此书详细地描述了各种简单和复杂的、适用于不同机器的连杆机构(linkage mechanisms),为日后按机械构型划分关节运动奠定了基础。借助剖面几何作图,德国解剖、生理学家鲁道夫·菲克(Rudolf Fick)<sup>[27]</sup>对关节运动与关节表面类型的关联性做了拓扑学调研。

### 发现X线之后的生理学

1895年11月,德国物理学家伦琴(Roentgen)发现了X线,

深深地影响了腕关节以及医学各领域的研究。这里引述法国生理学家克劳德·贝尔纳(Claude Bernard)的话为证:“每当一个新的、可靠的实验分析方法出现,总是可以看到科学在用此法解决问题之后出现了飞跃。”<sup>[20]</sup>

Humphry在其于1858年出版的《人类骨学》中总结到:“两排腕骨凹凸小面的衔接是如此的契合,以致在屈伸运动之外,不会再允许有其他形式的运动出现了。”<sup>[6]</sup>但是就在1896年来临之际,即在伦琴发现X线那一年,Bryce<sup>[6]</sup>借助X线摄影术研究了自己的腕关节的运动,并与腕关节标本比较,发现Humphry的观点站不住脚。他的怀疑始自他看到自己的腕关节在运动时,腕骨的运动缺少一致性:“腕骨连接,”犹如他与大多数解剖学家依据固定标本检查所做的假设那样,“不是相互锁定成一体”;关节间隙依旧存在;三角钩关节面明显不契合;腕关节桡偏时舟骨掌屈幅度大于月骨和三角骨,尺偏时舟骨背伸幅度还大于月骨和三角骨,而且三角骨背伸幅度又大于月骨。他下结论说:腕关节的旋转中心一定在头状骨内;腕关节侧偏运动时,近排腕骨还有矢状面的旋转运动,即屈-伸运动;这种多轴性运动,系若干关节组综合作用的结果。他还注意到:腕关节环绕运动时,月骨呈螺旋样运动(screwlike motion);舟骨相对月骨的运动,是围绕舟月间韧带中强壮的背侧组分发生的;腕关节尺偏时,手有相对于前臂的旋前运动,桡偏时又变换成相反旋后运动。

1897年,Corson<sup>[14]</sup>报告:随着舟骨桡偏,其正位X线投影会逐渐变短。他认为:“毫无疑问,这是舟骨‘螺旋’运动(crew movement)的结果,其轴与舟骨的前后轴、纵轴成对顶角关系。”Corson断定,桡腕关节屈-伸运动轴,由豆骨的远背侧斜向桡骨的茎突;腕中关节屈-伸运动轴,经舟骨结节的尺背侧斜向三角骨的近侧面;两轴相交于头状骨的近侧部。Beaunis和Bouchard<sup>[4]</sup>认为,纯正的腕关节屈-伸、外展-内收运动正是通过这一配置而获得的。对于此说,Corson不以为然,因为他注意到背伸可增大外展幅度,掌屈则使内收角度增加。手在腕关节桡-尺偏运动中所呈现的轻度轴向旋转,按照Jeanne和Mouchet<sup>[41]</sup>的说法,是由桡骨远端向掌尺侧倾斜的关节面预先安排好了的。Vaughan-Jackson<sup>[83]</sup>称这一组合运动为“掷镖者运动(dart-thrower motion)”。

1901年,鲁道夫·菲克(Rudolf Fick)<sup>[26]</sup>(图1.4)构建了一个三维腕关节模型,利用X线摄影,在腕关节各向运动终结时测量各个腕骨标志点投影之间的角度。他发现,腕关节桡-尺偏运动是由两排腕骨共同参与完成的。但他也强调说,腕关节桡偏时近排腕骨还有旋前运动,尺偏时有旋后运动,远排腕骨相应运动的方向则与近排腕骨相反(图1.5A)。两排腕骨若无这种相向的轴向旋转运动,那么,手围绕前臂纵轴旋转运动的幅度,就会远远大于人们直视下的所见。他批驳了Henke关于腕关节屈-伸、桡-尺偏运动轴相互垂直、穿经头状骨中部的理论。他认为,远、近两排腕骨运动轴虽交于头状骨内,但不是垂直而是斜行交汇的:近排腕骨旋转轴,由舟骨中部的桡背侧方斜向三角骨远端的尺掌侧;远排腕骨旋转轴,与前者大致在同一横截面上,但是由桡掌侧斜向尺背侧的(图1.5B)。除此之外,菲克还论述了每排腕骨于腕关节各向运动中的相对的作用。与此同时,他也证实了Virchow<sup>[85]</sup>先前的强调:月头关节于矢状面还有前后方向的滑动。

1908年,Destot(图1.6)提出,舟骨和三角骨(cuneiform)

具有连接腕关节支柱骨 (pillar bones)、完建收受头状骨的孟窝的功用<sup>[77]</sup>。Destot 关于腕关节由两排腕骨组成、舟骨为两排腕骨之间协调和支撑结构的见解,是对许多先前的概念的认可<sup>[6, 14, 26, 35, 37, 85]</sup>。有趣的是,你可以注意到,这一见解与新近的腕骨稳定的卵圆环概念具有相似性<sup>[49]</sup>。



图 1.4 著名解剖、生理学家鲁道夫·菲克

1921 年,乌拉圭首府蒙得维的亚的 Navarro 向 Destot 的观点发起了挑战<sup>[56]</sup>——他认为腕关节由三列 (column) 腕骨组成: 桡侧列腕骨由舟骨构成,通过舟大小多角关节为腕关节提供稳定作用;中央列腕骨,Navarro 又称其为屈伸列 (flexion-extension column),主要以月头关节为代表,参与腕关节的屈伸运动;尺



图 1.6 Etienne Destot 是一位在 X 线摄影开启时代,就以一种详尽的方式开展腕关节解剖、临床伤病和 X 线摄影判读综合研究先驱

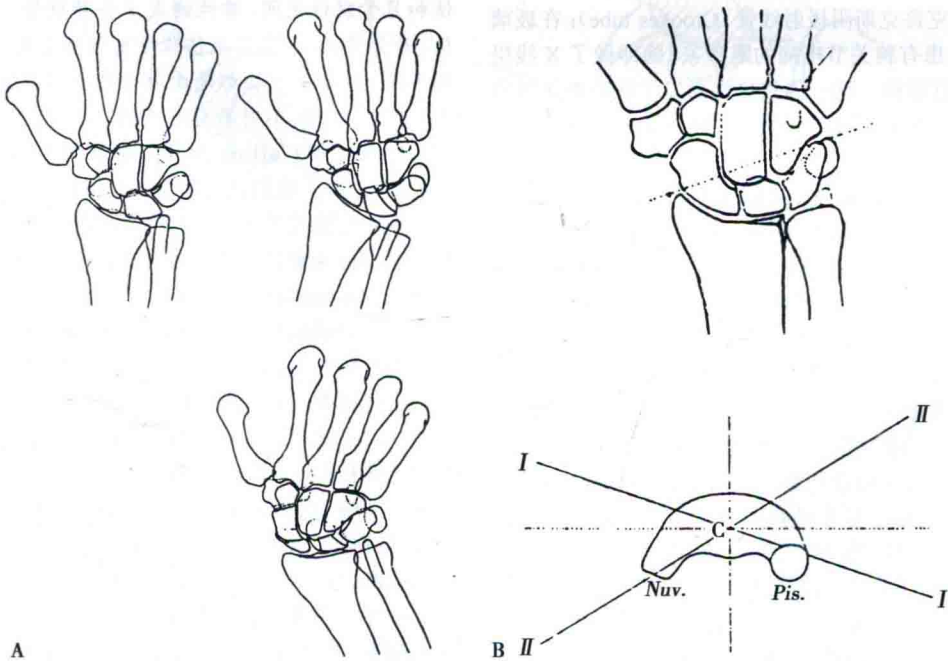


图 1.5 A: 菲克著述中的腕关节在中立、桡偏及尺偏位的 X 线前后正位投影的线条插图。Fick 认为,凭借腕骨标志点投影的位移,即能假设出两排腕骨的运动轴。B: 近排腕骨旋转轴 (I-I) 使其在腕关节桡偏时呈现掌屈 - 旋前运动,远排腕骨旋转轴 (II-II) 使其呈现背伸 - 旋后运动。尺偏时,两排腕骨的上述运动方向会互换。两排腕骨间的这种反向运动可以有效地缩减手相对前臂的旋转运动幅度

侧列腕骨(三角钩关节),利用其自身的运动帮助腕关节完成冠状面的旋转运动。Navarro虽然祝贺了Destot于基础研究方面所获得的成就,但他还是相信,于中央列腕骨有支撑作用的桡、尺侧列腕骨,主要功能还是存在着差别。如同其他发现一样,Navarro的工作也遭受了冷落,直到几十年前,他的一个学生Scaramuzza使Taleisnik注意到了他的著述。后者将Navarro的观点略作改动,使之成为流行于现今的三列腕骨概念<sup>[56, 59, 66, 75]</sup>。

三角钩关节,本篇提及的大多数学者都一直认为它在腕关节侧向运动(lateral motion)中起着主宰作用。两骨相对的一段短浅的螺旋关节面,在控制腕关节内收运动方面,似乎有着某种特殊的作用。遵循同一条推理路径,Weber<sup>[86]</sup>认为,三角骨相对于钩骨位置的高低,会影响近排腕骨于腕关节桡-尺偏运动中的旋转运动。

## ■ Destot: 后伦琴时代探索腕关节的领军人物

在连接19世纪与20世纪令人振奋的十年间,无人能像法国里昂的Etienne Destot(图1.6)那样,称得上是探究腕关节的领军人物。Destot于1864年出生在里昂北方100公里的一个小镇:第戎;1888年,从医学院毕业后在里昂开始了住院医师实习生涯。在那一时期,他对解剖和外科学产生了极大的兴趣,将6个实习阶段用在了外科;其中一个阶段是在著名的矫形骨科医生路易斯·利奥波德·奥利尔(Louis Leopold Ollier)的麾下。Destot诚实、热情,有发明才智。其学位论文答辩在1892年,奥利尔也出席了,题目是:《里昂外科医疗机构的患者死亡率》。外科高层医生对此很不高兴。这原本是可以想象到的。

1895年11月,即伦琴在乌兹博格宣布发现X线的那个月,Destot到巴黎去取克鲁克斯阴极射线管(Crookes tube);在玻璃吹制间他偶遇一位患有腕关节疼痛的雕塑家,随即做了X线摄影检查,发现舟骨有骨折。这一偶然事件激发了他对腕关节的兴趣。自此,在X线发现后的二十年里,Destot一直都站在了探究腕关节伤病的前沿。

在里昂的主宫医院(Hotel Dieu hospital),Destot尝试着重现伦琴的经历,并凭借所学的医学和电子学知识,致力将1小时的射线照射时间缩短到10分钟。因为有解剖和外科学的学习背景,主宫医院的内、外科都请他去做X线摄影,并给出判读报告,他因此也就很快积累了相当丰富的X线摄影经验。在1895年后的数年间,他发表了许多学术著述,从学位论文到论著,其中两篇专门讲述腕关节。Cousin在1897年的学位论文《X线在腕关节创伤中的应用》,就是在Destot的鼓励下完成的。在此篇论文中,舟骨骨折首次得到了认可,并与桡骨远端骨折区分开来。Destot利用动态X线摄影术检查了一位志愿者的腕关节的近排腕骨,试图了解腕骨的运动学特性。他说:“很自然,我想知道所有类型的腕关节损伤”<sup>[20]</sup>(图1.7)。他不但检查了许多患者的腕关节及其X线摄影片,而且,还在朋友和学生们的帮助下将从解剖系悄悄获得的解剖标本“弄骨折了,拍摄X线片,然后再解剖检视每次底片所记录下的变化。”<sup>[20]</sup>

Gallois的学位论文报告了26例桡骨远端骨折(图1.8)的研究结果<sup>[31]</sup>。它是一项与Destot试图利用前臂标本建立桡骨远端骨折模型相关联的临床研究。Destot觉得桡骨远端骨折与

舟骨骨折之间可能存在关联。Gallois提出,过伸是引发腕关节骨折的原因(图1.9)。Reynard的学位论文(1904)总结了舟骨骨折的转归,并确立了腕骨脱位的存在。基于Cousin、Gallois、Raynard等人的研究结果,Destot在1905年撰写了他的第一部著作:《腕关节与工人的赔偿事故》。此书几乎就没有被经典参考书籍引用过。但它却首次提出了舟骨骨折的分类和负荷经腕骨传导的理论,阐述了月骨骨折(实际是Kienbock病)、月骨周围脱位和经舟骨月骨周围脱位等伤病。1906年,在Destot的授意下,Tavernier对月骨周围脱位中月骨的移位分期(图1.10)进行了研究,撰写了题为《创伤性月骨移位》的学位论文。1912年,Gaullier在其学位论文中率先将腕关节扭伤描述为舟月分离,并确认了从扭伤到脱位的损伤谱的存在。Cousin关于X线,包括动态摄影(图1.11)用于腕关节创伤的研究,提高了我们对腕关节脱位的病理变化的认知能力。

Destot等人记述了腕关节骨折、脱位的所有类型,评论了马德隆畸形、Kienbock病的病因,讨论了腕骨损伤、舟骨骨折不愈合的机制,提出了一种腕骨损伤的分类(图1.12)。在这一时期,他与同事们撰写了三篇对后来腕关节探究具有巨大影响的论文<sup>[21, 31, 77]</sup>,以及其他一些著述<sup>[16, 40, 48, 80, 82]</sup>。他们关于腕骨运动、舟骨骨折损伤机制的见解,后人沿用至今,改动甚少。

“于舟骨骨突(apophysis)施压,可使舟骨翻向后方,并呈现背侧脱位趋势。若非如此,舟骨或者桡骨就会发生骨折。”

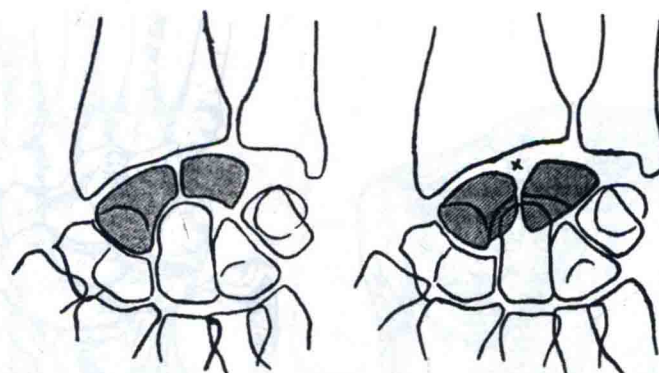
将手弯向桡侧,会使整个舟骨都进入桡骨远端的关节盂内,具备有抵御冲撞暴力的能力;与此同时,月骨也暂居在三角韧带(triangular ligament)的弹性垫下……事实上,可以看到,在桡侧偏斜运动的终了,舟骨就像楔形体一样被紧紧地嵌塞在桡骨与地面之间,其背侧顶端支撑于桡骨远端的背侧缘。

如果继续将手弯向桡侧,舟骨就该折了。在扭伤、舟骨脱位和月骨脱位之间,单纯的或是合并桡骨/月骨骨折的腕骨脱位、舟骨骨折,仅仅是损伤程度及解剖变化的不同,而非损伤机制不同,所有这一切都是由暴力的作用点决定的。而后者,则又视跌到体位的不同而有所变化<sup>[19]</sup>。

Destot和Gallois都熟知了解腕关节正常生理学的重要性(图1.13)。他们注意到,腕关节损伤具有一种独有的体表特征,研究腕关节的外貌及生理学,对充分了解腕关节的损伤具有十分重要的意义。在Youm等人<sup>[88]</sup>重新引入机械模拟(mechanical analogy)研究腕关节前60年,他们就已经为腕关节认定了一种机械模拟,“其构型为机械学所说的万向关节,可运动于两个相互垂直的平面,并随意在屈、伸、外展、内收和环行运动之间切换,既不费力也无停顿。”<sup>[20]</sup>

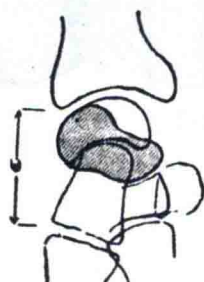
Destot曾发现过舟月分离,以及合并的腕骨屈-伸旋转变化,但并未认为它有多么重要(图1.7)。稍后,Gallois<sup>[6, 28]</sup>提出了舟骨掌屈、月骨背伸的论点,并绘制了线条图(图1.14)。他认为,腕关节扭伤是从扭伤到脱位的一系列损伤的总称。Gallois断定,舟骨骨折的鉴别诊断也许是项非常困难的工作。

舟骨与月骨(semilunar)是靠一些韧带连接在一起的。而这些韧带,有些学者希望它们能够充当一个重要的角色,那就是它们如手术刀一样的敏锐、脆弱,稍遇外力作用就会断裂,失去连接作用。切开腕关节背侧组织,所有的人都会注意到,加于舟骨骨突(apophysis)即会导致舟骨近极呈现大幅度的背伸运动(tilting movements);舟月韧带(scapho-lunary ligament)较厚,但非常松弛……有时甚至缺如。遭遇压力或者打击力,

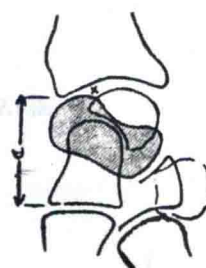


正常腕关节。  
舟骨和月骨几乎接触一起，  
月骨无尾影

脱位的舟骨和月骨。  
舟骨和月骨相互分离，  
月骨尾部呈Y形

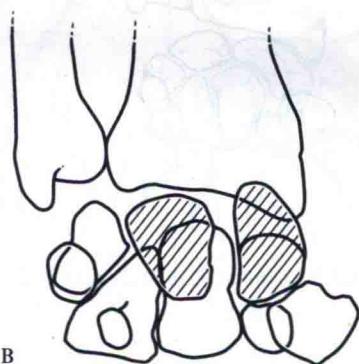


舟骨和月骨的上缘与桡骨  
形成骨髁；D=月骨+头状  
骨的高度



分离的舟骨和月骨各  
与桡骨形成一骨髁；  
D高度降低

A



B

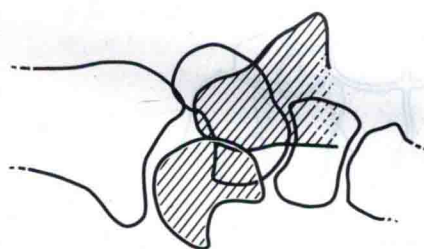
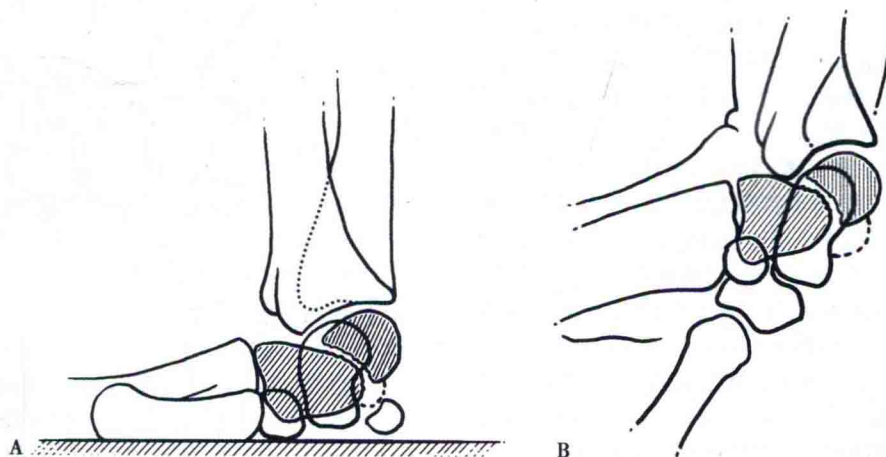


图 1.7 A: Destot 著述中一种现在被称作舟月分离的损伤的插图。B: 合并月骨掌屈的、完全性月骨周围背侧脱位



A

B

图 1.8 Gallois 提出的(桡骨远端)骨折的损伤机制。A: 强迫过伸。B: 自然过伸