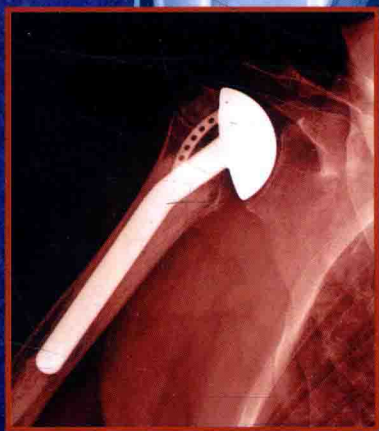


第 3 版

肩关节创伤的诊断和治疗

Disorders of the Shoulder, Diagnosis and Management: Shoulder Trauma



原 著

Joseph P. Iannotti

Anthony Miniaci

Gerald R. Williams

Joseph D. Zuckerman

主 译

王 蕾



北京大学医学出版社



Wolters Kluwer

肩关节创伤的诊断和治疗

Disorders of the Shoulder, Diagnosis and Management:
Shoulder Trauma

(第3版)

原 著 Joseph P. Iannotti
Anthony Miniaci
Gerald R. Williams
Joseph D. Zuckerman

主 审 姜保国

主 译 王 蕾

副主译 张殿英 陈世益 庄澄宇

译者名单 (按姓氏汉语拼音排序)

陈世益 复旦大学附属华山医院

陈云丰 上海交通大学附属第六人民医院

东靖明 天津医院

付中国 北京大学人民医院

姜保国 北京大学人民医院

姜春岩 北京积水潭医院

罗 涛 上海市公共卫生临床中心

王 蕾 上海交通大学医学院附属瑞金医院

向 明 四川省骨科医院

徐才祺 上海交通大学附属第六人民医院

叶庭均 上海交通大学医学院附属瑞金医院

虞 佩 上海交通大学医学院附属瑞金医院

张殿英 北京大学人民医院

庄澄宇 上海交通大学医学院附属瑞金医院

北京大学医学出版社

JIANGUANJIE CHUANGSHANG DE ZHENDUAN HE ZHILIAO (DI 3 BAN)

图书在版编目 (CIP) 数据

肩关节创伤的诊断和治疗 / (美) 约瑟夫·亚诺蒂 (Joseph P. Iannotti) 等原著; 王蕾主译. —北京: 北京大学医学出版社, 2017.1

书名原文: Disorders of the Shoulder, Diagnosis and Management: Shoulder Trauma (3rd edition)

ISBN 978-7-5659-1521-5

I. ①肩… II. ①约… ②王… III. ①肩关节 - 创伤外科学 IV. ①R684

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 288205 号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2015-7082

Disorders of the Shoulder, Diagnosis and Management: Shoulder Trauma (third edition)

Joseph P. Iannotti, Anthony Miniaci, Gerald R. Williams, Joseph D. Zuckerman

ISBN: 978-1-4511-3057-7

© 2014 by Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

Second edition © 2007 by Lippincott Williams and Wilkins.

First edition © 1999 by Lippincott Williams & Wilkins. All Rights Reserved.

This is a simplified Chinese translation co-published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer, Inc., USA

Simplified Chinese translation Copyright © 2017 by Peking University Medical Press. All Rights Reserved.

本书封底贴有 Wolters Kluwer 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

肩关节创伤的诊断和治疗 (第 3 版)

主 译: 王 蕾

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 刘 燕 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 19.25 字数: 602千字

版 次: 2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1521-5

定 价: 218.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

肩关节创伤的诊断和治疗

Disorders of the Shoulder, Diagnosis and Management:

Shoulder Trauma

(第 3 版)

注 意

本书提供了药物的准确的适应证、副作用和疗程剂量，但有可能发生改变。读者需阅读药商提供的外包装上的用药信息。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法律责任。

译者前言

经过多年的发展，国内肩关节外科医师队伍不断壮大。随着众多医学工作者对肩关节学科的关注以及治疗技术的日新月异，肩关节外科已经在骨科领域占有了重要的位置。对我国肩关节外科医师来说，《肩关节创伤的诊断和治疗（第3版）》的出版提供了一次与国际大师亲密接触的机会。

本书自1999年出版了第1版后，就受到了肩关节外科医师的高度推崇，于2007年进行了再版。本书的第3版同样以肩关节专科医师、运动医学医师和康复专业人员为目标人群，新增内容涉及创伤、运动医学、麻醉和康复等领域，做到了理论与实践相结合，为我们及时学习国际最新理论和技术提供了最为翔实的材料。

本书以肱骨近端骨折为开篇内容，分析了各种肩关节骨折的特点和手术并发症的预防，同时指出，在治疗骨折的同时要关注软组织的创伤，包括对肩袖和盂唇的治疗；而对青少年肩关节创伤的治疗又与成人不同，有其自身的特点。在肩关节运动医学方面，本书涵盖了最新的理念与技术。更重要的是，本书提醒我们：在关注手术的同时，肩关节的康复尤为重要。这也是符合肩关节疾病整体治疗方案的观念。

本书在出版过程中，有诸多专家参与、讨论与校对。非常感谢姜保国教授对此次翻译工作倾注了很多心血。另外，国内著名的肩关节外科专家——姜春岩、付中国、东靖明、向明和陈云丰等对本书给予了大力支持，在此也对给予支持和帮助的各位领导和同仁表示诚挚的感谢。再次感谢所有的译者为此付出的努力。

王 蕾
2017年1月

本套丛书是对所有研究肩关节疾病的医师都有价值的参考书，包括肩、手、运动医学和创伤专科医师，对肩关节疾病有兴趣的普通矫形外科医师、矫形外科住院医师和研究员以及康复专业人员。与创伤及运动医学相关的肩关节外科在最近几年得到了快速发展。因此，这本书分别围绕着重建、创伤和运动医学这三个重要部分进行了阐述。每一位主编都是世界上知名的业内专家，编者来自世界各地。在本书中，对肩关节疾病的多学科认识仍然是一个常见主题，并涵盖了其他支持学科，包括麻醉、疼痛管理和康复。

本书包括了最全面和最新的回顾文章，涉及了许多常见和复杂的肩关节问题。本版囊括了更为详尽的内容，并包括了不同运动引起的损伤。本书也含有处理手术并发症的内容。本书依旧强调与发病机制有关的原理和基本知识，强调将基础知识与临床实践相联系。在对肩袖疾病的处理中，特将肌腱组织工程学原理设为一个新的章节。治疗建议则是建立在同行评审的证据和临床经验的基础上，并附有简明的与临床相关的参考文献。

本书紧密结合目前的临床实践。在对微创和关节镜外科的讨论中广泛涉及了肩袖病理学和肩关节不稳定的内容。本书包含了各种与肩关节创伤有关的复杂类型和翻修手术，涉及关节置换术、肩袖修补、肌肉转移、复杂不稳定手术，以及对肩胛骨病变和臂丛神经损伤的手术治疗。本书用较大的篇幅介绍了治疗骨关节炎及肩袖缺失的反式肩关节置换术和翻修手术。与第2版相比，第3版在肩关节创伤的诊断和治疗方面有所拓展，对于一般的矫形外科医师、肩关节和创伤专科医师都极有价值。

在编写一部内容全面的医学专著时，会面临不断更新的临床实践的挑战。肩关节外科领域的发展非常快。我们的目标是能包含最近的出版物以及治疗的最新观念。编写第3版是我们的荣幸，原因之一是读者对其有兴趣。我们希望第3版能够满足您的期望，并激起您对第4版的兴趣。

Joseph P. Iannotti
Anthony Miniaci
Gerald R. Williams, Jr.
Joseph D. Zuckerman

特将本书献给我在临床和科研上的同仁、学生、住院医师、研究员以及我的患者，是他们共同教会了我所有关于肩关节的知识以及将来的所学。

——Joseph P. Iannotti

致我的父母——Joe 和 Lina Miniaci。他们勇于奋斗，甘于牺牲，敢于冒险，坚持为家庭创造出更好的生活。致我的孩子们——Sara Lyn、Joseph 和 Anthony。他们是我们的梦想并且一直守候在我的身旁。他们对我的工作也很感兴趣。特别献给我的妻子 Judy。她是我最好的朋友和我生命中的爱。她完成了所有我们可能完成的事。

——Anthony Miniaci

特将本书第 3 版献给现在和将来的患者、老师和学生。如果没有他们，本书也不可能存在。感谢 Joe Iannotti 多年来给我的友谊和启蒙。感谢 Joe Zuckerman 和 Tony Miniaci 参与了本书的编写，是他们使它变得更加完美。感谢 Bob Hurley 和 Lippincott 的工作人员，是他们一直督促我们完成了编写工作。最后，感谢我的妻子——Robin 以及我的两个孩子，Mark 和 Alexis，感谢他们的爱和理解。

——Gerald R. Williams, Jr.

将本书献给我美好的家庭——我特别的妻子 Janet 以及我出众的儿子 Scott 和 Matthew——你们曾是，也将一直是我生命中最重要和最有意义的存在。

——Joseph D. Zuckerman

当 Joe Iannotti 和 Gerry Williams 邀请我作本书第 3 版的主编时，我感到非常荣幸。本套丛书的第 1 版和第 2 版奠定了其在国内和国际上肩关节领域内的权威地位。我非常愿意为本书的再版付出努力。Tony Miniaci 是一位在肩关节运动医学领域内的权威作者。我们有一支密切协作的工作团队。大家都有着共同的目标，那就是使第 3 版更加完美。关于肩关节骨折，本版是诸多有经验和知识丰富的作者努力的结晶。我非常感激每一位毫不犹豫地接受我们邀请的参与者。每一位编者在编写时都结合了自己的经验和所查阅的文献。本书对每部分内容进行了全面的文献回顾。我们希望通过这种方式能够给读者提供足够的信息，使他们加深对肩关节创伤的了解，无论在手术治疗还是非手术治疗方面，都能为他们提供有效的治疗方法。

我衷心地感谢每一位为这本书做出贡献的人，是他们的知识、经验以及智慧使本书得以成功。再次感谢 Joe、Gerry 和 Tony 邀请我加入他们的团队。

Joseph D. Zuckerman

Gregory T. Altman, MD

Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
Drexel University College of Medicine
Co-Director
Division of Orthopaedic Trauma
Allegheny General Hospital
Pittsburgh, Pennsylvania

Thomas J. Christensen, MD

Department of Orthopaedics
University of Utah
Salt Lake City, Utah

Alice Chu, MD

Assistant Professor
Orthopedic Surgery
New York University Hospital for Joint Diseases
New York, New York

Peter A. Cole, MD

Chief of Orthopaedic Surgery
Regions Hospital
Professor
Department of Orthopaedic Surgery
University of Minnesota
Regions Hospital
St. Paul, Minnesota

Niloofer Dehghan, BSc, MD

Resident
Division of Orthopaedics, Department of Surgery
St. Michael's Hospital
University of Toronto
Toronto, Canada

Kenneth A. Egol, MD

Professor and Vice Chair
Orthopaedic Surgery
Hospital for Joint diseases
New York University Langone Medical Center
New York, New York

David M. Epstein, MD

Attending Orthopedic Surgeon
Orthopedic Surgery
Morristown Medical Center
Morristown, New Jersey

Kevin W. Farmer, MD

Assistant Professor
Orthopaedics and Rehabilitation
University of Florida
Lainesville, Florida

David Feldman, MD

Professor
Chief Division of Pediatric Orthopedics
Departments of Orthopaedic Surgery
(Ortho-Pediatric Div Dir), Pediatrics (Fac)
New York University Hospital for Joint Diseases
New York, New York

Gregory Gilot, MD

Orthopaedic Surgery
Cleveland Clinic Florida
Weston, Florida

Rachel Y. Goldstein, MD, MPH

Department of Orthopaedics
New York University Medical Center
New York, New York

Austin D. Hill, MD, MPH

Department of Orthopedic Surgery
Greenville Hospital System
University of South Carolina
Greenville, South Carolina

Sameer Jain, MD

Department of Orthopaedic Surgery
Allegheny General Hospital
Pittsburgh, Pennsylvania

Kyle J. Jeray, MD

Department of Orthopedic Surgery
Greenville Hospital System
University of South Carolina
Greenville, South Carolina

Clifford B. Jones, MD, FACS

Orthopaedic Associates of Michigan
Clinical Professor
Michigan State University
College of Human Medicine
Grand Rapids, Michigan

Erik N. Kubiak, MD

Assistant Professor
Orthopaedics
University of Utah
Salt Lake City, Utah

Young W. Kwon, MD, PhD

Associate Professor
Orthopaedic Surgery
New York University School of Medicine
New York, New York

William N. Levine, MD

Professor of Clinical Orthopaedic Surgery
Center for Shoulder, Elbow, and Sports
Medicine
Department of Orthopaedic Surgery
Columbia University Medical Center
New York, New York

Eric C. Makhni, MD

Orthopaedic Surgery Resident
Department of Orthopaedic Surgery
Columbia University Medical Center
New York, New York

Michael D. McKee, MD, FRCS

Professor
Division of Orthopaedics
Department of Surgery
St. Michael's Hospital
University of Toronto
Toronto, Canada

Robert Meislin, MD

Assistant Professor
Orthopedic Surgery
New York University School of Medicine
New York, New York

Amar Basavaraj Mutnal, MD

Resident Physician
Orthopaedic Surgery
Cleveland Clinic Foundation
Cleveland, Ohio

Norman Y. Otsuka, MD

Joseph E. Milgram Professor of Orthopaedic
Surgery
Orthopaedic Surgery
New York University Langone Hospital for Joint
Diseases
New York, New York

Joshua Owens, MD

Orthopaedic Surgery
Cleveland Clinic Florida
Weston, Florida

Deepan Patel, MD

Chief Resident
Orthopaedic Surgery
New York University Hospital for Joint
Diseases
New York, New York

Andrew Rokito, MD

Assistant Professor
Chief
Division of Shoulder and Elbow Surgery
New York University Hospital for Joint
Diseases
New York, New York

Deenesh T. Sahajpal, MD

Director of Sports Medicine
Munroe Orthopedics
Munroe Regional Medical Center
Ocala, Florida

Kaveh Robert Sajadi, MD

Clinical Assistant Professor (Gratis)
Department of Orthopaedic Surgery
University of Louisville School of Medicine
Louisville, Kentucky

Todd A. Schubkegel, MD

Associate Surgeon
Department of Orthopedic Surgery
Marshfield Clinic – Eau Claire Center
Eau Claire, Wisconsin

Leah M. Schulte, MD

Assistant Professor
Department of Orthopaedic Surgery
George Washington University
Northwest, Washington
Washington, DC

Brian M. Schulz, MD

Orthopaedic Surgery Resident
Department of Orthopaedic Surgery
Columbia University Medical Center
New York, New York

James P. Ward, MD

New York University Hospital for Joint
Diseases
New York, New York

Thomas W. Wright, MD

Professor
Department of Orthopaedics
and Rehabilitation
University of Florida
Lainesville, Florida

Joseph D. Zuckerman, MD

Professor and Chairman
Department of Orthopaedic Surgery
New York University Hospital for Joint
Diseases
New York University Langone Medical
Center
New York, New York

第一部分 肱骨近端骨折	1
第1章 肱骨近端骨折的临床评估、影像学检查和分型	2
第2章 肱骨近端骨折的非手术治疗：适应证、原则和疗效	15
第3章 肱骨近端骨折切开复位内固定：适应证、手术技术、疗效和并发症	25
第4章 肱骨近端骨折的假体治疗	43
第5章 慢性孟肱关节脱位及压缩骨折：评估、影像学检查、治疗和疗效	57
第6章 肱骨近端骨折的并发症：评估和处理	72
第二部分 锁骨骨折	95
第7章 锁骨骨折：流行病学、临床评估、影像学检查和分型	96
第8章 锁骨骨折的非手术治疗：适应证、技术和疗效	105
第9章 锁骨骨折的手术治疗：适应证、手术技术和疗效	116
第10章 锁骨骨折的并发症：诊断和处理	134
第三部分 肩胛骨骨折	151
第11章 肩胛骨骨折的流行病学、临床评估、影像学检查和分型	152
第12章 肩胛骨骨折的非手术治疗：适应证、技术和疗效	166
第13章 肩胛骨骨折的手术治疗：适应证、手术技术和疗效	175
第14章 肩胛骨骨折的并发症：诊断和处理	190
第四部分 肩锁关节损伤	203
第15章 肩锁关节损伤的流行病学、临床评估、影像学检查和分型	204
第16章 肩锁关节损伤的非手术治疗：适应证和疗效	215
第17章 肩锁关节损伤的手术治疗：适应证、手术技术和疗效	223

第 18 章 肩锁关节损伤的并发症：诊断和处理	242
-------------------------------	-----

第五部分 胸锁关节损伤..... 247

第 19 章 胸锁关节损伤的流行病学、临床评估、影像学检查和分型	248
--	-----

第 20 章 胸锁关节损伤的非手术治疗：适应证、技术和疗效	252
-------------------------------------	-----

第 21 章 胸锁关节损伤的手术治疗：适应证、手术技术和疗效	255
--------------------------------------	-----

第 22 章 胸锁关节损伤的并发症	262
-------------------------	-----

第六部分 青少年肩部骨折..... 267

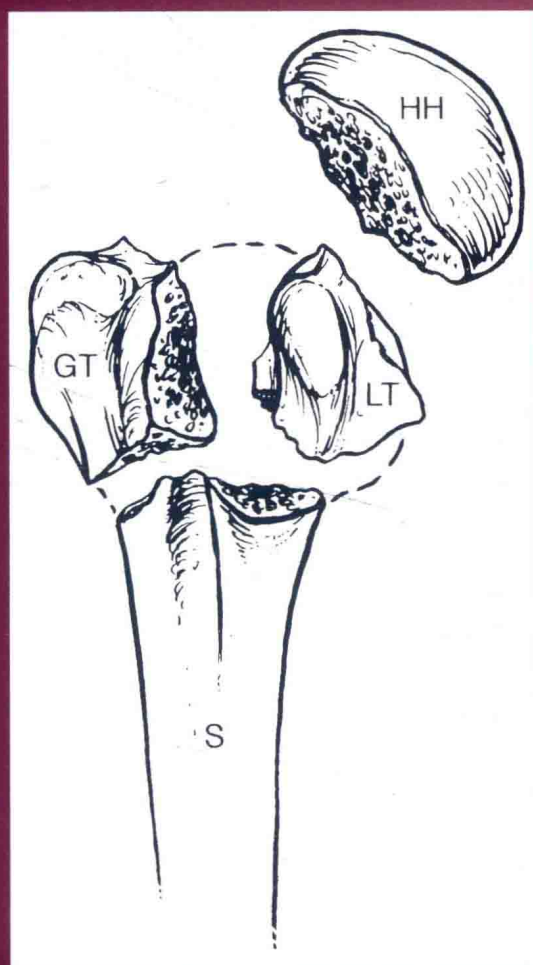
第 23 章 青少年锁骨骨折：诊断、治疗和并发症	268
--------------------------------	-----

第 24 章 青少年肱骨近端骨折：诊断、治疗和并发症	276
----------------------------------	-----

第 25 章 青少年肩胛骨骨折：诊断、治疗和并发症	285
---------------------------------	-----

第一部分

肱骨近端骨折



肱骨近端骨折的临床评估、影像学检查和分型

引言	2
流行病学	2
解剖学	3
病史采集及体格检查	5
影像学评估	8
分型	9
小结	12

引 言

肱骨近端骨折通常大部分发生于患有骨质减少和骨质疏松症的老年人。随着老年人人口的增多,其发生率也将随之升高。骨科医师的首要任务是根据现有的证据进行临床评估以及进行精确的分型,并做出恰当的治疗决策。标准的X线摄片仍然占主要地位,但是近期计算机断层扫描(computed tomography, CT)和磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)的重要性越来越多地受到文献的支持。一些学者阐述了目前在临床上采用的不同分型的可靠性。

流行病学

Crout-Brown 和 Caesar 最近总结发现肱骨近端骨折在所有骨折中的发生率约为 5.7%^[15],男女比例约为 3 : 1。在男性和女性中,骨折发生呈单峰曲线分布,发病数量随着患者年龄的增长而增多^[60]。在

常见的上肢骨折中,肱骨近端骨折发生率占第二位,仅次于桡骨远端骨折^[43,71]。Palvanen 等开展的流行病学调查发现,肱骨近端骨折从 1970 年的每 10 万人 32 例增长至 2002 年的每 10 万人 105 例,平均每年增长 13.7%^[62]。Kannus 等也发现 1970—1995 年有相似的增长率。然而,1995—2007 年增长进入平台期。一项队列研究揭示其原因可能为在当今社会人们更为健康,并且采取预防跌倒的措施,以及补充钙和维生素 D^[62]。

越来越多的文献将肱骨近端骨折归类于骨质疏松症或脆性骨折^[15,49,81]。Lofman 等分析了 55 ~ 75 岁低能量骨折的女性。在所有肱骨近端骨折的患者中,双能 X 线吸收检测发现 89% 的患者患有骨质减少或骨质疏松症^[51]。以往骨科医师通常都没有向这些患者推荐创伤后对骨质疏松进行治疗。一些研究显示推荐治疗率平均约为 14%^[1,26,27]。而且很多被推荐的患者在他们发生骨折之前就已经开始服用骨质疏松药物,从而大大降低了新推荐的人数^[35]。他们发现,研究显示,当患者之前有相同的发生脆性骨折的风险因素时,这一点尤为重要,发生脆性骨折的相关风险将上升到 70%^[18,41,44,50]。其他危险因素包括年龄增长、女性、高加索人种和低体重。

也有报道认为肱骨近端骨折是随后发生髌部骨折的重要危险因素^[12]。一项纳入了超过 8000 名女性的为期 10 年的研究发现,几乎 14% 的女性在肱骨近端骨折后会发生髌部骨折,而在之前未发生肱骨骨折的患者中髌部骨折的发生率为 9.6%,即发生肱骨近端骨折后再发生髌部骨折的风险增加了 83%。这一风险在肱骨近端骨折后第一年的发生率最高。该结果已被其他研究所证实^[38,48]。

双磷酸盐药物对预防骨质疏松及骨折有很大的帮助，同时也要求骨科医师能够对这些患者进行更加细致的指导。Doetsch 评估了补充钙和维生素 D 在肱骨近端骨折愈合中的作用。将 30 名超过 55 岁的伴有非移位肱骨近端骨折的女性患者随机分为两组，一组服用安慰剂，另一组服用 1g 钙和 800IU 维生素 D。两组的骨密度 (bone mineral density, BMD) 基线相似。研究者注意到，在第 12 周时服用药物组患者的骨密度增加，同时有更多的骨痂形成^[23]。

虽然总体上肱骨近端骨折被认为是一种骨质疏松性骨折，但是骨折总是发生在“适合的老年人”身上，超过 90% 的患者在发生骨折时为独自生活^[16]。最常见的发生机制是从站立位摔倒，87% 的患者符合这种情况。Neer 分型中无移位骨折是最常见的类型，一项纳入 1000 名患者、历时 5 年的前瞻性研究统计显示有 49% 的患者属于这种类型。根据 AO 分型，最常见的亚型是 A 型，单一的骨折块包括

大结节或外科颈。这一亚型占有肱骨近端骨折的 47%^[16]。Bischoff-Ferrari 等最近开展的研究发现，寒冷气候和在雪地上摔倒也是导致肱骨近端骨折增加的因素^[4]。在一些研究中，肱骨近端骨折是超额死亡率的预测因子之一^[37,72]。Piirtola 等在 12 年中观察了超过 1000 例患者，发现男性肱骨近端骨折的死亡风险比 (hazard ration, HR) 是 5.4^[64]。

解剖学

盂肱关节是全身附肢骨中活动度最大的关节。以牺牲稳定性换取活动度导致盂肱关节也是最容易发生脱位的关节。盂肱关节能够在三个维度上自由活动，包括前屈和背伸，内收和外展，以及内旋和外旋。盂肱关节的定义是连接肱骨及肩胛骨的多轴动关节 (图 1-1)。

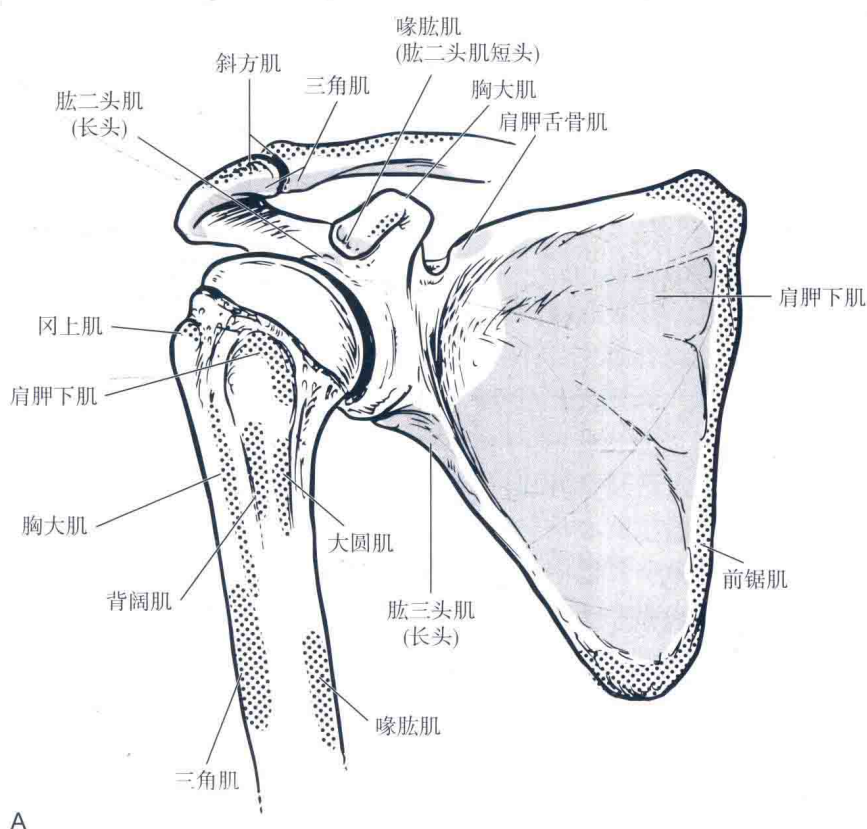


图 1-1 肩胛带前面 (A) 和后面 (B) 的骨性结构，包括肌肉附着 (Reprinted with permission from Zuckerman JD, Koval KJ; Shoulder Fracture: The Practical Guide to Management. New York, NY: Thieme, 2005.)

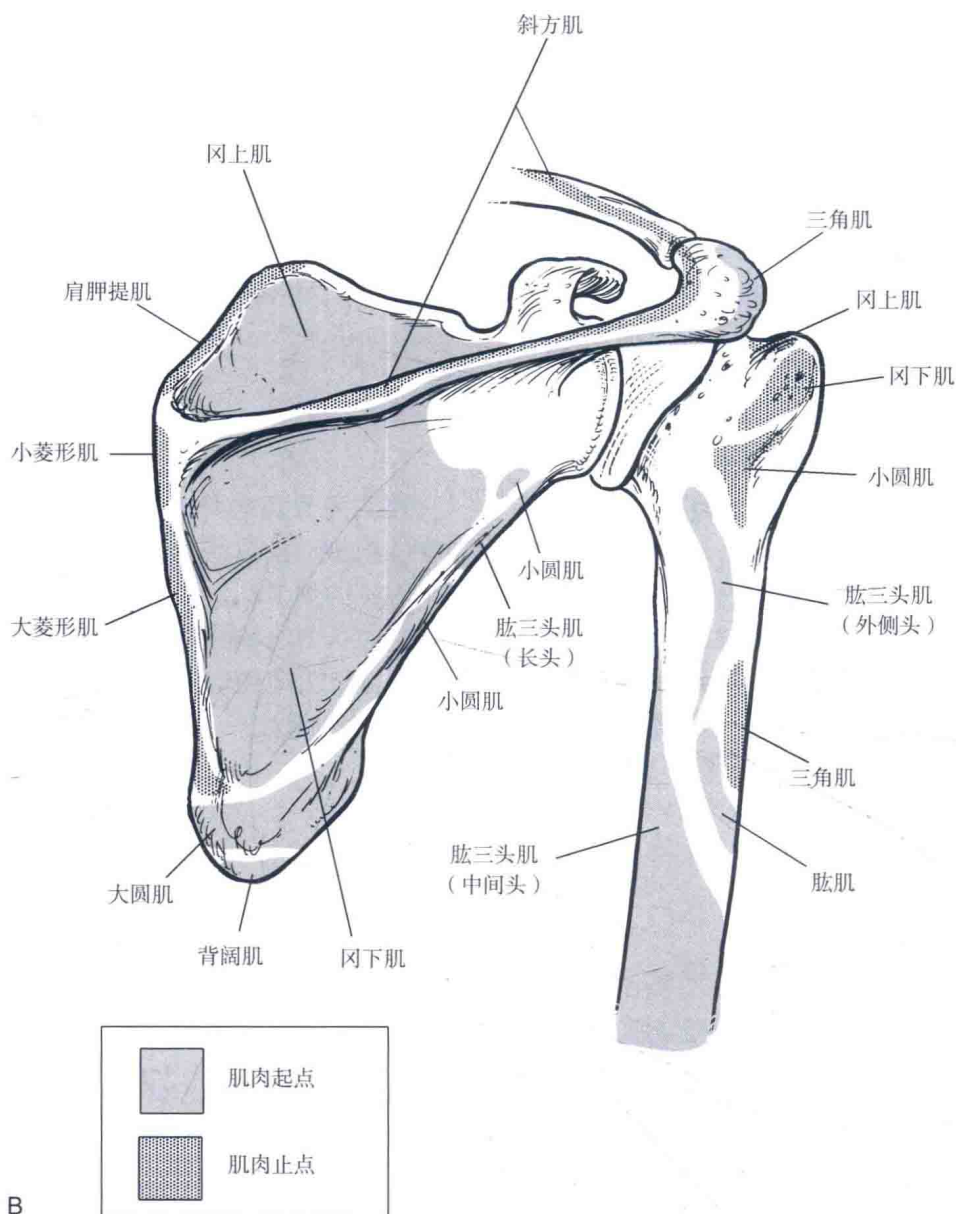


图 1-1 (续)

肱骨近端由三个骨化中心组成，这三个骨化中心在成年后与肱骨干融合。最初的骨化中心是肱骨头，在4~6个月时出现。之后的两个骨化中心分别是约在3岁时出现的大结节骨化中心和5岁时出现的小结节骨化中心。这3个骨化中心在4~7岁时合并，并最终在17~20岁时与肱骨干融合。80%的肱骨纵向生长来源于肱骨近端，因此，在儿童发生骨折时有较强的重塑潜能^[19,56]。

肱骨关节面的面积远远超过关节盂的面积，前者是后者的3~4倍。关节盂被纤维软骨性的盂唇包绕。盂唇是一个承载结构，同时也增大了关节盂的面积。关节囊薄且冗长，以适应肩关节较大的活动范围。它对移位的限制比较小，尤其是在关节下方。

在关节囊内存在三个可变的巩固结构，分别是孟肱上韧带 (superior glenohumeral ligament, SGHL)、孟肱中韧带 (middle glenohumeral ligament, MGHL) 和孟肱下韧带 (inferior glenohumeral ligament, IGHl)。孟肱下韧带在腋窝处又分为前束和后束，是维持肩关节前方或后方稳定的最重要结构。前束在肩关节外展和外旋时起作用，而后束在内旋时起作用。

肱骨关节面止于肱骨解剖颈，冠状位半径约为 $24.1 \pm 2.1\text{mm}$ ，平均厚度为 $19.0 \pm 2.4\text{mm}$ ^[34]。大结节和小结节的底部是解剖颈，其间是结节间沟、肱二头肌长头肌腱和肱骨内侧面。结节间沟由外至内大约为1cm，沟顶部为横行的肱骨韧带。在结节间沟