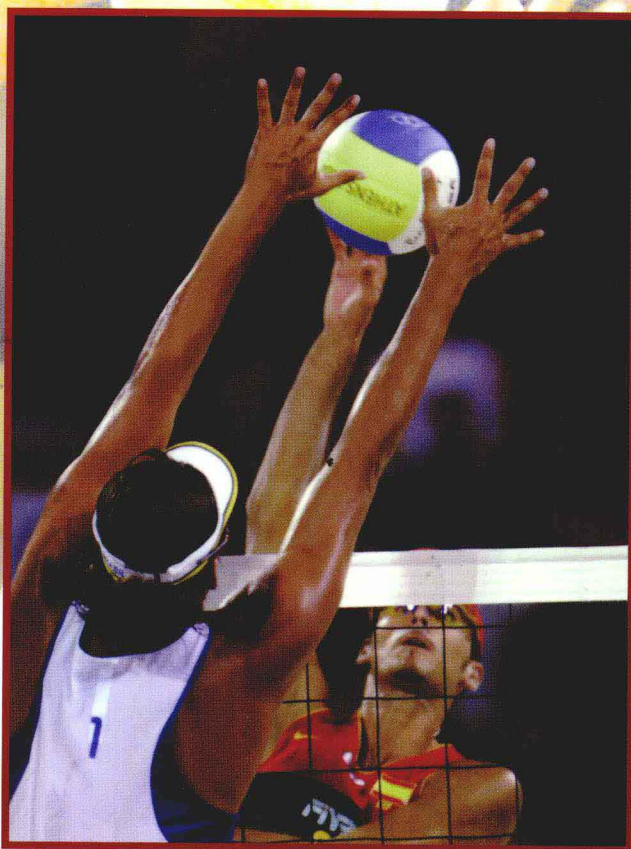


# 运动损伤的预防

## Sports Injury Prevention

原著 Roald Bahr  
Lars Engebretsen

主译 王正珍



  
WILEY



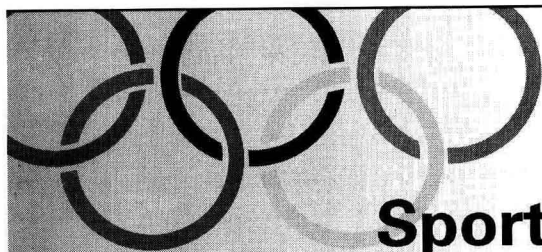
人民卫生出版社

# 运动损伤的预防

预防运动损伤的方法

作者：[模糊]  
出版社：[模糊]





# 运动损伤的预防

## Sports Injury Prevention

原 著 **Roald Bahr**  
**Lars Engebretsen**

主 译 王正珍

副主译 王 艳 罗曦娟

译 者 王正珍 北京体育大学  
王 艳 北京体育大学  
马军宇 北京大学医学部  
许寿生 北京体育大学  
许 莹 北京体育大学  
李 萌 北京体育大学  
张献博 北京大学医学部  
罗曦娟 贵州大学

人 民 卫 生 出 版 社

Sports Injury Prevention by Roald Bahr et al.  
Copyright© 2009 by International Olympic Committee  
All Rights Reserved. This translation published under license.

运动损伤的预防  
王正珍等译

中文版版权归人民卫生出版社所有。

#### 敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展,随着科学研究的不断探索,各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时,认真研读使用说明,尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致事故与损失负责。

需要特别声明的是,本书中提及的一些产品名称(包括注册的专利产品)仅仅是叙述的需要,并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品;而对于那些未提及的产品,也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神,译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同,因此一些问题的处理原则与方法,尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时,仅供读者了解,不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

#### 图书在版编目(CIP)数据

运动损伤的预防/(挪)巴哈著;王正珍主译. —北京:  
人民卫生出版社,2011. 10  
ISBN 978-7-117-14710-1

I. ①运… II. ①巴…②王… III. ①运动性疾病-  
损伤-预防(卫生) IV. ①R873

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第157101号

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 出版物查询、网上书店               |
| 卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 护士、医师、药师、中<br>医、卫生资格考试培训 |

版权所有,侵权必究!

图字:01-2011-0401

### 运动损伤的预防

主 译:王正珍

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:010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷:潮河印业有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:15 字数:365千字

版 次:2011年10月第1版 2011年10月第1版第1次印刷

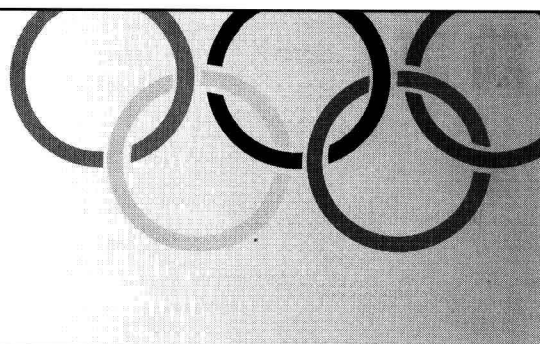
标准书号:ISBN 978-7-117-14710-1/R·14711

定 价:40.00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销售中心联系退换)

# 主译简介

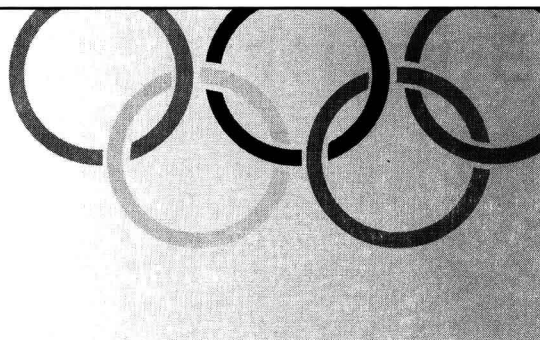


王正珍,1983年毕业于原山东医学院临床医疗系。北京体育大学教授,博士生导师。现任北京康复医学会理事、中国体育科学学会运动医学分会委员等职。

从事医学教学、运动医学教学、科研工作近30年。先后参加多项国家级和主持多项省部级课题。主要研究方向是大众健身理论与应用、慢性疾病运动干预。研究成果获中国体育科学学会一等奖。在国内外学术期刊发表论文50余篇,主编学术专著2部,译著2部,编写、翻译各类教材180余万字。

本书的出版得到“高等学校学科创新引智计划资助-B08045”(the 111 Project-B08045)项目的资助。

# 前言



在运动中,难免会出现损伤,有时候损伤的发生是偶然的,而有时候则是人为的。这些损伤常常很难解释,甚至完全无法解释,但它们通常都有清晰的模式。当人们了解了这些模式后,就有机会减小损伤发生的危险性。

本书的主要目的是阐明减小运动损伤发生危险性的方法,使每一个参加运动的人从中获益。虽然预计主要的读者群体是在运动队工作的医生、训练人员和物理治疗师,但是教练组成员应该是本书更重要的读者群体。尽管我们认为读者应该具备基本的人体解剖学和生理学知识,但最终的主要读者群体很可能还是运动员。考虑到这些读者群体,我们尝试撰写一本方法全面、内容实用且容易理解的著作。

我们的目的是阐明预防运动损伤的实用方法。前三章描述的是运动损伤预防的一般原则:第1章探讨了运动中损伤预防的重要性,包括对健康和运动成绩短期或长期影响的进展分析。第2章阐述了干预方法的依据,及其危险因素和损伤机制相关信息如何用于确定损伤模式,这些损伤模式可以用于判断运动员是否处于损伤的高度危险中或是否处于有损伤倾向的情形中;而这些信息对于制订和实施预防方案则是非常重要的。第3章描述了如何实施并在运动队中推广损伤预防方案,这里所指的运动队也可以认为是一个由参加个人项目比赛的运动员组成的运动队,如高山滑雪队。

构思本书时我们面临了一个选择:即是否针对每个运动项目或身体每个部分的损伤类型来组织内容。针对特定运动项目计划进行阐述的一个优点是:可以针对特定运动项目而细化方法,例如使用与装备相关的方法(如高山滑雪绷带)。但是,由于已经有了一些此类的信息(例如运动医学百科全书系列的第5卷:运动损伤预防与护理的临床实践,编者 P. A. F. H Renström),我们认为针对身体特定部位的方法可能会更适宜。因此,第4~12章讲述了如何预防最常见的运动损伤类型:踝、膝、腓绳肌肌腱、腹股沟、腰、肩、肘、头和颈椎的损伤。最后两章讨论了如何预防肌腱过劳损伤,这种损伤不管是针对运动项目还是身体部位而言都是一个主要问题(第12章);并讨论了如何实施大规模的损伤防治计划(第13章)。

每个与身体特定部位有关的章节都包括一个简介,用于介绍每个主要的奥林匹克运动项目与每种损伤类型之间的联系。与先前的运动损伤流行病学著作相比,我们努力使每个部分

的内容都简明扼要,并回答关键性的问题:相关的损伤发生率是多少?针对我的运动项目而言有什么损伤危险?接下来的部分尝试阐明相关损伤的关键危险因素——如何判断运动员是否处于危险中。这部分内容包括与所讨论的损伤有关的各种内部及外部危险因素,强调危险因素的可变性和教练员/医务人员团队如何判断运动员是否处于损伤的危险中,在一些实例中还涉及可用于运动队的简单测试或筛查方法。这部分之后的内容是对相关损伤典型损伤机制的描述,其中不仅包括了损伤的生物学机制,还包括了导致损伤的环境因素,如运动员的行为、对手的行为、比赛情况或其他相关因素。此外,我们还要求全体作者提供一部分关于判断运动训练和比赛中危险因素的内容,并进行危险因素分析以证明在赛季中的某段时间,由于训练和比赛的安排会使运动员连续损伤的危险性达到最大。对某些损伤类型而言,这种分析是规划防治方法,特别是以避免过渡时期过劳损伤为目的的防治方法的重要基础。每个章节的最后部分,也是最重要的部分,是与预防方法有关的内容,该部分讨论了预防相关损伤的可能方法,虽然这些方法可能涉及不同的运动项目,但本书用特定运动项目中的一些预防损伤的成功案例进行了说明,我们尝试用适用于各种情况且方便、现成的预防方案实例,辅以运动中应用时的插图来使该部分尽可能的具有实践价值。

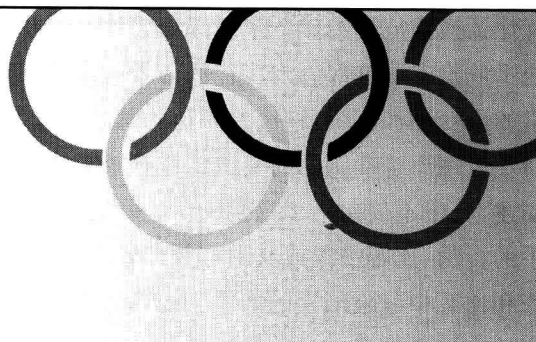
以前从未有人尝试过撰写一本对不同运动项目都通用的运动损伤预防指导书,本书是第一本这种类型的图书。由于没有可供借鉴的范本指导我们组稿,这就成为一个很有意义的挑战。我们要感谢作者们,他们不但努力地撰写了与身体部位和损伤类型相关的损伤预防方法的最新进展,而且还使不同的章节在内容和格式上都能保持一致。本书如果能获得成功,荣誉当属这个敬业的专家团队,否则则是我们的责任。

2008年9月于奥斯陆

Roald Bahr 和 Lars Engebretsen

(王正珍译)

# 作者



## Annunziato Amendola MD

Department of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, University of Iowa Sports Medicine Center, University of Iowa, Iowa City, IA, USA

## Tor Inge Andersen PT

National Center of Spinal Disorders, National Center of Pain and Complex Disorders, Trondheim University Hospital, St Olav, Norway

## James R. Andrews, MD

Medical Director, American Sports Medicine Institute, Birmingham, Alabama, USA; Andrews Sports Medicine Institute, Gulf Breeze, FL, USA

## Árni Árnason PT, PhD

Department of Physiotherapy, University of Iceland, Reykjavik, Iceland

## Roald Bahr MD, PhD

Department of Sports Medicine, Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School of Sport Sciences, Ullevål Stadion, Oslo, Norway

## Adad Baranto MD, PhD

Department of Orthopaedics, Sahlgrenska University, Göteborg, Sweden

## Kim Bennell BAppSc (Physio), PhD

Centre for Health, Exercise and Sports Medicine, School of Physiotherapy, University of Melbourne, Australia

## Bruce D. Beynon PhD

Department of Orthopaedics and Rehabilitation, McClure Musculoskeletal Research Center, The University of Vermont, VT, USA

## Jill Cook PhD, B App Sci (Phy)

Centre for Physical Activity and Nutrition Research School of Exercise and Nutrition Sciences, Deakin University, Melbourne, Australia

## Randall W. Dick MS, MS

Research/Injury Surveillance System National Collegiate Athletic Association, Indianapolis, IN, USA

## Jiri Dvorak MD

FIFA Medical Assessment and Research Center (F-MARC), Schulthess Clinic, Zurich, Switzerland

## Carolyn Emery BScPT, PhD

Sport Medicine Centre, Faculty of Kinesiology; Community Health Sciences, Faculty of Medicine, University of Calgary, Calgary, Canada

## Lars Engebretsen MD, PhD

Orthopaedic Center, Ullevaal University Hospital and Faculty of Medicine, University of Oslo, Oslo, Norway; Department of Sports Medicine and Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School of Sport Sciences, Ullevål Stadion, Oslo, Norway

## Simon Gianotti BCA

Institute of Sport and Recreation Research New Zealand, Faculty of Health and Environmental Science, AUT, Auckland, New Zealand

## Claude Goulet PhD

Department of Physical Education, Laval University, Québec, Canada



Timothy E. Hewett PhD  
The Human Performance Laboratory, Departments  
of Pediatrics, Orthopaedic Surgery, Biomedical  
Engineering and Rehabilitation Sciences, The Sports  
Medicine Biodynamics Center, Cincinnati Children's  
Hospital Medical Center, University of Cincinnati  
College of Medicine, Cincinnati, OH, USA

Per Hölmich MD  
Department of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic  
Research Unit, Amager University Hospital,  
Copenhagen S, Denmark

Mark R. Hutchinson MD  
Department of Orthopaedics, University of Illinois at  
Chicago, IL, USA

Jon Karlsson MD, PhD  
Professor of Sports Traumatology, Department of  
Orthopaedics, Sahlgrenska University Hospital,  
Göteborg, Sweden

Karim Khan MD, PhD  
Professor, Center for Hip Health and Mobility,  
University of British Columbia, Vancouver, Canada

Michael Kjær MD, DMSci  
Department of Rheumatology, Institute of Sports  
Medicine, Bispebjerg Hospital, University of  
Copenhagen, Copenhagen, Denmark

Michael R. Krogsgaard, MD, PhD,  
Associate Professor, specialist in Orthopaedic  
Surgery  
Department of Orthopaedic Surgery, Copenhagen  
University Hospital Bispebjerg, Denmark

Tron Krosshaug PhD  
Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School  
of Sport Sciences, Oslo, Norway

Lorrie Maffey BMRPT, Dip  
Faculty of Kinesiology; Community Health Sciences,  
Faculty of Medicine, University of Calgary, Calgary,  
Alberta, Canada

Paul McCrory MBBS, PhD  
Centre for Health, Exercise and Sports Medicine,  
University of Melbourne Parkville, Australia

Andrew McIntosh PhD, MBIomedE,  
BAppSci (PT)  
School of Risk and Safety Sciences, The University of  
New South Wales, Sydney, Australia

Willem Meeuwisse MD, PhD  
Professor and Chair,  
Sport Injury Prevention Research Centre Faculty  
of Kinesiology and Faculty of Medicine,  
University of Calgary,  
Alberta, Canada

Grethe Myklebust PT, PhD  
Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School  
of Sport Sciences, Oslo, Norway

Peter Rhein legature  
Clinic for Physiotherapy, Frederiksberg, Denmark

Marc R. Safran MD  
Department of Orthopaedic Surgery, Stanford  
University, Stanford, CA, USA

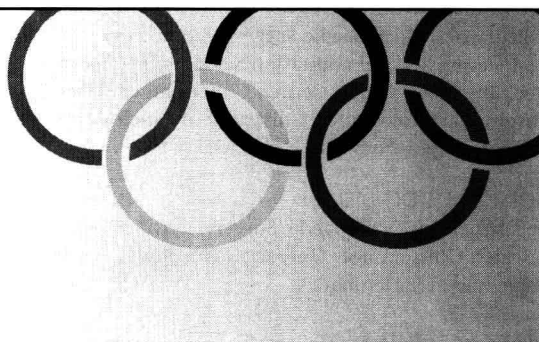
Leif Swärd MD, PhD  
Department of Orthopaedics, Sahlgrenska University,  
Göteborg, Sweden

Michael Turner MBBS, MD  
Chief Medical Adviser, The British  
Horseracing Authority and Lawn  
Tennis Association; formerly CMA to  
British Olympic Association and  
Snowsport, UK

Evert Verhagen  
Department of Public and Occupational Health, EMG  
Institute, VU University Medical Center, Amsterdam,  
The Netherlands

Geoffrey M. Verrall MBBS  
Sports Medicine Clinic, Adelaide, Australia

# 目录



|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>第一章 运动损伤预防的重要性</b> ..... 1     | <b>第一节 危险因素管理原则</b> ..... 17            |
| <b>第一节 损伤预防的重要性</b> ..... 1       | 一、危险因素的识别和评估 ..... 18                   |
| <b>第二节 损伤预防的基本依据</b> ..... 3      | 二、危险因素的控制:损伤预防 ..... 19                 |
| <b>第三节 运动与健康</b> ..... 4          | 三、达成共识 ..... 20                         |
| <b>第四节 运动损伤预防的前景</b> ..... 5      | <b>第二节 医护人员的作用</b> ..... 20             |
| <b>第二章 运动损伤预防的系统方法</b> ..... 7    | 一、建立队内损伤监测计划 ..... 20                   |
| <b>第一节 运动损伤预防研究的程序</b> ..... 7    | 二、赛季分析:评估训练和比赛计划 ..... 22               |
| <b>第二节 运动损伤的监督</b> ..... 8        | 三、赛季前筛查:赛前测试或年度测试 ..... 24              |
| 一、损伤的定义 ..... 8                   | 四、监测处于“危险”中的队员或运动队,如:体适能、技术和行为 ..... 25 |
| 二、损伤的分类 ..... 8                   | 五、伤后重返赛场 ..... 25                       |
| 三、损伤的严重性 ..... 8                  | 六、与损伤管理和预防有关的教育 ..... 26                |
| 四、损伤的复发 ..... 8                   | 七、紧急事件管理要求的确定 ..... 26                  |
| 五、暴露 ..... 9                      | 八、损伤危险因素管理的协调 ..... 26                  |
| <b>第三节 损伤原因的确定</b> ..... 9        | <b>第三节 设备器材</b> ..... 27                |
| 一、危险因素 ..... 9                    | 一、设备器材的国际和国内标准 ..... 27                 |
| 二、病因学 ..... 9                     | 二、行为适应 ..... 27                         |
| 三、可以改变和不能改变的危险因素 ..... 11         | 三、设备器材的检查和维修 ..... 28                   |
| 四、损伤机制 ..... 11                   | 四、训练 ..... 28                           |
| <b>第四节 干预方法和计划的制订</b> ..... 13    | <b>第四章 踝关节损伤的预防</b> ..... 31            |
| 一、损伤前的干预方法 ..... 13               | <b>第一节 运动中踝关节损伤的流行病学</b> ..... 31       |
| 二、损伤时的干预方法 ..... 14               | 一、踝关节损伤 ..... 31                        |
| 三、损伤后的干预方法 ..... 14               |   |
| 四、主动干预与被动干预 ..... 14              |   |
| <b>第五节 损伤预防计划的执行</b> ..... 14     |   |
| <b>第三章 建立和管理队内损伤预防计划</b> ..... 17 |   |

|                     |    |                    |    |
|---------------------|----|--------------------|----|
| 二、专项损伤的流行病学:足球····· | 32 | 第二节 关键危险因素:怎样判断    |    |
| 三、美式足球和英式橄榄球·····   | 32 | 运动员的损伤危险性·····     | 51 |
| 四、跑步、慢跑和远足·····     | 32 | 一、外部危险因素:鞋与地面的     |    |
| 五、篮球·····           | 32 | 相互作用·····          | 53 |
| 六、排球·····           | 33 | 二、内部危险因素:膝关节损      |    |
| 七、体操·····           | 33 | 伤史·····            | 53 |
| 八、持拍运动·····         | 33 | 三、年龄·····          | 53 |
| 第二节 关键危险因素:怎样判断     |    | 四、体成分·····         | 53 |
| 运动员的损伤危险性·····      | 33 | 五、种族和遗传倾向·····     | 53 |
| 一、踝关节韧带损伤史·····     | 33 | 六、解剖学因素·····       | 53 |
| 二、姿势不稳·····         | 34 | 七、韧带的物理性质和关节       |    |
| 三、性别·····           | 34 | 松弛度·····           | 54 |
| 四、踝关节活动度·····       | 35 | 八、足外翻·····         | 54 |
| 五、身高和体重·····        | 35 | 九、激素的作用·····       | 54 |
| 六、肢体优势侧·····        | 35 | 十、髌韧带与胫骨轴的夹角和      |    |
| 七、足的类型、大小和下肢解       |    | 胫骨平台的倾斜度·····      | 55 |
| 剖学位置·····           | 35 | 十一、动作模式·····       | 55 |
| 八、踝关节松弛和全身关节        |    | 十二、其他的神经肌肉指标·····  | 55 |
| 松弛·····             | 35 | 十三、重要信息·····       | 55 |
| 九、肌肉力量·····         | 36 | 第三节 损伤机制·····      | 56 |
| 十、鞋的类型·····         | 36 | 一、球类或团体项目中非接触      |    |
| 十一、运动目的·····        | 36 | 性 ACL 损伤的简单描述····· | 56 |
| 十二、运动时的位置·····      | 36 | 二、高山滑雪运动中膝关节韧带     |    |
| 十三、重要信息·····        | 36 | 损伤的机制·····         | 56 |
| 第三节 踝关节扭伤的损伤机制····· | 36 | 三、球类或团体项目中非接触性     |    |
| 一、解剖及生物力学因素·····    | 36 | ACL 损伤的机制:不同的      |    |
| 二、专项运动实例·····       | 37 | 假说·····            | 58 |
| 第四节 判断训练和比赛中的       |    | 四、外翻负荷·····        | 58 |
| 危险因素·····           | 38 | 五、股四头肌诱发的胫骨        |    |
| 第五节 预防方法·····       | 39 | 近端移位·····          | 59 |
| 一、规则改变·····         | 39 | 六、胫骨内旋·····        | 59 |
| 二、改进运动员的技术·····     | 40 | 七、重要信息·····        | 60 |
| 三、绷带·····           | 40 | 第四节 判断训练和比赛中的危险    |    |
| 四、支持带·····          | 40 | 因素·····            | 60 |
| 五、支持带与贴布·····       | 44 | 第五节 预防方法·····      | 60 |
| 六、平衡能力训练·····       | 45 | 一、安全的设备·····       | 61 |
| 七、重要信息·····         | 47 | 二、针对个人和集体进行 ACL    |    |
| 第五章 膝关节损伤的预防·····   | 49 | 损伤的干预·····         | 61 |
| 第一节 运动中膝关节损伤的       |    | 三、超等长训练是降低运动员 ACL  |    |
| 流行病学·····           | 49 | 损伤危险性的重要组成         |    |

|                                |    |                                     |    |
|--------------------------------|----|-------------------------------------|----|
| 部分 .....                       | 62 | 四、主要的腘绳肌损伤 .....                    | 78 |
| 四、动作的生物力学原理、技术和教育:冠状面是关键 ..... | 66 | 五、肌肉肌腱连接处 .....                     | 78 |
| 五、单腿平衡训练与 ACL 损伤危险性 .....      | 67 | 六、步态周期阶段 .....                      | 78 |
| 六、“核心稳定性”训练效果的证据 .....         | 67 | 七、重要信息 .....                        | 79 |
| 七、力量训练对 ACL 损伤危险性的作用 .....     | 68 | 第四节 判断比赛和训练中的危险因素 .....             | 79 |
| 八、适宜的“训练量”:干预训练的量和频率 .....     | 68 | 第五节 预防方法 .....                      | 80 |
| 九、重要信息 .....                   | 68 | 一、加强专项训练 .....                      | 80 |
| <b>第六章 腘绳肌肌腱损伤的预防</b> .....    | 71 | 二、提高抗疲劳能力 .....                     | 81 |
| 第一节 运动中腘绳肌肌腱损伤的流行病学 .....      | 71 | 三、判断损伤危险性较高的运动员 .....               | 81 |
| 一、概述 .....                     | 71 | 四、加强力量 .....                        | 81 |
| 二、运动中腘绳肌肌腱损伤的流行病学 .....        | 71 | 五、柔韧性 .....                         | 82 |
| 三、腘绳肌肌腱损伤的诊断 .....             | 72 | 六、腘绳肌肌腱损伤的康复及其与损伤预防之间的关系 .....      | 82 |
| 四、由于腘绳肌肌腱损伤而缺席比赛的时间 .....      | 72 | 七、以预防再次损伤为目的的损伤管理最新进展 .....         | 85 |
| 第二节 关键危险因素:怎样判断运动员的损伤危险性 ..... | 73 | 八、保暖裤 .....                         | 86 |
| 一、腘绳肌肌腱损伤史 .....               | 74 | 九、准备活动 .....                        | 86 |
| 二、运动员年龄的增长 .....               | 74 | 十、改变运动内容以减少腘绳肌肌腱损伤 .....            | 86 |
| 三、腘绳肌损伤面积 .....                | 74 | 十一、实施腘绳肌损伤预防计划的最新进展(澳大利亚预防计划) ..... | 86 |
| 四、种族 .....                     | 75 | 十二、重要信息 .....                       | 87 |
| 五、腘绳肌力量和腘绳肌/股四头肌的力量比值 .....    | 75 | <b>第七章 腹股沟损伤的预防</b> .....           | 89 |
| 六、柔韧性 .....                    | 76 | 第一节 体育运动中腹股沟损伤的流行病学 .....           | 89 |
| 七、比赛与训练 .....                  | 76 | 第二节 关键危险因素:怎样判断运动员的损伤危险性 .....      | 90 |
| 八、肌肉疲劳 .....                   | 76 | 一、不可改变的内部危险因素:损伤史 .....             | 91 |
| 九、比赛水平 .....                   | 76 | 二、年龄和运动经历 .....                     | 91 |
| 十、赛场上球员的位置 .....               | 77 | 三、性别 .....                          | 92 |
| 十一、准备活动不充分 .....               | 77 | 四、体成分 .....                         | 92 |
| 十二、重要信息 .....                  | 77 | 五、运动专项 .....                        | 92 |
| 第三节 腘绳肌损伤的损伤机制 .....           | 77 | 六、可改变的内部危险因素:关节活动度 .....            | 92 |
| 一、腘绳肌损伤的基本原理 .....             | 77 | 七、训练背景 .....                        | 93 |
| 二、过度的生物力学负荷 .....              | 77 | 八、肌肉力量和功能 .....                     | 93 |
| 三、承受负荷的能力下降 .....              | 78 |                                     |    |

|                                    |     |                                    |     |
|------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 九、重要信息:怎样判断运动员<br>的损伤危险性 .....     | 94  | 机制 .....                           | 120 |
| 第三节 损伤机制 .....                     | 101 | 第五节 判断训练和比赛计划中的<br>危险因素 .....      | 121 |
| 一、急性与慢性损伤 .....                    | 101 | 第六节 预防方法 .....                     | 121 |
| 二、组织结构损伤的可能机制 .....                | 102 | 一、预防原则 .....                       | 122 |
| 三、判断训练和比赛计划中的<br>危险因素 .....        | 105 | 二、二级预防 .....                       | 128 |
| 第四节 预防方法 .....                     | 107 | 三、重要信息 .....                       | 128 |
| 一、早期损伤的充分康复 .....                  | 107 | <b>第九章 肩部损伤的预防</b> .....           | 131 |
| 二、增大髋关节的活动度 .....                  | 107 | 第一节 运动中肩部损伤的流行<br>病学 .....         | 131 |
| 三、力量训练 .....                       | 108 | 第二节 关键危险因素:怎样判断<br>运动员的发病危险性 ..... | 133 |
| 四、重要信息 .....                       | 108 | 一、年龄 .....                         | 134 |
| <b>第八章 腰痛的预防</b> .....             | 111 | 二、性别 .....                         | 134 |
| 第一节 流行病学 .....                     | 111 | 三、解剖因素 .....                       | 134 |
| 一、不断提高的训练水平 .....                  | 111 | 四、被动稳定性 .....                      | 134 |
| 二、青少年运动员腰痛 .....                   | 111 | 五、动态稳定性 .....                      | 135 |
| 三、成年运动员腰痛 .....                    | 112 | 六、外因:承受的负荷 .....                   | 135 |
| 四、运动员脊柱影像学异常 .....                 | 112 | 七、运动技术 .....                       | 135 |
| 五、椎骨滑脱 .....                       | 114 | 八、判断运动员的损伤危险性 .....                | 135 |
| 第二节 脊柱的解剖和功能 .....                 | 114 | 九、重要信息 .....                       | 137 |
| 一、脊柱的生长发育 .....                    | 114 | 第三节 损伤机制 .....                     | 137 |
| 二、腰椎的肌肉 .....                      | 115 | 一、直接外伤 .....                       | 137 |
| 三、核心稳定性和神经<br>肌肉控制 .....           | 115 | 二、间接外伤 .....                       | 138 |
| 第三节 关键危险因素:怎样判断<br>运动员的损伤危险性 ..... | 116 | 三、过劳损伤 .....                       | 139 |
| 一、错误的技术动作 .....                    | 116 | 四、疼痛 .....                         | 141 |
| 二、身体姿态 .....                       | 116 | 五、护具 .....                         | 141 |
| 三、脊柱过度前凸或腰椎<br>曲度过大 .....          | 116 | 第四节 判断训练和比赛计划中的<br>危险因素 .....      | 141 |
| 四、年龄 .....                         | 116 | 第五节 预防方法 .....                     | 142 |
| 五、性别 .....                         | 117 | 一、外伤的预防 .....                      | 142 |
| 六、损伤史 .....                        | 117 | 二、过劳损伤的预防 .....                    | 143 |
| 第四节 典型的机械损伤:高危运动<br>项目实例 .....     | 117 | 三、力量训练 .....                       | 147 |
| 一、急性外伤或反复受压 .....                  | 117 | 四、损伤后恢复 .....                      | 147 |
| 二、与损伤相关的负荷模式 .....                 | 117 | 五、重要信息 .....                       | 147 |
| 三、跳水和技能类运动的损伤<br>机制 .....          | 120 | <b>第十章 肘部损伤的预防</b> .....           | 149 |
| 四、其他运动项目中脊柱损伤的<br>机制 .....         | 120 | 第一节 运动中肘部损伤的流行<br>病学 .....         | 149 |
|                                    |     | 一、运动项目要求的高低 .....                  | 149 |
|                                    |     | 二、大负荷损伤 .....                      | 149 |

|                     |     |                     |     |
|---------------------|-----|---------------------|-----|
| 三、小负荷损伤/过劳损伤 .....  | 151 | 第三节 关键危险因素:如何判断     |     |
| 第二节 关键危险因素:怎样判断     |     | 运动员的损伤危险性.....      | 173 |
| 运动员的损伤危险性.....      | 151 | 第四节 损伤机制.....       | 173 |
| 一、青少年运动员和生长中的       |     | 一、总论 .....          | 173 |
| 骨骼 .....            | 152 | 二、头部损伤的生物力学 .....   | 174 |
| 二、成年运动员和老运动员 .....  | 153 | 三、脊髓损伤的生物力学 .....   | 175 |
| 三、由地面造成的损伤危险 .....  | 153 | 第五节 头颈部损伤的预防.....   | 176 |
| 四、判断外部危险因素 .....    | 153 | 一、管理控制(规则和制度) ..... | 176 |
| 五、执拍运动项目中的危险        |     | 二、头颈部损伤的赛前筛查 .....  | 177 |
| 因素 .....            | 155 | 三、训练 .....          | 177 |
| 六、产生肘部压力负荷的运动       |     | 四、环境:地面硬度和地表情况 ...  | 178 |
| 项目 .....            | 156 | 五、个人防护设备:头盔 .....   | 178 |
| 七、重要信息 .....        | 156 | 六、个人防护设备:防护牙托和      |     |
| 第三节 损伤机制.....       | 156 | 面罩 .....            | 179 |
| 一、摔倒时腕关节后伸着地        |     | 七、设备:棒球 .....       | 179 |
| (FOOSH) .....       | 156 | 八、加强颈部肌肉力量 .....    | 179 |
| 二、直接冲撞损伤 .....      | 157 | 九、损伤的二级预防:冲撞后的      |     |
| 三、过劳损伤 .....        | 157 | 处理方法 .....          | 180 |
| 四、投掷运动中的损伤 .....    | 158 | 第六节 重要信息.....       | 180 |
| 第四节 判断训练和比赛中的危险     |     | 第十二章 肌腱过劳损伤的预防..... | 183 |
| 因素.....             | 159 | 第一节 概述.....         | 183 |
| 骨骼发育的成熟程度与训练.....   | 159 | 第二节 肌腱的基本结构.....    | 184 |
| 第五节 预防方法.....       | 160 | 一、肌腱基质蛋白:肌腱的基本      |     |
| 一、急性损伤 .....        | 160 | 结构 .....            | 184 |
| 二、环境 .....          | 160 | 二、肌腱的结构 .....       | 185 |
| 三、过劳损伤 .....        | 161 | 第三节 肌腱力学与抗拉强度.....  | 185 |
| 四、训练 .....          | 161 | 一、肌腱对于负荷的适应 .....   | 186 |
| 五、损伤危险性较高的运动员 ..... | 162 | 二、肌腱病理学 .....       | 187 |
| 六、早期鉴别 .....        | 163 | 第四节 肌腱过劳损伤的机制.....  | 188 |
| 七、高尔夫 .....         | 164 | 第五节 肌腱过劳损伤的危险       |     |
| 八、网球 .....          | 164 | 因素.....             | 188 |
| 九、棒球和过顶投掷运动员 .....  | 166 | 一、年龄 .....          | 188 |
| 十、重要信息 .....        | 169 | 二、性别 .....          | 188 |
| 第十一章 头颈部损伤的预防.....  | 171 | 三、基因 .....          | 188 |
| 第一节 运动中头颈部损伤的流行     |     | 四、机体成分 .....        | 189 |
| 病学.....             | 171 | 五、关节活动度 .....       | 189 |
| 第二节 头颈部损伤的病理        |     | 六、慢性疾病 .....        | 189 |
| 生理学.....            | 171 | 七、肌肉力量和柔韧性 .....    | 189 |
| 一、脑震荡和轻微头部外伤 .....  | 171 | 八、其他因素 .....        | 189 |
| 二、致命性头部和脊柱损伤 .....  | 172 | 九、重要信息 .....        | 189 |

|                    |     |                     |     |
|--------------------|-----|---------------------|-----|
| 第六节 肌腱过劳损伤的预防····· | 190 | 一、损伤相关问题(步骤 1 和     |     |
| 一、对负荷的适应·····      | 190 | 步骤 2)·····          | 197 |
| 二、特定类型的运动:高强度      |     | 二、了解事实和观念结构·····    | 197 |
| 训练和力量训练·····       | 190 | 三、努力达成共识:确定利益       |     |
| 三、特定类型的运动:离心训练···  | 190 | 关系人·····            | 197 |
| 四、拉伸练习·····        | 190 | 四、英式橄榄球损伤计划         |     |
| 五、调整训练负荷·····      | 191 | (步骤 3)·····         | 197 |
| 六、重要信息·····        | 191 | 五、英式橄榄球损伤计划的评估      |     |
| 第十三章 实施大范围的损伤预防    |     | (步骤 4)·····         | 198 |
| 计划·····            | 193 | 第六节 实例 3:足球损伤计划——   |     |
| 第一节 概述·····        | 193 | 预防足球中的损伤·····       | 198 |
| 一、用多维观点处理眼前的损伤     |     | 一、损伤相关问题(步骤 1 和     |     |
| 问题·····            | 193 | 步骤 2)·····          | 198 |
| 二、观念混淆了结果:认清事实···  | 193 | 二、了解事实和观念结构·····    | 198 |
| 三、努力达成共识:共同发展····· | 193 | 三、努力达成共识:确定利益       |     |
| 四、认识到信息大战的局限性:发展   |     | 关系人·····            | 199 |
| 后备科技系统·····        | 194 | 四、足球损伤计划(步骤 3)····· | 199 |
| 五、尝试改变提高安全性会减少     |     | 五、足球损伤计划的评估         |     |
| 乐趣这一观念·····        | 194 | (步骤 4)·····         | 199 |
| 第二节 美国全国大学生体育协会    |     | 六、讨论·····           | 200 |
| 模式·····            | 194 | 第七节 加拿大魁北克州模式·····  | 200 |
| 第三节 实例 1:摔跤与体重控制—  |     | 第八节 实例 4:青少年冰球运动员   |     |
| NACC 摔跤运动员体重       |     | 的身体阻挡损伤·····        | 201 |
| 管理计划·····          | 194 | 一、损伤相关问题(步骤 1 和     |     |
| 一、相关问题(IPM 步骤 1 和  |     | 步骤 2)·····          | 201 |
| 步骤 2)·····         | 194 | 二、了解事实和观念结构·····    | 201 |
| 二、了解事实和观念结构(IPM    |     | 三、努力达成共识:确定利益       |     |
| 步骤 1 和步骤 2)·····   | 195 | 关系人·····            | 201 |
| 三、努力达成共识:确定利益      |     | 四、预防方法(步骤 3)·····   | 201 |
| 关系人·····           | 195 | 五、评估(步骤 4)·····     | 202 |
| 四、NCAA 体重管理计划的组成   |     | 第九节 实例 5:用面罩预防成年    |     |
| 成分(IPM 步骤 3)·····  | 195 | 冰球运动员的面部            |     |
| 五、体重管理计划的评估(IPM    |     | 损伤·····             | 202 |
| 步骤 4)·····         | 196 | 一、损伤相关问题(步骤 1 和     |     |
| 六、讨论·····          | 196 | 步骤 2)·····          | 202 |
| 第四节 新西兰模式·····     | 196 | 二、了解事实和观念结构·····    | 202 |
| 第五节 实例 2:英式橄榄球损伤   |     | 三、努力达成共识:确定利益       |     |
| (RugbySmart)计划——   |     | 关系人·····            | 202 |
| 预防橄榄球联盟中的          |     | 四、预防方法(步骤 3)·····   | 203 |
| 损伤·····            | 197 | 五、评估(步骤 4)·····     | 203 |

|                                 |     |   |     |
|---------------------------------|-----|---|-----|
| 六、讨论·····                       | 203 | 二、运动场地的医疗保障·····                              | 210 |
| 第十节 小结·····                     | 203 | 三、为参赛者进行的准备·····                              | 212 |
| 一、用多维观点处理眼前的<br>损伤问题·····       | 203 | 四、有专职医疗支持团队随行的<br>运动队·····                    | 212 |
| 二、观念混淆了结果:认清事实···               | 204 | 五、医疗保障与国际竞赛·····                              | 213 |
| 三、努力达成共识:共同发展·····              | 204 | 六、观众的医疗保障·····                                | 213 |
| 四、认识到信息大战的局限性:<br>发展后备科技系统····· | 204 | 七、贵宾·····                                     | 215 |
| 五、尝试改变提高安全性会减少<br>乐趣这一观念·····   | 204 | 八、医护人员的筛选和培训:<br>多种训练方法·····                  | 216 |
| 第十一节 结论·····                    | 205 | 第五节 需要特殊关注的赛事·····                            | 218 |
| 魁北克运动安全理事会关于运动<br>安全的会议·····    | 205 | 一、危险性较高的赛事(包括那些<br>在极端气候或高海拔地区进行<br>的比赛)····· | 218 |
| 第十四章 重大赛事的组织·····               | 207 | 二、残疾人运动和残疾人观众·····                            | 220 |
| 第一节 概述·····                     | 207 | 三、马拉松·····                                    | 220 |
| 第二节 什么是“重大赛事”·····              | 207 | 四、其他奥林匹克运动项目·····                             | 221 |
| 一、观众数量最多·····                   | 207 | 第六节 意外事件·····                                 | 222 |
| 二、参赛者数量最多·····                  | 208 | 第七节 赛事后的活动·····                               | 222 |
| 第三节 需考虑的因素·····                 | 208 | 第八节 结论·····                                   | 222 |
| 第四节 重大赛事的组织方法·····              | 209 | 索引·····                                       | 224 |
| 一、基本规划·····                     | 209 |   |     |



# 第一章

## 运动损伤预防的重要性

Lars Engebretsen<sup>1</sup>和 Roald Bahr<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ullevaal 大学医院整形中心, 奥斯陆大学 (Oslo University) 医学院, 奥斯陆, 挪威

<sup>2</sup>挪威大学运动科学院奥斯陆运动创伤研究中心 (Oslo Sports Trauma Research Center) 运动医学部, Ullevål 体育场, 奥斯陆, 挪威



本书是国际奥委会医学委员会 (IOC Medical Commission) 不断强调运动损伤预防重要性的成果。体力活动对健康的诸多益处已被大量的研究证实, 这使得规律的体力活动和锻炼得到大众健康界的广泛支持。虽然有很多益处, 但是锻炼和训练也存在相应的危险, 包括肌肉骨骼损伤, 曾经有许多的医学会议、杂志和论文提出我们目前最需要的是——一本关注于这个新的研究领域及其临床应用的新书。用什么来证明这个发展中的医学新领域的重要性呢? 首先, 它必须提出从未有人回答过的重要问题; 其次, 新的研究领域应该有创造真正新知识的潜力, 引领新思路, 为促进患者健康打下基础, 如果没有相关基础科学专家和临床专家的多学科共同进步, 这基本上是不可能的。第三, 该新领域的研究成果应该在相关的期刊杂志上发表并被同行认同和引用, 在高质量会议上进行报告交流, 并有能够竞相申请的研究基金。让我们一起来看一下运动损伤预防研究领域在上述各方面中是否具有足够的优势。

### 第一节 损伤预防的重要性

首先要解答的问题是: 损伤预防是否重要? 流行病学显示, 斯坎达纳维亚 (Scandi-

navia) 的一位医生发现, 运动中约有 1/6 的人承受着伤病的痛苦 (Bahr 等, 2002 年)。对儿童而言, 医院治疗的损伤中有 1/3 是由于参加运动所致 (Bahr 等, 2002 年)。美国在 1997~1998 年期间, 每年大约有 370 万例与运动或娱乐相关的急诊, 占急诊接诊患者的 11%, 其中有 260 万的就诊者年龄在 5~24 岁, 每年在这部分花费的医疗费用是 5 亿美元。

正如国际奥委会医学委员会在 2004 年雅典奥运会期间发起的团体运动项目的研究显示, 损伤危险性的不同在不同运动项目之间明显不同 (Junge 等, 2006 年)。如表 1.1 所示, 足球或手球运动员每参加 10 场比赛就发生一次损伤, 而高水平的排球运动员平均参加 100 场比赛才受伤一次。并不是所有的这些损伤都很严重, 事实上在这些损伤中, 记录在案的仅仅有一半可能会导致运动员不能进行后续的训练或比赛。然而, 如果考虑到损伤的严重性, 英格兰足球协会 (English Football Association) 的一个研究组发现: 职业运动员的总体损伤危险性高得让人难以置信——职业足球运动员竟比高风险工业职业的损伤危险性高出约 1000 倍 (Drawer 和 Fuller, 2002 年) (图 1.1)。在夏季奥运会包含的团体运动项目中, 就损伤发生率而言, 足球和手球位居榜首, 但其他一些项目的损伤