

# 膝关节韧带损伤 修复与重建

Repair and Reconstruction of Knee Ligament

第2版

主编 刘玉杰 敖英芳 陈世益



# 膝关节韧带损伤 修复与重建

Repair and Reconstruction of Knee Ligament

第2版

主 编 刘玉杰 敖英芳 陈世益  
副主编 孙 磊 余家阔 薛 静 王俊良

编者名单 (以姓氏笔画为序)

马 勇	北京大学第三医院	余家阔	北京大学运动医学研究所
王 宁	解放军总医院	陈世益	复旦大学附属华山医院
王俊良	解放军总医院	陈疾忤	复旦大学附属华山医院
王健全	北京大学运动医学研究所	周谋望	北京大学第三医院
冯 华	北京大学附属积水潭医院	周敬斌	国家体育总局医院
曲 峰	解放军总医院	郑卓肇	北京大学第三医院
华英汇	复旦大学附属华山医院	祝 祎	解放军总医院
刘玉杰	解放军总医院	敖英芳	北京大学运动医学研究所
齐 玮	解放军总医院	袁 伟	解放军306医院
孙 磊	济南军区88医院	倪 磊	北京大学附属人民医院
李志超	解放军总医院	高 凯	复旦大学附属华山医院
李宏云	复旦大学附属华山医院	黄长明	中国人民解放军第174医院
李海峰	解放军总医院	黄讯悟	中国人民解放军第309医院
李淑媛	解放军总医院	薛 静	空军总医院
杨玉明	解放军261医院		

图书在版编目 ( CIP ) 数据

膝关节韧带损伤修复与重建 / 刘玉杰, 敖英芳, 陈世益  
主编. —2 版. —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18499-1

I. ①膝… II. ①刘…②敖…③陈… III. ①膝关节-关节  
韧带-修复术 IV. ①R686.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008779 号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

膝关节韧带损伤修复与重建

第 2 版

主 编: 刘玉杰 敖英芳 陈世益

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: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 19

字 数: 589 千字

版 次: 2008 年 12 月第 1 版 2014 年 3 月第 2 版

2014 年 3 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 2 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-18499-1/R · 18500

定 价: 158.00 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)



## 主编简介



**刘玉杰** 解放军总医院骨科主任医师、教授、博士生导师。享受国家政府和军队特殊津贴。

学术兼职：担任全军骨科专业委员会关节镜运动医学分会主任委员，中华医学会运动医疗分会副主任委员，中华医学会骨科分会关节镜学组副主任委员，中华医学会北京关节镜学组副主任委员，中华医学会老年骨质疏松专业委员会副主任委员、中国康复学会肢体伤残委员会副主任委员、卫生部骨科关节镜诊疗技术培训基地主任、ISAKOS 会员、亚太人工关节学会会员、全球华裔骨科学会理事等。担任国家十余家核心杂志编委、特邀编委和审稿人。

获国家科技进步 2 等奖、军队科技进步 1 等奖、军队医疗成果二等奖和军队医疗成果三等奖各 1 项；以主要完成人获国家科技进步一等奖、军队科技进步一等奖、军队医疗成果二等奖各 1 项。荣获解放军总后勤部优秀中青年技术专家、吴阶平—杨森医药奖运动医学奖、解放军总医院“首届十大名医”和优秀研究生导师。主编主译专著 11 部，参编专著 16 部，发表论文 198 篇。培养硕士、博士和博士后研究生 33 名。



**敖英芳** 北京大学第三医院运动医学研究所教授、主任医师、博士生导师。享受政府特殊津贴。现任北京大学医学部党委书记、北京大学运动医学研究所所长，曾任北京大学第三医院院长助理、副院长。兼任中国运动医学会副主任委员、全国运动创伤学组组长、中华医学会运动医疗分会副主任委员兼秘书长、全国关节镜外科学组副组长兼秘书长、北京关节镜外科学组组长、北京骨科专业委员会委员；《中国微创外科杂志》副主编、《中国骨创杂志》副主编、《中国运动医学杂志》常委、《中华骨科杂志》编委、《实用骨科杂志》编委、《中国骨科杂志》编委、《中华外科杂志》编委；国际骨科运动医学、关节镜外科、膝关节外科学术委员会 (ISAKOS) 会员；国家自然科学基金评审专家。

获国家科技进步二等奖 1 项，获省部级科技进步二等奖 4 项，省部级科技进步三等奖 2 项；获第九届吴阶平医学奖—包罗·杨森药理学一等奖（运动医学）。主编《膝关节镜手术学》、《运动创伤手术操作与技巧》，副主编《实用运动医学》，参编《中学百科全书》、《现代运动创伤学进展》、《关节镜手术学》、《骨科手术学》（分篇主编）、《外科学》等著作。已发表学术论文 100 余篇；已培养毕业硕士研究生 8 名，博士研究生 11 名。



**陈世益** 教授、主任医师、博士生导师。现任复旦大学运动医学中心主任、附属华山医院运动医学与关节镜外科主任、运动医学研究室主任、ISAKOS 关节镜与运动创伤(中国)教育培训中心主任、卫生部骨科关节镜诊疗技术培训基地(上海)主任。兼任亚洲运动医学联合会(AFSM)科学委员会委员、国际关节镜-膝关节-骨科运动医学学会(ISAKOS)教育委员会委员、美国骨与关节医师协会(ABJS)中国委员;中华医学会运动医疗分会副主委、中国康复医学会骨关节与风湿病分会副主委、中国体育科学学会运动医学学会常委、中华医学会骨科分会关节镜学组委员、上海市医学会运动医学分会与上海市体育科学学会运动医学分会主任委员。《膝关节外科技术(Techniques in Knee Surgery)》特邀编委、《关节镜及相关外科杂志(Arthroscopy)》、《临床骨科及相关研究杂志(CORR)》Peer review。

2000 年获国际运动医学联合会(FIMS)Traveling Fellow 和美国运动医学学院(ACSM)International Scholar Award;2004 年获首届“华山医院突出贡献奖”;2005 年获九三学社中央颁发“优秀社员”称号,列“上海市浦江人才计划”;2006 年获第九届“吴阶平医学研究-保罗·杨森药学研究奖”。

获上海市科技成果奖三项。申请各级科研基金 16 项。在国内外专业杂志发表 130 余篇研究论文,主编或参编专著 17 本。培养硕士、博士生 28 名。



# 第一版序言

近几年,随着北京申办奥运会成功,全民健身意识大大提高,运动损伤特别是膝关节韧带损伤的修复与重建逐年增多,我国运动医学遇到了前所未有的机遇和挑战,关节镜事业发展突飞猛进。由于关节镜在诊断中的准确性,治疗中的微创性,改变了医生们的传统理念,为骨关节损伤的修复与重建带来了革命性的进展。许多骨科医生渴望有一本理论性、实用性较强的参考书来指导临床实践,提高关节镜理论与技术水平,从而进一步推动关节镜、运动医学和膝关节外科的发展。

刘玉杰教授长期从事骨科、运动医学、关节镜外科和军队训练伤的临床和科研工作。他从实践中积累了大量的、丰富的临床经验,创造性地设计和开展了许多创新术式。刘玉杰教授组织了国内多位知名的关节镜、运动医学专家,参与了编写了《膝关节韧带损伤的修复与重建》这一专著。书中图文并茂,生动翔实的描述了膝关节韧带损伤的修复与重建,本书充满了探索性、创新性和实用性。他的创新理念既遵循国际上的先进经验,又符合国人、国情。我很欣慰把本著作介绍给有志于从事运动医学和关节镜外科的学者们,从中定能获益匪浅。

中华医学会关节镜学组主任委员 陈百成





## 再版前言

随着全民健身运动的兴起,膝关节运动损伤呈上升趋势。如何正确的诊断和治疗膝关节韧带损伤,提高我国运动损伤的救治水平,是十分重要的课题。

2008年笔者与国内一批知名专家合作,共同完成了《膝关节韧带损伤修复与重建》一书。本书注重了关节镜微创技术与开放术式相结合,临床工作与基础研究相结合,经典术式与现代微创技术相结合的特点,图文并茂极其生动地展现了膝关节韧带损伤修复与重建的方法与技巧,受到了广大读者的欢迎和好评。

随着膝关节韧带损伤修复与重建研究的深入,本书本着理论性与实践性相结合的原则,将近几年研究的一些新的问题编入其中,例如:解剖重建前交叉韧带的理念与方法、骨挤压钉防止骨隧道扩大的研究、股骨 Intrafix 固定系统双束重建前交叉韧带、人工韧带重建前交叉韧带、多股肌腱移植等张受力的生物力学研究、膝关节多发韧带损伤的康复、围术期麻醉与镇痛等问题进行了详尽的阐述。

我衷心的感谢各位作者对关节镜和运动医学事业不懈的追求与潜心的探索精神,感谢本团队勤奋忘我工作精神,在工作与学习之余为本书的出版付出了大量宝贵时间。感谢我的家人在事业上的理解、工作上的积极支持、生活上体贴入微的关怀,使我能够倾心投入到事业之中去。由于时间仓促,写作过程难免有不少错误之处,请读者给予批评指正。

刘玉杰

2013.11.20于北京解放军总医院



# 第一版前言

2008年是奥运之年。在奥运精神的感召下,全民健身强国的激情达到了空前的高涨。人们更加热爱和参与运动,向更快、更高、更强的目标冲刺。

随着微创理念的深入,骨关节和韧带损伤的修复与重建发生了重大的变革。近几年,关节镜微创技术,真正实现了微创化、有限化,充分展示了关节镜微创外科的优越性。当我国申办奥运会成功之后,我就一直思索着如何采用关节镜微创技术治疗日益增多的骨关节和韧带损伤,针对这一课题我们申报了国家和军队的科研课题,通过多年的实践,我们设计并开展了许多创新技术,应用于临床取得了很好的疗效,先后获得了国家二等奖和军队科技进步一等奖。多年来想写一部系统性、理论性和实用性较强的《膝关节韧带损伤修复与重建》的专著,奉献给热爱骨关节损伤的修复与重建的同道们。但是,由于日常医疗、保健和教学任务十分繁忙,一直未能如愿。去年春节期间,静心构思了写作框架,在一次会议期间,我将撰写《膝关节韧带损伤修复与重建》的想法提了出来,立刻得到了许多著名的关节镜和运动医学同道们的热烈响应,同时也得到了许多后起之秀的支持,我欣然接受了人民卫生出版社的邀请,承担了这一艰巨的任务。

2008年是一个不平凡、不平静的一年。各位作者在承办奥运和抗震救灾的艰难困苦岁月里,在百忙之中,工作之余,在严寒酷暑的日子里,挑灯夜战,忘我写作,才及时地完成了撰稿工作,每一位作者为本书的出版都倾注了大量的心血和汗水,在此我深表谢意。

作者们在本书中将自己多年来临床工作中的创新术式,研究成果无私的奉献了出来,虽然不是经典,可能有不足之处,需要进一步的改进和完善,但是,本着自主创新,启迪后人,期待精品的原则,试图起到抛砖引玉的作用。本书在撰写中注重了关节镜微创技术与开放术式相结合,临床工作与基础研究相结合,经典手术与创新方法相结合的特点。编纂中为了使其结构内容更加合理,将部分重复的内容和结构重新进行了调整与组合,本书选用了420多帧图片和影像资料,图文并茂,极其生动地展现了膝关节韧带损伤修复与重建的方法和技巧。在本书即将出版之际,感谢我们的团队精神,感谢各位作者对关节镜和运动医学事业不懈的追求与探索,感谢我的学生们忘我、勤奋的工作,他们在学业十分繁忙的情况下为本书的出版牺牲了大量的宝贵时间,感谢我的夫人在事业上的理解、工作上的积极支持、生活上体贴入微的关怀,使我能够倾心的投入到我的事业和工作之中。

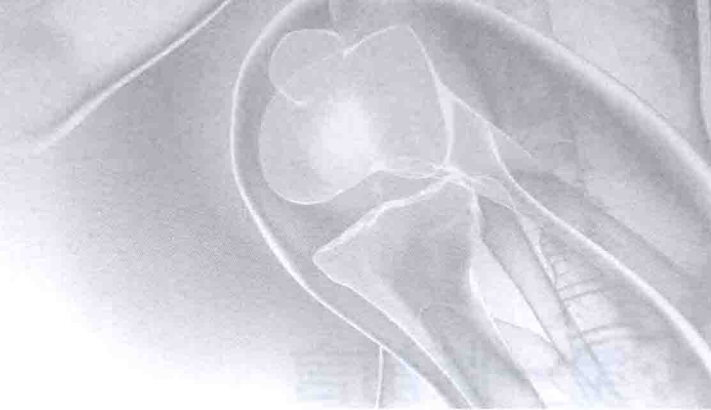
由于时间仓促,本书难免存在缺憾或错误之处,诚恳的欢迎广大读者和朋友们提出宝贵的意见。

刘玉杰

2008年8月1日

于北京解放军总医院



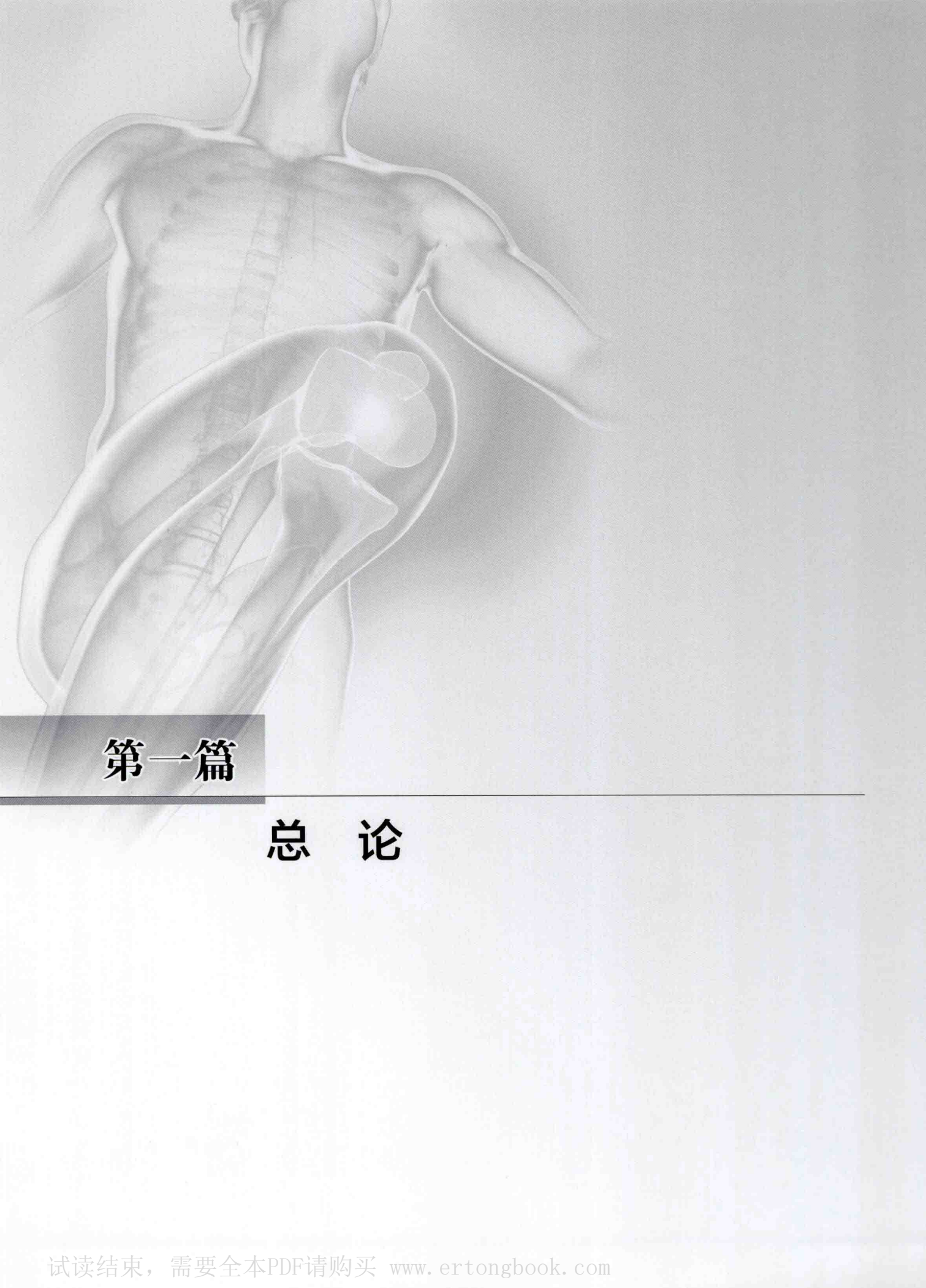


# 目 录

<b>第一篇 总论</b> ..... 1	<b>第二篇 交叉韧带修复与重建</b> ..... 75
<b>第一章 膝关节半月板的功能与解剖</b> ..... 3	<b>第一章 交叉韧带修复与重建的基础研究</b> ... 77
<b>第二章 膝关节韧带损伤的临床检查</b> ..... 6	第一节 影响腱骨愈合的因素 .....77
第一节 膝关节韧带损伤机制 ..... 6	第二节 前交叉韧带重建促进腱骨愈合的方法 .....78
第二节 膝关节常见的损伤 ..... 7	第三节 体外冲击波促进腱骨愈合的研究 .....80
第三节 临床物理检查 ..... 9	第四节 骨髓间充质干细胞移植促进腱骨愈合的研究 .....80
第四节 临床物理检查的价值 .....16	第五节 保留前交叉韧带残端与部分束支对促进重建韧带再血管化的研究 .....84
<b>第三章 膝关节功能与疗效评估</b> ..... 20	第六节 交叉韧带重建胫骨端移植固定方法的研究 .....86
第一节 韧带损伤后体检与功能疗效评估 .....20	第七节 腓绳肌腱重建前交叉韧带股骨侧固定的研究 .....87
第二节 膝关节膝内外翻与韧带损伤的关系 .....22	第八节 骨关节炎与交叉韧带退变相关性研究 .....89
第三节 膝关节韧带损伤与髌股关节紊乱 .....25	第九节 BMP-2 和 HGF 基因修饰的自体 MSCs 促进腱骨愈合的实验研究 .....92
第四节 膝关节韧带损伤治疗后稳定性评估 .....25	第十节 多股肌腱移植等张受力的生物力学研究 .....96
第五节 韧带损伤重建后膝关节肌力与功能评估 .....28	第十一节 骨挤压钉防止骨隧道扩大的研究 .....98
第六节 韧带损伤后膝关节活动度的评价 .....30	第十二节 膝前内入路 Rigid Fix 固定对软骨的影响 ..... 109
第七节 膝关节韧带损伤的评分方法 .....31	<b>第二章 交叉韧带重建移植材料的研究</b> ..... 115
第八节 膝关节韧带损伤后综合评价 .....35	第一节 自体腓绳肌腱移植 ..... 115
<b>第四章 膝关节韧带损伤的影像学检查</b> ..... 37	第二节 自体骨 - 髌腱 - 骨移植 ..... 119
第一节 膝关节 X 线检查 .....37	第三节 股四头肌腱移植 ..... 127
第二节 膝关节韧带损伤的 MRI 检查 .....41	第四节 同种异体肌腱移植 ..... 128
<b>第五章 膝关节韧带损伤围术期的镇痛与康复</b> ..... 52	第五节 人工韧带重建前交叉韧带 ..... 138
第一节 前交叉韧带重建的康复 .....52	<b>第三章 前交叉韧带损伤的修复与重建</b> ..... 145
第二节 后交叉韧带重建的围术期康复 .....56	第一节 前交叉韧带解剖与生理功能 ..... 145
第三节 髌腱及股四头肌腱断裂修复术的围术期康复 .....59	
第四节 膝关节多发韧带损伤的康复 .....64	
第五节 膝关节镜围术期麻醉与镇痛 .....68	

第二节	单束单隧道重建前交叉韧带·····	149	第二章	膝关节内侧与后内侧副韧带	
第三节	腓绳肌腱移植双束双隧道重建			损伤	235
	前交叉韧带	155	第一节	膝关节内侧结构的解剖	235
第四节	Rigid Fix 横钉固定系统重建前		第二节	后内侧结构的功能	236
	交叉韧带	167	第三节	后内侧结构损伤的治疗	236
第五节	嵌压固定法交叉韧带重建术	172	第三章	膝关节多韧带损伤	241
第六节	保留残束残端部分重建前交叉		第一节	解剖与损伤机制	241
	韧带	175	第二节	膝关节脱位伴多韧带损伤	
第七节	编织线领带结套扎固定术治疗胫骨			分类	242
	髌间骨折	180	第三节	急性膝关节多韧带损伤的	
第八节	前交叉韧带松弛等离子刀皱			评估	243
	缩术	184	第四节	急性膝关节多韧带损伤的	
第九节	前交叉韧带重建术后影响疗效的			治疗	247
	因素与对策	185	第五节	慢性膝关节多韧带损伤的	
第十节	前交叉韧带解剖重建理念与			诊断	248
	方法	192	第六节	影像学检查	250
第十一节	股骨 Intrafix 固定系统双束重建前		第七节	膝关节镜检查	251
	交叉韧带	198	第八节	膝关节多韧带损伤的修复与	
第四章	后交叉韧带损伤的重建	208		重建	253
第一节	后交叉韧带的解剖	208	第九节	膝关节外韧带损伤的修复与	
第二节	后交叉韧带纤维的应变和			重建	255
	长度变化	210	第十节	前后交叉韧带损伤的同期	
第三节	后交叉韧带对膝关节稳定			重建	260
	作用	211	第十一节	术后康复	263
第四节	后交叉韧带损伤与重建	212	第四章	髌股关节不稳	269
第五节	后交叉韧带损伤并胫骨撕脱骨折的		第一节	髌股关节解剖	269
	治疗	218	第二节	髌股关节生物力学	270
第六节	前后交叉韧带损伤同期重建	222	第三节	髌骨支持带的解剖与	
第七节	胫骨 inlay 技术重建后交叉韧带	223		生物力学	272
			第四节	髌股关节的稳定机制	273
第三篇	膝关节周围稳定结构损伤的修复与		第五节	髌股关节不稳的相关因素	275
	重建	227	第六节	髌股关节不稳的诊断	276
第一章	膝关节外侧及后外侧复合		第七节	髌股关节不稳的治疗	277
	结构损伤	229	第五章	髌腱与股四头肌腱损伤的修复	285
第一节	后外侧结构的功能解剖与		第一节	髌腱与股四头肌腱的功能解剖	285
	生物力学	229	第二节	股四头肌腱损伤	287
第二节	临床诊断	231	第三节	术后康复	292
第三节	治疗	232			





# 第一篇

## 总论





# 第一章

## 膝关节半月板的功能与解剖

半月板分为内、外两侧,主要由纤维软骨构成。半月板的股骨面光滑呈凹形,与股骨髁相吻合并密切接触。内缘薄,外缘厚;上面凹陷,下面平坦,前窄后宽,边缘游离。内侧半月板大呈C形,外侧小似O形(图1-1-1-1),胫骨面位于胫骨平台上,光滑而平坦,其横断面呈三角形(图1-1-1-2)。每块半月板几乎占内外胫骨平台关节软骨面的2/3,外侧半月板占胫骨平台关节软骨面较内侧多。股骨髁与胫骨平台共同构成膝关节,它并非是一个单纯的铰链式关节,在全身关节中是最不吻合的关节。内、外侧半月板的边缘厚,周围厚附着于关节囊,半月板中间凹以便加深胫骨与股骨的接触面积,为胫股关节的稳定性提供保证。由于形态大相径庭的半月板在胫骨平台软骨面与股骨髁之间填充,从而消灭了关节不吻合,增加了膝关节接触面积和稳定性,半月板与前后交叉韧带和内、外侧副韧带共同维持膝关节的稳定性(图1-1-1-3)。

外侧半月板前后角的宽度几乎相等,后方由腓肌腱和膝外侧副韧带分开,前角附着在髁间外突的斜坡和前交叉韧带的后外侧。后角附着在胫骨髁间外突的后方。外侧半月板后角附着于胫骨后侧

和板股韧带,外侧半月板较内侧大,屈膝时活动范围较大。

内侧半月板的外形呈半月形(图1-1-1-4),后角宽前角窄,前角位于髁韧带后方,附着在股骨髁间内突前面的关节软骨面上;外缘附着在关节囊与膝

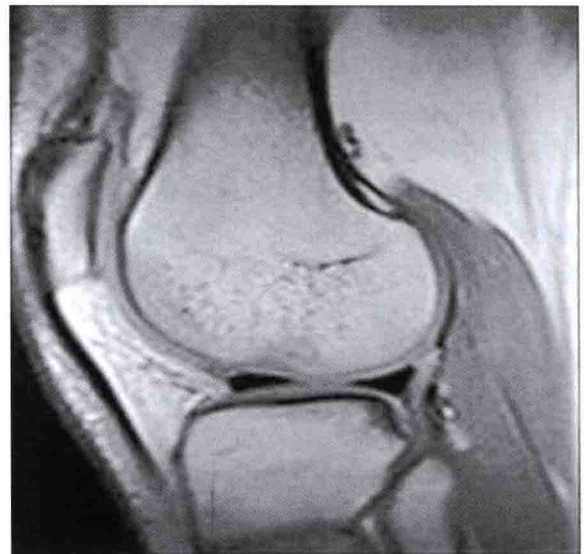


图1-1-1-2 MRI显示半月板断面呈三角形

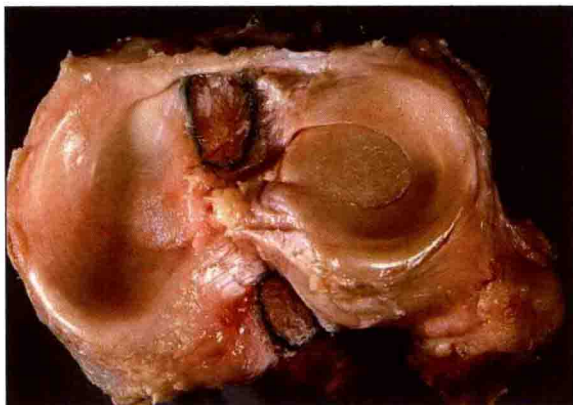


图1-1-1-1 半月板的形态内侧大呈C形,外侧小似O形

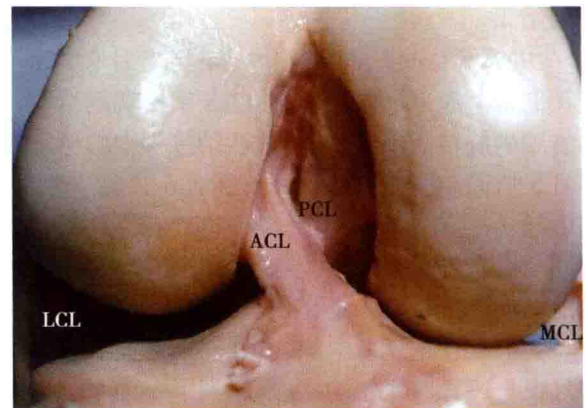


图1-1-1-3 前后交叉韧带解剖  
(ACL:前交叉韧带、PCL:后交叉韧带)



图 1-1-1-4 内侧半月板呈 C 形

内侧副韧带深面,半月板紧紧地和内侧副韧带与蜂窝组织及纤维结缔组织牢固地相连。

内侧半月板的后部较前部厚,其厚度为 3.5mm,附着于胫骨的后缘。有的半月板前角没有骨性附着,前角的附着部位是可变的。膝横韧带在连接内外侧半月板的前角起到桥梁结构。膝关节活动时,内侧半月板前角较后角的活动度少。由于生理解剖特点不同,内侧半月板比外侧半月板撕裂多见。外侧半月板的前角附着处呈扭曲形,故游离缘向后向上,后角纤维在其后交叉韧带前方附着处的凸缘,向后上方附着在股骨内髁,分别形成 Humphry 和 Wrisberg 韧带。

胫骨和股骨之间的压力通过半月板传导并将其分散。半月板的环形张力可对抗向外的力,此环形作用力,可通过半月板前部和后部的附着点传导至胫骨。Shrive 已证实当放射状切断或撕裂伤延伸到关节囊边缘时,环形张力就丧失了。从载荷角度讲,将半月板作放射状切断与半月板切除术有同样的结果。

1927 年 Galeazzi 指出,内、外侧半月板与前后交叉韧带一起,呈现一个立体的 8 字形解剖结构,导向着膝的旋转活动,并担负着活动过程中的稳定性。半月板协同半膜肌、股四头肌、腘肌在膝关节伸屈过程中起着稳定关节的作用。半月板与前后交叉韧带共同对膝关节的稳定性起着重要作用,特别是为关节活动提供了旋转稳定作用。

关节软骨是无血组织,其营养依靠关节液提供。半月板与股骨髁紧密的接触,起到了一种刷子作用,把关节液均匀地涂在关节软骨面上,充分滋养关节软骨。半月板的存在某种意义上讲,增强了滑润关

节面的有效面积。

半月板是膝关节的重要结构,具有限制股骨髁过度向前滑动,稳定膝关节、吸收震荡、分散负荷、调整压力、润滑并促进关节内营养等重要功能,半月板还具有本体感觉的作用。

外侧半月板具有较大的活动性,其前后角附着点很接近。外侧半月板周缘缺少和韧带的附着,相对活动度大。弓状韧带和外侧半月板两者牢固的附着在腘肌腱和半月板之间,保证了在屈曲、内旋胫骨时后角向前移。而内侧半月板前后角的附着点则分开,内侧半月板的边缘与内侧副韧带固定在一起,活动度相对较小,减少了内侧半月板的活动性,故易受伤。在膝关节完全伸直的状态下,内侧半月板限制了膝关节进一步过伸。而在完全屈曲时,半月板后角将限制膝关节进一步屈曲。半月板在关节间隙起到一个缓冲吸收应力的作用,保护关节软骨。当一个猛然激发的震动力在膝关节内产生时,半月板和软骨下骨都具有吸收震动力的作用,以避免或减少关节受损。当从高处跳下,膝部承受了身体重力所带来的作用力,但股骨和胫骨平台的软骨并没有损伤,是因为半月板的存在,起到了“缓冲器”作用,对关节加以保护。正是由于半月板的作用,才保证了膝关节长期负重运动而不致损伤。解剖学和生物力学试验研究发现:正常半月板传导了 50% 的力。当膝关节极度伸直时半月板吸收力为 80%,极度屈曲时半月板接受力为 100%。半月板切除后,膝关节吸收震动力的能力将减少 20%,关节应力将增加 2.5 倍左右(图 1-1-1-5)。

由于老年退行性改变,积累性损伤,长期的磨损和挤压,超出了半月板的承受力,容易造成半月板损伤。特别是以从事足球、篮球、体操等运动项目的专业运动员最多见。半月板的外 1/3 有血管分布(图 1-1-1-6),损伤后可以愈合。

半月板由致密的胶原纤维编织而成,其排列方式具有很好的弹性和抗压性能。半月板的胶原 A

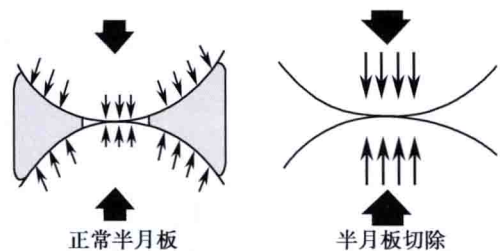


图 1-1-1-5 正常半月板分散并传递载荷,半月板切除后应力载荷集中





图 1-1-1-6 半月板墨汁灌注显示外 1/3 血运丰富

纤维纤细杂乱无章,环形的 B 纤维和小的放射状 C 纤维起加强作用。半月板由 75% 的水,20% 的胶原(I型占 90%,II、III、V、VI型占 3%)、蛋白多糖、非胶原蛋白、脂质以及 2% 细胞成分(纤维软骨细胞,成纤维细胞,肥大细胞,肌纤维母细胞)构成。偏光显微镜观察到,半月板胶原纤维的主要走向是环形的,也存在放射纤维和穿通纤维。这些胶原纤维的排列,在一定程度上决定半月板撕裂的类型与特征。

半月板损伤的机制一直存在着争议,损伤的原因是复杂的。根据半月板损伤病因可分为慢性退行性撕裂或急性外伤性撕裂。前者与老龄化和反复慢性损伤有关,组织学表现为黏液样变性,包括糖胺聚糖基质增加、软骨细胞坏死、胶原纤维分离和微小囊肿形成等。随着病程进展,纤维软骨分离断裂,沿胶

原纤维的方向形成水平状的层裂,当其延伸到关节面时即形成半月板撕裂。退变的发生顺序是:内侧半月板的后角和体部、外侧半月板的前角、体部和后角、内侧半月板的前角。内侧半月板后角的下关节面比其他部位更容易发生退变和撕裂。

膝关节半月板损伤,在全身关节中的发病率最高,伤后失去其正常功能,可造成关节疼痛、肿胀、反复交锁和肌肉萎缩,久而久之会引起股骨髁软骨损伤,继发创伤性关节炎,将影响患者的日常生活和运动生涯。临床长期随访发现半月板全部切除后,由于失去半月板分布滑液作用及缓冲重力作用,引起关节软骨退行性骨关节不稳定。

急性外伤性撕裂为运动损伤所致,多见于青年人。半月板的自然形状和本身的弹性以及边缘的附着,均趋于阻止半月板进入到关节的中心,特别是外侧半月板。相反,内、外旋转应力的同时如果屈曲膝关节,使股骨髁和半月板之间的关系发生改变,将使半月板向前向后离开轨道。股骨骤然旋转使半月板移向中心造成边缘撕裂,猛烈屈伸使半月板后角及体部挤压于胫股关节面间而导致撕裂。其受伤的作用力是多方面的,如压缩、旋转、内收或外展,以及屈或伸,实际上很多损伤是受复合力量造成的,但是必有一种优势的力量影响病变类型。

(刘玉杰)

## 第二章

# 膝关节韧带损伤的临床检查

在膝关节外科与骨关节损伤的诊断中,病人最多的主诉和基本症状是疼痛、功能障碍和关节畸形。要对膝关节损伤做出及时正确的诊断,除了要利用当今现代化的影像学检测仪器和技术外,还必须详细地询问和全面的了解病史,且不要忽略常规的、准确的骨科临床物理检查。

### 第一节 膝关节韧带损伤机制

膝关节韧带损伤主要见于运动损伤和交通损伤。对膝关节韧带损伤患者,特别要详细询问受伤经过,包括外力的大小、方向、作用部位以及膝关节扭转时的肢体的姿势。参加体育运动的人员包括职业运动员、体育爱好者和偶尔参加体育活动的人。他们的损伤程度的变化范围很大,有些可能较轻微,不影响继续比赛或体育活动,有些因身体发生了激烈的冲撞,损伤可能较严重,发生膝关节韧带的复合损伤,用担架将人员抬出场地。交通损伤常常是复合损伤,严重者可发生膝关节脱位,甚至可能损伤到体内其他重要脏器,在救治过程中膝关节的问题可能被忽略,或延迟处理。有颅脑损伤的患者有时不能够回忆受伤经过。

膝关节慢性损伤患者的常见症状为疼痛、肿胀、打软和交锁,称为膝关节损伤“四大症状”。对这类患者要了解疼痛的部位和疼痛加重的原因,要注意肿胀是弥漫性的还是局限性的。打软是一种症状,膝部突然失力而要摔倒,可缘于关节不稳,也可缘于肌肉无力。交锁是另一种症状,膝关节被卡住而不能伸直,常常伴有痉挛性疼痛。要向患者了解做什么动作时出现上述现象,交锁发生于固定动作还是发生于不经意之中。

在检查时要求患者脱去长裤露出肢体,分别在站立位和平卧位进行检查,并要两侧对比。手法检查一定要全面准确,能够量化的要记录数据,记录要详细。

对急性损伤患者,因疼痛而无法完成体检者,必

要时需在麻醉下进行复查。髌和踝关节也要进行检查,以排除其他关节损伤。KT-2000 测量仪器、应力位 X 线检查(图 1-2-1-1)和关节镜检查,对膝关节不稳定的诊断非常重要。



图 1-2-1-1 膝关节应力位拍摄 X 线片,检查 ACL 或 PCL 损伤



## 第二节 膝关节常见的损伤

运动过程中,膝关节受力越大,膝关节周围的韧带所受的应力也就越大;而外力越大,膝关节韧带受到的损伤也越大、损伤的类型也就越复杂。当膝关节韧带损伤后,无论是完全断裂还是部分松弛,如果韧带结构的功能完整性受到损害,则称为“功能不全”。膝关节出现不稳,患者有疼痛和打软的感觉,同时伴有不同程度的肿胀。膝关节韧带损伤有的患者仅在参加某些特殊运动时症状明显,有些患者在日常活动中症状也会出现。

膝关节是复杂的运动器官,它的稳定在静态下取决于静力平衡、在动态下取决于动力平衡。正常的膝关节只能做屈伸活动,只有当膝关节接近完全伸直时,小腿才有轻度的旋转。膝关节的被动稳定取决于多种因素,包括侧副韧带、交叉韧带、半月板和关节囊,其中最重要的是完整的韧带结构。侧副韧带是维持膝关节侧方稳定的重要结构,交叉韧带是维持膝关节前后稳定的重要结构,并对膝关节的侧方稳定、控制旋转和防止膝关节过伸、过屈起着重要的作用。膝关节的主动稳定取决于前方的股四头肌和后方的腓绳肌群,其中伸膝装置在膝关节主动稳定中起着更重要的作用。

### 一、内侧副韧带损伤

内侧副韧带(MCL)是防止膝关节外翻的首要结构,还有限制小腿外旋的作用。MCL分为长的浅层和短的深层,深层与内侧半月板在结构上紧密相连,因此,在MCL损伤时易发生内侧半月板复合损伤。

当外力作用于膝部外侧或足部内侧时,膝关节受到外翻应力。轻度的外力使MCL轻度损伤,通常称为“扭伤”,仅表现为外翻应力试验时,有内侧牵拉痛,而没有松弛。中度的外力首先使MCL深层发生损伤,内侧半月板也常常发生合并损伤。当外力加大时,出现ACL损伤。当外力再进一步增大时,出现PCL损伤。所谓内侧复合体包括MCL、ACL和内侧半月板。内侧复合体的损伤也称为“O'Donoghue综合征”,在内侧复合体损伤时,膝关节检查可发现外翻松弛,同时伴有前向不稳定,表现为膝关节内侧局部肿胀、压痛、回旋挤压试验阳性、外翻应力试验阳性和外翻松弛、旋转中立位和外旋位前抽屉试验阳性、Lachman试验阳性、轴移试验阳性。

### 二、外侧副韧带损伤

外侧副韧带(LCL)是防止膝关节内翻的首要结构。当外力作用于膝部内侧或足部外侧时,膝关节受到内翻应力。轻度的外力使LCL轻度损伤,但这种情况比较少见。中度的外力首先使LCL受损。当外力加大时,出现ACL损伤。当外力再进一步增大时,出现PCL损伤。所谓外侧复合体包括LCL和阔筋膜在胫骨近端的附着部。外侧复合体损伤常见于摩托车交通伤,在对膝关节进行检查时可发现膝关节存在内翻松弛,表现为膝关节外侧局部肿胀、压痛、内翻应力试验阳性或内翻松弛。应力位X线片(图1-2-2-1)显示膝关节外侧间隙增大,如果外侧副韧带损伤可将韧带附丽处骨块撕脱。



图1-2-2-1 应力位X线片显示膝关节外侧间隙增大,外侧副韧带附丽处撕脱骨折

### 三、前交叉韧带损伤

当膝关节受到前方暴力时,发生过伸损伤。当膝关节极度屈曲着地时,发生过屈损伤。这些损伤很少仅引起单一的交叉韧带损伤,往往同时合并侧副韧带损伤。当足部固定,大腿外旋时可引起ACL损伤,并同时伴有半月板损伤。

ACL损伤可单纯发生,也可同时合并MCL损伤,在查体时都会出现前向不稳定。在单纯ACL损伤,在对膝关节进行检查时可发现前抽屉试验阳性(图1-2-2-2)、Lachman试验阳性(图1-2-2-3),轴移试验阳性,但外翻应力试验阴性。当ACL损伤同时合并内侧复合体或外侧复合体损伤时,会出现膝关节的旋转不稳定。当ACL合并内侧复合体损伤时,出现前内侧旋转不稳定,外旋位前抽屉试验阳性。当ACL合并外侧复合体损伤时,出现前外侧旋转不稳定,内旋位前抽屉试验阳性。