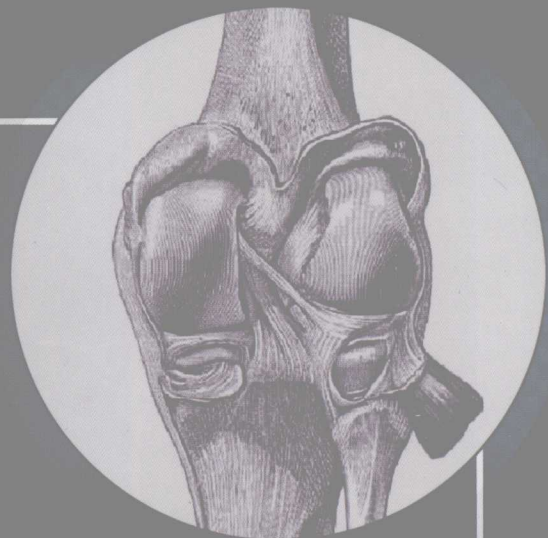


膝关节韧带损伤 修复与重建

REPAIR AND RECONSTRUCTION
OF KNEE LIGAMENT

主 编 刘玉杰 敖英芳 陈世益

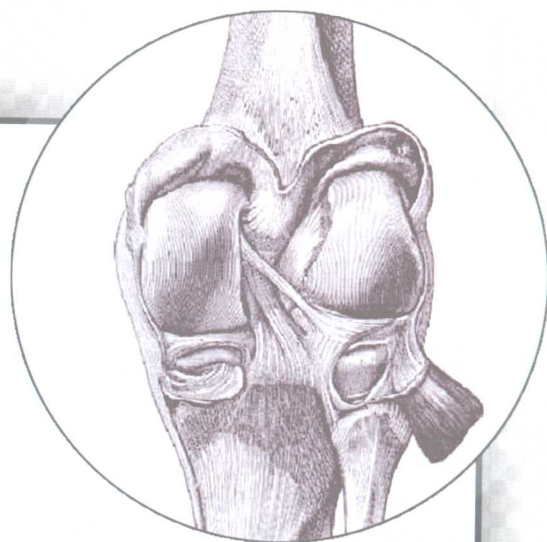


人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

膝关节韧带损伤 修复与重建

REPAIR AND RECONSTRUCTION
OF KNEE LIGAMENT

主 编 刘玉杰 敖英芳 陈世益
副主编 薛 静 余家阔 孙 磊



 人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

膝关节韧带损伤修复与重建/刘玉杰等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2008. 12

ISBN 978 - 7 - 117 - 10723 - 5

I. 膝… II. 刘… III. 膝关节 - 关节韧带 - 损伤 -
治疗 IV. R686. 5. 05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 160035 号

膝关节韧带损伤修复与重建

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 - 67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂(富华)

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 18. 25

字 数: 544 千字

版 次: 2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 10723 - 5/R · 10724

定 价: 122. 00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010 - 87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

编者

(以姓氏笔画为序)

王俊良	解放军总医院骨科	主治医师
王健全	北京大学运动医学研究所	教授
冯 华	北京大学附属积水潭医院	副主任医师
石 斌	解放军总医院骨科	医 师
孙 磊	济南军区88医院	主任医师
刘玉杰	解放军总医院骨科	教 授
华英汇	上海复旦大学附属华山医院	主治医师
李海峰	解放军总医院骨科	主治医师
李志超	解放军总医院骨科	医 师
李云霞	上海复旦大学附属华山医院	副教授
余家阔	北京大学运动医学研究所	教 授
周谋望	北京大学运动医学研究所	教 授
周 密	解放军总医院骨科	主治医师
邬晓勇	解放军总医院骨科	医 师
陈世益	上海复旦大学附属华山医院	教 授
陈疾忤	上海复旦大学附属华山医院	主治医师
杨玉明	解放军261医院	主治医师
郑卓肇	北京大学附属第三医院放射科	副教授
敖英芳	北京大学运动医学研究所	教 授
倪 磊	北京大学附属人民医院	主任医师
黄迅悟	解放军总医院309临床部骨科	主任医师
薛 静	解放军总医院骨科	主治医师

主 编 刘玉杰 敖英芳 陈世益

副主编 薛 静 余家阔 孙 磊

主编简介



刘玉杰，中国人民解放军总医院骨科主任医师、教授、博士生导师。享受政府和军队特殊津贴。现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常委，中华医学会骨科分会关节镜学组委员，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、中华人民共和国卫生部骨科关节镜诊疗技术培训基地主任、国际 ISAKOS 会员、亚太地区人工关节学会会员、全球华裔骨科学会理事等学术兼职。担任十多家核心期刊与杂志的编委、特

邀编委和审稿人。

在国内率先设计并开展了骨栓肌腱结嵌压固定法重建交叉韧带、骨锚钉修复肩关节不稳、髌骨支持带重建治疗髌骨不稳。自主创新性开拓了关节镜技术在关节外应用的手术，拓宽和丰富了关节镜微创外科应用的新领域，《关节镜技术在关节外的应用》获 2004 年中华人民共和国卫生部人事司颁发的骨科留学归国人员优秀论文一等奖。

曾获得国家科技进步一等奖、国家科技进步二等奖各 1 项；军队科技进步一等奖 2 项、军队医疗成果二等奖 2 项和三等奖 1 项，2006 年获得总后勤部“优秀中青年技术专家”，2007 年“解放军总医院首届十大名医”，2006 年获第九届“吴阶平医学奖—保罗·杨森药理学奖（运动医学）”。培养博士和硕士研究生 17 名。发表论文 155 篇、主编专著 4 部，主译专著 3 部，参编专著 12 部。



主编简介

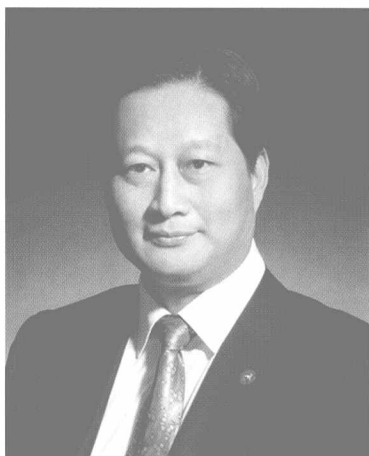


敖英芳，北京大学第三医院运动医学研究所教授、主任医师、博士生导师、医学博士，享受政府特殊津贴。曾任北京大学第三医院院长助理、副院长；现任北京大学医学部党委书记、北京大学运动医学研究所副所长。兼任中国运动医学会副主任委员，全国运动创伤学组组长，中华医学会运动医疗分会副主任委员兼秘书长，全国关节镜外科学组副组长兼秘书长，北京关节镜外科学组组长，北京骨科专业委员会委员，国际骨科运动医学、关节镜外科、膝关节外科学术委员会（ISAKOS）会员；国家自然科学基金评审专家，担任多家杂志和期刊的副主编和编委。

主要致力于运动创伤、膝关节韧带损伤的修复与重建、关节镜微创外科临床与基础研究。培养硕士研究生8名，博士研究生11名；发表学术论文100余篇。曾获国家科技进步二等奖1项、省部级科技进步二等奖4项、省部级科技进步三等奖2项、第九届“吴阶平医学奖—保罗·杨森药理学奖”一等奖。主编参编专著8部。



主编简介



陈世益，教授、博士生导师、医学博士。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。兼任 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；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任委员、中国康复医学会骨关节与风湿病分会副主任委员、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等职。担任国内外多家医学期刊编委和审稿人。担任上海市重大国际赛事首席医务官。

擅长骨关节病与运动创伤的关节镜微创治疗与康复。开展了对膝关节、髌股关节疾病、韧带损伤的重建、肩关节损伤的诊治等方面的研究。在国内外专业杂志发表论文 130 余篇，主编或参编专著 17 部。获上海市科技成果奖 3 项、各级科研基金 16 项，培养硕士、博士生 28 名。

1997 年进入上海市首批医学“百人计划”培养，列上海市运动医学学科带头人；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·杨森药理学奖”。



序

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，参与编写了《膝关节韧带损伤修复与重建》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组长 陈百成
2008年8月2日

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空前高涨。人们更热爱和参与运动，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，先后获得了国家科技进步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岁月里，在百忙之中，工作之余，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。

在本书中，作者们将自己多年来临床工作中的创新术式和研究成果无私地奉献了出来，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，希望能起到抛砖引玉的作用。本书在撰写过程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。编撰过程中为了使其结构和内容更加合理、完善，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413幅图片和影像资料，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与技巧。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宝贵时间，感谢我的夫人对我事业的理解、工作的积极支持、生活上体贴入微的关怀，使我能够倾心地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

于中国人民解放军总医院

目 录

第一篇 总 论

第一章 膝关节半月板的功能与解剖	3
第二章 膝关节韧带损伤的临床检查	6
第一节 膝关节韧带损伤机制	6
第二节 膝关节常见的损伤	7
第三节 临床物理检查	10
第四节 临床物理检查的价值	17
第三章 膝关节功能与疗效评估	22
第一节 韧带损伤后体检与功能疗效评估	22
第二节 膝关节膝内外翻与韧带关系	24
第三节 膝关节韧带损伤与髌股关节紊乱	27
第四节 膝关节韧带损伤治疗后稳定性评估	28
第五节 韧带损伤重建后膝关节肌力与功能评估	30
第六节 韧带损伤后膝关节活动度的评价	34
第七节 膝关节韧带损伤的评分方法	34
第八节 膝关节韧带损伤后综合评价	38
第四章 膝关节韧带损伤的影像学检查	41
第一节 膝关节 X 线检查	41
第二节 膝关节韧带损伤的 MRI 检查	45
第五章 膝关节韧带损伤围手术期患者的康复	56
第一节 前交叉韧带重建围手术期患者的康复	56
第二节 后交叉韧带重建围手术期患者的康复	60
第三节 髌腱及股四头肌腱断裂修复术围手术期患者的康复	64

第二篇 交叉韧带修复与重建

第一章 交叉韧带修复与重建的基础研究	71
第一节 影响腱骨愈合的因素	71
第二节 前交叉韧带重建促进腱骨愈合的方法	72
第三节 体外冲击波促进腱骨愈合的研究	74
第四节 骨髓间充质干细胞移植促进腱骨愈合的研究	75

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	79
第六节	交叉韧带重建胫骨端移植固定方法的研究	81
第七节	前交叉韧带重建股骨侧固定的研究	83
第八节	骨关节炎与交叉韧带退变相关性研究	85
第二章	交叉韧带重建移植材料的研究	90
第一节	自体腘绳肌腱移植	90
第二节	自体骨-髌腱-骨移植	95
第三节	股四头肌腱移植	102
第四节	同种异体肌腱移植	104
第五节	人工韧带交叉韧带重建	116
第三章	前交叉韧带修复与重建	125
第一节	前交叉韧带解剖与生理功能	125
第二节	单束单隧道重建前交叉韧带	129
第三节	腘绳肌腱移植双束双隧道重建前交叉韧带	136
第四节	Rigid fix 横钉固定系统重建前交叉韧带	149
第五节	嵌压固定法交叉韧带重建术	155
第六节	前交叉韧带部分束损伤与重建	159
第七节	胫骨髁间前隆突撕脱骨折伴前交叉韧带损伤	164
第八节	前交叉韧带松弛等离子刀皱缩术	169
第九节	交叉韧带重建术后影响疗效的因素与对策	170
第四章	后交叉韧带损伤的重建	181
第一节	后交叉韧带解剖	181
第二节	后交叉韧带纤维的应变和长度变化	183
第三节	后交叉韧带对膝关节稳定作用	184
第四节	后交叉韧带损伤与重建	186
第五节	后交叉韧带损伤并胫骨撕脱骨折的治疗	192
第六节	胫骨 Inlay 技术重建后交叉韧带	196

第三篇 膝关节周围稳定结构损伤的修复与重建

第一章	膝关节外侧及后外侧复合结构损伤	203
第一节	后外侧结构的功能解剖与生物力学	203
第二节	临床诊断	205
第三节	治疗	206
第二章	膝关节内侧与后内侧副韧带损伤	210
第一节	膝内侧结构的解剖	210
第二节	后内侧结构的功能	211
第三节	后内侧结构损伤的治疗	212

第三章 膝关节多韧带损伤	217
第一节 解剖与损伤机制	217
第二节 膝关节脱位伴多韧带损伤分类	218
第三节 急性膝关节多韧带损伤的评估	220
第四节 急性膝关节多韧带损伤的治疗	223
第五节 慢性膝关节多韧带损伤的诊断	225
第六节 影像学检查	227
第七节 膝关节镜检查	228
第八节 膝关节多韧带损伤的修复与重建	230
第九节 膝关节外韧带损伤的修复与重建	232
第十节 前后交叉韧带损伤的同期重建	239
第十一节 术后康复	243
第四章 髌股关节不稳	249
第一节 髌股关节解剖	249
第二节 髌股关节的生物力学	250
第三节 髌骨支持带的解剖与生物力学	252
第四节 髌股关节的稳定机制	253
第五节 髌骨不稳的相关因素	255
第六节 髌股关节不稳的诊断	256
第七节 髌股关节不稳的治疗	257
第五章 髌腱与股四头肌腱损伤的修复	267
第一节 髌腱与股四头肌腱的功能解剖	267
第二节 股四头肌腱损伤	269
第三节 术后康复	274

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1-1-0-1），胫骨面位于胫骨平台上，光滑而平坦，其横断面呈三角形（图1-1-0-2）。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绞链式关节，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1-1-0-3）。

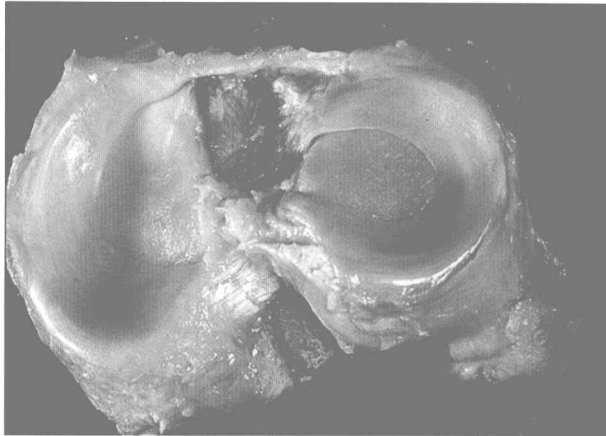


图 1-1-0-1 半月板的形态内侧大呈C形，外侧小似O形



图 1-1-0-2 MRI 显示半月板断面呈三角形

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C形（图1-1-0-4），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。

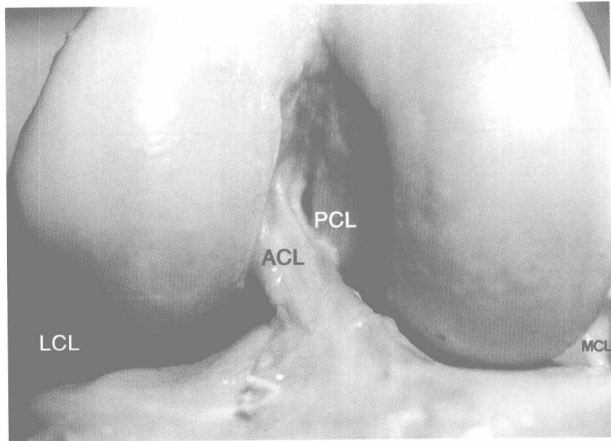


图 1-1-0-3 前后交叉韧带解剖
(ACL: 前交叉韧带、PCL: 后交叉韧带)

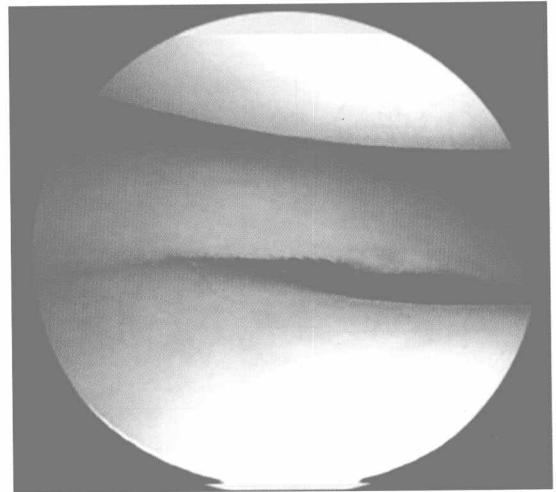


图 1-1-0-4 内侧半月板呈 C 形

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，将半月板做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、腓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，增强了润滑关节面的有效面积。

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地附着在腓肌腱和半月板之间，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%，极度屈曲时半月板吸收力为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1-1-0-5）。

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1-1-0-6），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

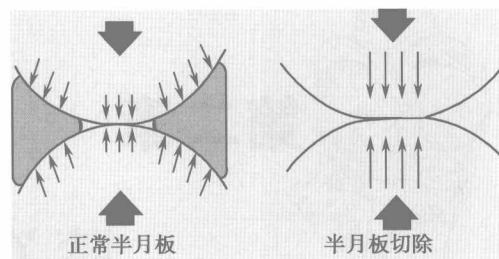


图1-1-0-5 正常半月板分散并传递载荷，半月板切除后应力载荷集中

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、反复绞锁和肌肉萎缩，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。



图1-1-0-6 半月板墨汁灌注显示外1/3血运丰富

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损伤及骨关节不稳定。

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）