

膝关节痛和活动度受损：半月板和关节软骨损伤
美国物理治疗协会骨科分会
功能、残疾和健康国际分类相关
临床实践指南

J Orthop Sports Phys Ther 2010;40(6):A1-A25. doi:10.2519/jospt.2010.0304

建议	2
引言	4
方法	4
临床指南：基于损伤和功能的诊断	8
临床指南：检查	16
临床指南：干预	31
建议汇总	38
联系方式	41
参考文献	43

REVIEWERS: Roy D. Altman, MD • Matthew Briggs, DPT • Constance Chu, MD • Anthony Delitto, PT, PhD • Amanda Ferland, DPT • Helene Fearon, PT • G. Kelley Fitzgerald, PT, PhD • Joy MacDermid, PT, PhD • James W. Matheson, DPT • Philip McClure, PT, PhD • Paul Shekelle, MD, PhD • A. Russell Smith, Jr., PT, EdD • Leslie Torburn, DPT

COORDINATOR: Joseph J. Godges (乔·高杰斯)

CHINESE COORDINATOR: Lilian Chen-Fortanasce (陈月), DPT

CHINESE REVIEWERS: 韩云峰 (Yunfeng Han) • 李伟 (Wei Li) • 黄红拾 (Hongshi Huang)

CHINESE TRANSLATORS: 王磊 (Lei Wang) • 霍兴华 (Xinghua Huo)

For author, coordinator, and reviewer affiliations see end of text. ©2010 Orthopaedic Section American Physical Therapy Association (APTA), Inc, and the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. The Orthopaedic Section, APTA, Inc, and the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy consent to the reproducing and distributing this guideline for educational purposes. Address correspondence to Joseph J. Godges, DPT, ICF Practice Guidelines Coordinator, Orthopaedic Section, APTA Inc, 2920 East Avenue South, Suite 200, La Crosse, WI 54601. E-mail: icf@orthopt.org

此系列临床实践指南均为美国物理治疗协会骨科分会 (Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association (APTA), Inc) 和美国骨科和运动物理治疗杂志 (Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy) 版权所有。美国物理治疗协会骨科分会和美国骨科和运动物理治疗杂志同意出于教育目的对本指南的复制与传播。英文版联系人: Joseph J. Godges, DPT, ICF Practice Guidelines Coordinator, Orthopaedic Section, APTA Inc, 2920 East Avenue South, Suite 200, La Crosse, WI 54601. E-mail: icf@orthopt.org 中文版联系人: Lilian Chen-Fortanasce (陈月), DPT, Chinese Translation Coordinator, E-mail: icf-Chinese@orthopt.org

建议*

临床过程：与半月板和关节软骨的撕裂有关的膝关节疼痛和活动度障碍可以由接触性或非接触性的损伤所导致，可能会引起一种或多种组织结构的受损。临床医师应结合半月板或关节软骨手术后的病理学信息，从下肢关节活动度、运动控制、力量和耐力等方面对损伤进行评估。（基于弱证据建议）

风险因素：临床医师应将年龄和距离受伤发生的时间作为患者半月板损伤的影响因素。参加高水平体育运动的患者或在前交叉韧带术后出现膝关节过松的患者，更可能进行半月板手术。（基于弱的证据）软骨损伤的可能性很大，医师应考虑患者的年龄和半月板撕裂的存在。前交叉韧带受伤之后，软骨损伤的可能性很大。年龄越大、距离最初的前交叉韧带损伤时间越长，往往预示着患者软骨损伤越严重。距离最初前交叉韧带损伤的时间和软骨损伤的程度显著相关。（基于弱证据建议）

诊断/分类：膝痛、关节活动度障碍、关节积液等临床表现对患者的分类很有价值，有膝关节疼痛和关节活动度障碍的患者，会被根据临床表现的差异归入诸如以下的 ICD（International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems）类目：半月板撕裂、关节软骨撕裂以及相关的 ICF（International Classification of Functioning,

Disability, and Health）基于损伤的膝关节疼痛类目（b28016 关节疼痛）和关节活动度障碍类目（b7100 单个关节活动度）。（基于弱证据建议）

鉴别诊断：当患者自诉的活动受限或身体功能结构损伤和本指南中的诊断分类部分并不符合，或者旨在对病人身体功能损伤的正常化干预不能缓解其症状时，临床医师应该在诊断中考虑严重的病理改变或社会心理因素的诊断分类。（基于弱证据建议）

检查—疗效测量：临床医师应使用经过验证的患者自诉报告的疗效测试，一般健康问卷，以及经过验证的针对膝关节疼痛和活动障碍患者的运动评分量表。在治疗中，这些指标是很有用的工具，可以用来确定患者疼痛、正常功能、功能障碍的基础值，而且可以监控治疗过程中的状况变化。（基于弱证据建议）

检查—活动受限测量：临床医师应利用易重复的身体运动测试，如单脚跳测试(single-limb)，6分钟步行试验(6-minute walk test)，限时起立行走测试(TUG)，来评估患者行动受限和能力受限、与膝关节疼痛或活动度障碍相关程度，并评估在治疗过程中患者的功能级别变化。（基于弱证据建议）

干预—渐进式膝关节运动：膝半月板及关节软骨的手术后，临床医师可以为患者安排早期渐进式膝关节运动（基于弱证据建议）

干预—渐进式负重：对半月板修补或软骨损伤的患者而言，渐进式负重训练的最佳应用尚存在相互矛盾的意见。（基于相互矛盾的证据）

干预—逐步恢复活动：膝盖半月板修复手术后，临床医师可以安排早期的逐步恢复活动。（基于弱的证据）。基于关节软骨手术的不同类型，临床医师可能需要延迟恢复活动。（基于理论性依据。）

干预—监控下的康复：对关节镜半月板切除术的患者而言，基于临床的促进股四头肌力量和功能训练的最佳应

用尚存在相互矛盾的意见。（基于相互矛盾的证据）

干预—治疗性训练：对于半月板切除术后的患者，临床医师应考虑进行力量训练和功能锻炼，以增加股四头肌和腘绳肌的力量、股四头肌耐力和功能。（基于中等证据建议）

干预—神经肌肉电刺激：神经肌肉电刺激可用于半月板或软骨损伤患者，以增加其股四头肌肌力。（基于中等证据建议）

*这些建议和临床实践指南基于 2009 年 7 月前发表的科学文献。

引言

指南目的

针对世界卫生组织（WHO）的国际功能、残疾和健康分类（ICF）中所描述的肌肉骨骼损伤患者，美国物理治疗协会（APTA）骨科分会长期以来不懈努力，致力于创建以循证为基础的骨科物理治疗管理的实践指南。¹⁴¹

临床指南的目的是：

- 描述以循证为基础的物理治疗实践指南，包括骨科物理治疗师经常处理的肌肉骨骼问题的诊断、预后，以及对结果的评估。
- 使用世界卫生组织规定的与身体功能损伤和身体结构损伤以及活动受限、参与限制相关的术语对常见的肌肉骨骼系统疾病进行分类和定义（请参照原文）。
- 对于常见肌肉骨骼系统疾病相关的身体功能结构损伤，活动受限和参与限制，确认现有最好证据支持的干预手段。
- 确认评估针对身体功能和结构，以及个人活动与参与进行的物理治疗干预手段的恰当疗效测试方法。
- 运用国际术语为政策制定者描述

骨科物理治疗师的操作。

- 为付款人与案例审查员提供有关常见肌肉骨骼系统问题的骨科物理治疗实践的信息
- 为骨科物理治疗师、学术教师，临床讲师，学生，实习生，住院医师以及研究员创造目前最好的骨科物理治疗实践参考刊物。

意向声明

本指南并非试图被解释或者作为临床护理标准。护理标准是根据患者个体所有可用临床数据而定的，同时会随着科学知识和技术的进步以及护理方式的发展而发生变化。这些实践参数只能被考虑为指南。按其行事不能保证在每一位病人身上得到成功的疗效，不应认为该指南涵盖了所有正确的护理方法，也不应认为该指南排除其他旨在达到相同效果的可接受的护理方法。对于一个特定的临床过程或者治疗方案的最终判断必须基于患者的临床数据、诊断和治疗选择，以及患者的价值观、期望和偏好。然而，我们建议当有关的临床医嘱明显偏离了指南的情况下，应记录在病人的医疗病例里面且说明原理。

方法

美国物理治疗协会（APTA）骨科分会指定内容专家，作为有关膝关节的肌肉骨骼系统疾病的临床实践指南作者及发展者。这些专家的任务是，使用 ICF 术语来定义机体功能和结构的损伤，活动受限与参与限制，这样

可以（1）根据患者损伤形式而分类，并以此确定的干预策略，（2）并作为治疗过程中功能改变的测试方法。内容专家的第二个任务是描述所定义的损伤形式分类的支持证据，并描述损伤形式分类相应的活动受限及机体功

能和结构损伤的患者的干预手段的证据。APTA 骨科分会的内容专家们也认识到，由于同质人群损伤或功能水平的改变的证据使用 ICD 术语不能很方便的搜索¹⁴⁰，只根据基于 ICD 术语的诊断分类对证据做系统性的搜索和综述对于基于 ICF 的临床实践指南来说是不够的。出于这个原因，内容专家们转而兼顾搜索了有关物理治疗师处理的常见肌肉骨骼问题的有关分类，疗效测试以及干预策略的科学文献。因此，该指南的作者独立运用 MEDLINE、CINAHL 和 Cochrane 系统综述数据库（1966 至 2011.9），查找了与半月板和膝关节软骨损伤的分类，检查和干预手段有关的文献。此外，当确定了相关文献后，也对它们的参考文献进行了手动搜索，以吸收可能对本指南有贡献的文献。此外，本指南基于 2009 年 7 月之前发表的科学文献编写而成，于 2014 年发行。2017 年，或在具有价值的新证据出现之后，将重新回顾修订。在过渡时期，关于本指南的任何更新都将公布在美国物理治疗协会骨科分会的官方网站上：www.orthopt.org

证据水平

具体的临床研究文章将根据英国牛津询证医学中心 (<http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>) 诊断、前瞻性和治疗性研究的标准进行分级。¹⁰³ 该分级系统的缩略版如下。其标准和分级的完整表格可以在网上找到 <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>

I	高品质的诊断性研究，前瞻性研究或随机对照试验获得的证
---	----------------------------

据	
II	从较低质量的诊断性研究，前瞻性研究或随机对照试验（例如，较低的诊断标准和参考标准，随机选择不当，不设盲法，随访率<80%）获得的证据
III	病例对照研究或回顾性研究
IV	病例系列研究
V	专家意见

证据等级

本指南中支持建议的证据的整体强度等级的划分标准由 Guyatt 等人描述⁴⁵，由 MacDermid 修订，并由本项目的协调人与审阅人采用。在此修订了的系统中，经典的 A, B, C 级和 D 级的证据已被修改，以包涵了专家共识意见和基础科学的研究，从而体现生物或生物力学上的可信度。

建议等级		证据强度
A	强证据	I 级研究占优势，和/或 II 级研究支持建议。至少须包括一项 I 级研究。
B	中等证据	一项高质量的随机对照试验，或者多项 II 级研究支持建议
C	弱证据	一项 II 级研究或多项 III 级和 IV 级的研究支持，并有专家的共识声明。
D	相互矛盾的证据	针对该主题有不同结论的高质量的研究，建议基于这些矛盾的研究
E	理论 / 基础证据	多项动物或尸体研究，从概念模型 /

		原理或基础科学研究证据支持该结论
F	专家意见	基于指南专家团队的临床实践总结出的最佳实践意见

审阅过程

APTA 骨科分会还在以下领域选择了顾问，作为本临床实践指南的早期草稿的审阅者：

- 案例审查
- 编码
- 流行病学
- APTA 的骨科分会，Inc。
- 医疗实践指南
- 骨科物理治疗住院医师教育
- 骨科手术
- 风湿病
- 物理治疗学历教育
- 运动物理治疗住院医师教育

在将本临床实践指南提交 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 出版以前，这些评论意见为作者所参考使用。

分类

与膝痛和活动度障碍相关的 ICD-10 编码和疾病是：S83.2 新发生的半月板撕裂，M23.2 陈旧撕裂或损伤导致的半月板紊乱，S83.3 新发生的膝关节软骨损伤，以及 M93.2 剥脱性骨软骨炎。

在美国使用的与膝痛和行动障碍相关的相应 ICD-9 CM 编码和疾病是：836.0 新发生的膝内侧副韧带或半月板撕裂，836.1 新发生的膝外侧副韧带或半月板撕裂，717.0 膝关节内侧半月板桶柄状撕裂，717.1 内侧半月板前角紊乱，717.2 内侧半月板后角紊乱，717.3 其他和未指明的内侧半月板紊乱，717.40 未指明的外侧半月板紊乱，717.41 外侧半月板桶柄样撕裂，717.42 外侧半月板前角紊乱，717.43 外侧半月板后角紊乱，717.49 其他外侧半月板的紊乱，717.89 其他膝关节内部紊乱，732.7 剥脱性骨软骨炎，和 733.92 软骨软化。

与上述 ICD-10 疾病相关的一级 ICF 身体功能编码是：**b28016 关节疼痛**，**B7100 单关节活动度**，及 **B770 步态特征功能**。

与膝关节疼痛和行动障碍相关的一级 ICF 身体结构代码是：**s75000 大腿骨骼**，**s75010 小腿骨骼**，**s75011 膝关节**，和 **s75018 小腿结构**，详如**膝关节纤维软骨或透明软骨**。

与膝关节疼痛和行动障碍相关的一级 ICF 身体活动和参与编码是：**d2302 完成日常工作**，以及 **d4558 四处行动**，详如**走路或跑步时快速改变方向**。

与膝关节疼痛和行动障碍相关的 ICD-10 和一级、二级的 ICF 编码见表 3。

与膝关节疼痛和运动障碍相关的 ICD- 10 和 ICF 编码

疾病和健康相关问题的国际统计分类		
ICD-10	S83.2	新发生的膝半月板撕裂
	S83.3	新发生的膝关节软骨损伤
	M23.2	? 陈旧性撕裂? 或损伤导致的半月板紊乱
	M93.2	膝? 剥脱性骨软骨炎

国际功能、残疾和健康分类		
一级 ICF 编码		
身体功能	b28106	关节疼痛
	b7100	单关节运动
	b770	步态特征功能（行走或跑动中存在关节绞锁）
身体结构	s75000	大腿骨骼
	s75010	小腿骨骼
	s75011	膝关节
	s75018	小腿结构，如膝关节纤维软骨或透明软骨
活动参与	d2302	完成日常工作
	d4558	四处活动，详如走路或跑步时快速改变方向
二级 ICF 编码		
身体功能	b7150	单关节稳定性
	b7303	下半身肌肉爆发力
	b7408	肌肉耐力功能，详如某一肢体的肌肉耐力
	b7601	复杂随意运动的控制
	b770	步态特征功能（行走或跑动中存在关节绞锁）
身体结构	s75002	大腿肌肉
	s75012	小腿肌肉
活动参与	d4101	下蹲
	d4102	跪
	d4551	攀爬
	d4552	跑
	d4553	跳
	D9201	体育运动

基于损伤 / 功能的诊断

发病率

半月板损伤是第二大常见膝关节损伤，发病率为 12% ~ 14%，大约每 100000 人就有 61 例发病。^{1, 83, 124} 其中合并前交叉韧带 (ACL) 损伤的发生率较高，占有 22% ~ 86%。¹⁰⁰ 在美国，所有骨科手术中有 10% ~ 20% 的病例为半月板手术，每年约有 850000 例患者。^{1, 109}

根据膝关节镜手术的研究，关节软骨病变的患病率报道在 60% ~ 70% 之间。^{2, 31, 52} 单纯关节软骨损伤的发生率 (30%) 低于非单纯关节软骨损伤的发生率 (70%)。¹³⁷ 关节软骨损伤中有 32% ~ 58% 是由创伤及非接触性机制所造成的。^{61, 137} 所有病例中有 64% 的软骨损伤直径？不到 1 厘米。^{2, 137} 根据国际软骨修复协会分级系统 (ICRS)，33% ~ 60% 的关节软骨损伤大于 3 级。¹²⁸ 软骨损伤 ICRS 分级由五个级别组成，从 0 级 (无明显缺损的正常软骨) 至 4 级 (严重异常的全层骨软骨损伤)。¹⁵ 软骨损伤的最常见位置是股骨内侧髁和髌骨关节面。¹³⁷ 内侧半月板撕裂 (37%) 和 ACL 断裂 (36%) 是伴随关节软骨损伤的最常见损伤。

病理解剖特征

内侧和外侧半月板覆盖在胫骨的上方。¹⁴ 每个半月板都由纤维软骨组成且呈楔形。外侧半月板趋向于圆形，而内侧半月板近似于新月形。外侧半月板比内侧半月板活动度大。在承重时半月板将应力分散，提供减震保护，

充当继发性关节稳定器，促进关节滑动，防止过伸，并保护关节边缘。¹⁴ 据报道，半月板撕裂与 ACL 撕裂的患者病史类似，比如，在接触或未接触的状态下突然转向，会有“砰”的响声。¹⁴ ACL 首次损伤后，随着时间的推移，内侧半月板撕裂的发生率会增加，而外侧半月板撕裂并非如此。^{63, 100, 128} ACL 断裂后长期延误重建与半月板损伤的高发生率存在相关性。¹⁰⁰

覆盖膝关节滑动面的关节软骨是透明软骨。^{10, 75} 透明软骨减少滑动面之间的摩擦，通过震荡吸收作用缓冲挤压效应，在正常情况下起到抗磨损作用。^{10, 18} 关节软骨损伤可能由严重创伤或者反复微创所致。^{10, 61, 127, 137} 某些关节面损伤的人群并不寻求治疗。尽管许多病变是非进展性的，而且一直也无症状，但是，有专家认为，这些病变如果不及时治疗，即使很小无症状的病灶也可能逐渐扩大，最终产生疼痛。⁴² 应用最广泛的四种手术方法是关节镜灌洗和清创、微骨折、自体软骨细胞移植 (ACI) 和骨软骨移植 (OATS)。^{21, 26, 75, 139}

临床过程

III

根据 Meredith 等对 2003 年 6 月前发表的研究报告以及 1990 ~ 2004 年美国骨科手术医师学会给出的摘要等做了文献综述⁹⁴，认为部分半月板切除术的年轻患者短期功能疗效非常好。远期预后也很好：在术后 10 年的随访期内，平均 Lysholm 评分范围为

80/100 ~ 99/100。伤前和状态改善最好时期, Tegner 活动评分中位数为 7 (范围, 5/10 ~ 7/10), 而在超过 10 年的随访期中, 中位数略有下降至 6 (范围, 5/10 ~ 7/10)。

III

在半月板切除术后 4 年的平均随访期中, Ericsson 等³⁷ 评估了等速肌力和功能表现, 并进行了膝关节损伤与骨关节炎预后评分 (KOOS)。他们发现手术侧肢体膝关节伸肌力量较低, 单腿抬高能力 (单腿从坐位到站立位) 降低。不同维度的 KOOS 平均得分介于 63/100 ~ 89/100 之间。股四头肌无力与 KOOS 所有的五个亚等级及单腿抬举比率相关。

II

Roos 等¹¹³ 进行了一项前瞻性研究以评估患者半月板切除的预后。他们发现 40% 患者受伤前积极参加体育运动, 术后 3 个月减少了活动。根据 Lysholm 评分, 从术前到术后患者情况显著改善 (术前的 61/100 到术后的 74/100)。

III

Matthews 和 St-Pierre⁹⁰ 研究了关节镜半月板部分切除后的膝关节屈伸等速肌力。其中 21 例患者内侧半月板部分切除, 1 例患者外侧半月板部分切除。手术后为患者制定了一项家庭训练计划, 并在每 2 周对患者进行再评估, 直到术后 12 周。他们发现何时? (因为 4-6 周增加) 患侧膝股四头肌的肌力较术前低 15%。患侧的股四头肌肌力 4~6 周后增加到术前水平, 但是仍然比健侧低 12%~14%。患侧的腘绳肌肌力术后 2 周内恢复到正常水平。

II

Morrissey 等⁹⁸ 研究了与膝关节半月板部分切除术后早期康复率的相关因素。分别在半月板部分切除术后 4 天和 6 周时对 83 名患者进行了评价。康复率由 Hughston 临床膝关节问卷分数 (Hughston Clinic Score) 在该时段内的变化与基准分数的商, 及其与人群数据的关系, 和膝关节损伤的评估来确定。他们发现, 性别、性别和损伤半月板的组合以及损伤的长期性, 三者与康复率均明显存在相关性。

IV

Logan 等⁷⁶ 最近发表的一项研究调查了优秀运动员中半月板修复的远期疗效。42 名运动员经历了 45 次半月板修复, 包括对桶柄状撕裂、放射状撕裂以及混合性撕裂等的修复。33% 的半月板修复为外侧半月板, 67% 为内侧半月板。所有研究对象均接受了相同的手术方法和术后康复。从受伤到手术的平均时间为 7 个月 (范围, 0-45 个月)。所有患者填妥并交回了所需表格, 包括 Lysholm 评分表以及国际膝关节文献委员会 (IKDC) 的主观膝关节评分表。返回表格的平均随访时间为 8.5 年。随访期间, 平均 Lysholm 评分为 87.4 (范围, 37-100), 而 IKDC 主观膝关节评分为 82.2 (范围, 18-100)。绝大多数 (81%) 的运动员重返运动, 且大部分回到了损伤前的竞技水平。

关节软骨修复研究的方法学质量仍普遍较低, 绝大多数为 4 级 (病例系列研究)⁵⁹ 尽管与术前相比患者在临床预后疗效评价时有所改善, 但是有限数量的随机对照试验表明, 没有任何手术显示出优于其它技术的共识。

⁸²对于面积较小的（小于2平方厘米）关节软骨损伤，首选微骨折手术进行治疗，因为它不仅操作简单，且极具成本效益。^{68, 96, 121}

IV

Jakobsen 等⁵⁹对一些软骨修复的研究作了综述。他们发现微骨折、自体镶嵌式骨软骨移植(OATS)、自体骨膜移植或自体软骨细胞移植术(ACI)手术在预后方面并没有表现出明显差异，可能由于研究的异质性以及采用的疗效评价方法多样性。⁵⁹他们还报告说，这些研究根据改良的 Coleman 方法学评分(Coleman Methodology Score, CMS)，质量普遍较低。这些研究表明，质量较低的研究出现较高的成功率。作者最后指出基于较低方法学质量的回顾研究，向患者推荐任何一种治疗时都需要保持谨慎的态度。⁵⁹

II

Gobbi 等⁴²在一项前瞻性随访研究调查了在运动员中用于治疗膝关节全层软骨损伤微骨折技术的疗效。在最终的随访期间（平均72个月），70%患者的膝关节疼痛和肿胀得到了改善。另外，70%的患者的单腿单跳(single-limb single-hop)距离测试为正常，但是30%的患者则为异常或严重异常。在2年的随访中，Tegner评分为6/10，而在末次随访（6年）中，该评分已降低到5/10。从术前评估到末次随访期间，Lysholm评分增加了53%，主观评价增加了75%。

IV

Steadman 等²¹完成了一组采用微骨折治疗、11年长期随访期（范围7-17年）的病例系列。根据修订的 SF-

36和西部安大略省(Western Ontario)和加拿大麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)，他们报告 Lysholm 评分和 Tegner 评分均有显著改善，并有“好”到“极好”的结果。

IV

Hangody 等⁴⁹报道了采用骨软骨移植术治疗、历时14年的大型系列研究。该镶嵌式成形术包括789例股骨髁植入以及31例胫骨髁植入。92%的股骨髁镶嵌式成形术以及87%的胫骨植入患者，其临床评分显示结果好到优良。

III

Lahav 等⁷³对21名接受骨软骨自体移植手术中的15名患者，评估了术后5年的临床疗效。末次随访 KOOS 疼痛评分为81/100，症状评分为54/100，日常生活活动功能评分为93/100，体育和娱乐评分为65/100，生活质量为51/100。平均 IKDC 评分为68/100。

IV

Chu 等²⁶对55例进行同种异体骨软骨移植的膝关节进行了报道、平均随访期为6年（范围11-147个月）。患者的平均年龄为35岁。采用了18级计分量表来评估疼痛、关节活动范围和功能。膝关节无疼痛、可以全范围的活动以及允许不受限的活动被定义为“极好”。“好”的膝关节可以完全发挥功能以及中等强度的活动。76%（45/55）的膝关节状况具有“好”到“极好”的疗效。

IV

Bugbee 和 Convery²¹给出了97例膝关节骨软骨移植后平均随访期为50个月（范围24-148个月）的结果。和 Chu 等²⁶研究结果一样，通过使用18

级计分量表, 61 例单侧移植的膝中有 48 例被评为“好”或“极好”, 由此得到的总体成功率为 86%。平均关节缺损面积大小为 8 平方厘米 (范围 1-27 平方厘米)。双侧移植的膝中有 53% (30 例中的 16 例) 被评为“好”或“极好”, 平均再造关节表面总表面积为 23 平方厘米 (范围 6-37 平方厘米)。5 例膝关节因多处软骨缺损已进行了关节表面成型, 平均总表面积为 20 平方厘米。3 例膝关节被评为“极好”或“好”。

I

对于膝关节全层关节软骨缺损, Cochrane 协作评价系统 (CCR)¹³⁶ 对 ACI 进行评价包含了 4 个随机对照试验, 共 266 人参加。他们的结论是, ACI 与其它软骨损伤手术干预方式在疗效方面无显著性差异。

II

Loken 等⁷⁷评估了 ACI 对修复膝关节软骨损伤的远期疗效。结果显示, 60° /s 的等速测试, 坐姿伸膝的总功在 1 到 2 年内得到改善。60° /s 和 240° /s 时的股四头肌和腘绳肌等速测试也表明, 患侧在第 1、2 和 7 年时均明显弱于健侧。

I

在一项系统综述中, Mithoefer 等⁹⁶评估了 28 项研究, 涵盖了 3122 例由于膝关节软骨损伤而接受微骨折手术的患者。结果显示在术后末次随访中, 平均 (± 标准差) Lysholm 评分为 80.8/100 (±6), 平均 Tegner 评分为 4.8/10 (±0.8)。临床改善从“好”到“极好”表现在头 2 年, 而 2 年后的临床改善为“好”。虽然从部分患者到大多数患者在 18 至 36 个月间出现

了功能下降, 但其功能评分仍高于术前获得的功能评分。

C

与半月板和关节软骨损伤相关的膝关节疼痛和活动受限可由接触或非接触性事故造成, 从而导致一个或多个结构损伤。临床医师应该对确认的半月板或关节软骨病变、半月板或软骨术后相关的关节活动度、运动控制、力量以及肢体耐力情况进行评估。

风险因素

III

在一项多中心回顾性研究中, Tandogan 等¹²⁸研究了可能伴有 ACL 撕裂的半月板和软骨损伤以及损伤与年龄、初次损伤时间以及运动参与程度之间的关系。764 例 ACL 撕裂患者接受了初次关节镜检查。基于患者的病史和损伤的机制对最初 ACL 损伤进行了确认, 并通过医疗记录进行了证实。最初 ACL 损伤到初次关节镜检查的时间被用来指示初次损伤后的时间。根据患者所从事的竞技体育水平对其运动参与程度来界定。作者通过逻辑回归分析对混杂因素进行调整。只有最初 ACL 损伤后时间可以对内侧半月板撕裂进行预测。初次 ACL 损伤后, 内侧半月板撕裂患者的后续损伤平均 ± 标准差时间为 26.1 ± 39.3 个月, 而未发生内侧半月板撕裂的患者其初次 ACL 损伤后的时间为 11.4 ± 17.8 个月。初次 ACL 损伤后 2 至 5 年内引发后续半月板或关节软骨损伤的几率比第一年高出 2.2 倍。而 5 年后则上升到 5.9 倍。初次 ACL 损伤后时间和年龄均对外侧半月板撕裂具有预测性。初次 ACL 损伤后, 遭受外侧半月板撕裂的后续损伤平均 ± 标准差时间为 25.5 ±

41.2 个月，而没有外侧半月板撕裂初次 ACL 损伤后的时间为 16.6 ± 26.2 个月。外侧半月板撕裂患者的平均年龄为 27.8 ± 7.4 岁，无外侧半月板撕裂患者的平均年龄为 26.4 ± 7.3 岁。受伤机制、下肢力线及手术时机等方面的差异也许可以解释内侧和外侧半月板损伤频率的差异。

III

Johnson 等⁶⁰报道如果基于患者病史中发现的 30 个预测因子，则 76% 的半月板撕裂可准确诊断，而若基于 142 个预测问题，则有 97% 的半月板撕裂可准确诊断。损伤前对高水平运动的参与以及损伤后膝关节的松弛度对晚期（伤后 90 天以上）半月板或韧带手术的患者具有预测作用，但是预测值过弱，无临床价值。^{32, 99}

II

在一项挪威国家膝关节韧带注册表（NNKLR）的队列研究中，Granán 等⁴⁴报道，在从初次 ACL 损伤日期到 ACL-重建手术日期这一时段内，半月板 3 的几率每月都在增加。对于年轻患者（17-40 岁），既往手术史、年龄增加以及女性都会使半月板损伤的几率降低。而在较大年龄患者中（大于 40 岁），软骨损伤的存在会增加半月板撕裂的几率，而既往膝关节手术史和女性几率下降。

C

临床医师应将年龄和伤后较长的时间作为半月板损伤的诱发因素。参与高水平运动的患者或 ACL 损伤后膝关节松弛度增加的患者将来都更有可能接受半月板手术。

III

Tandogan 等¹²⁸进行了一项多中心回顾性研究，研究描述了伴有 ACL 撕裂的半月板和软骨损伤的位置和类型。共对 764 例患者进行了评估。19% 的膝关节存在一处或多处软骨损伤，其中大部分位于内侧胫股关节间隙。软骨损伤的高发生率与同一间隙的半月板撕裂存在关联。患者年龄（大于 30 岁）和 ACL 创伤指数（大于 5 年）均为软骨损伤数量增加和病情严重化的诱发因素。

IV

在一项回顾性研究中，Eskelinen 等³⁸回顾了 88 例年轻男性患者的记录。大多数软骨损伤为髌骨损伤（73.5%），小部分软骨损伤（12.0%）位于股骨内侧髌，其余损伤（14.5%）则位于股骨滑车沟（8.5%），股骨外侧髌（3.4%）和胫骨外侧髌（2.6%）。大多数软骨损伤为浅层损伤（I ~ II 级）类。研究人员发现，较大的体质指数（BMI）可能会造成年轻男性严重的软骨损伤。

IV

Biswal 等¹¹回顾性综述了 43 例患者，他们的同一膝关节在两个不同时间重复磁共振成像（MRI）扫描，两次扫描时间相隔至少 1 年。50% 的患者是运动相关的损伤，23% 的患者则是由于意外跌倒。他们认为半月板撕裂和 ACL 撕裂都与软骨损失速度加快有关。内侧胫股关节中心的软骨损伤比其它部位的缺损速度更快。

II

Granán 等⁴⁴报道称，在从 ACL 损伤日期到 ACL 重建手术日期这一时段内，软骨损伤的可能性每月都在增加。对于年轻患者（17-40 岁），既往膝关

节手术史以及女性会降低软骨损伤的可能，但是较大的年龄可能会增加软骨损伤。而在大龄患者中（大于 40 岁），半月板撕裂以及既往膝关节手术史的存在会增加软骨损伤的可能，而女性的可能性降低。

C

在 ACL 损伤后的软骨损伤可能性方面，临床医师应考虑患者的年龄和半月板是否撕裂。患者年龄较大以及初次 ACL 损伤后时间较长都是严重软骨损伤的预测因素，其中初次 ACL 损伤后时间与软骨损伤病灶数量显著相关。

诊断/分类

II

当患者出现下列临床表现时，半月板撕裂的 ICD 诊断以及关节疼痛和活动障碍的相关 ICF 诊断可提供较大的确定性：^{3, 6, 51, 78, 95, 115}

- 扭伤
- 受伤时有撕裂感
- 迟发型水肿（伤后 6-24 小时）
- “卡”或“锁住”史
- 过伸痛
- 最大屈曲痛
- McMurray 试验伴有疼痛或咔嚓声
- 关节间隙压痛
- 膝关节屈曲 5° 或 20° 进行 Thessaly 测试时膝内侧关节间隙或外侧关节间隙有不适感或有“锁定”或“卡”感

V

当患者出现下列临床表现时，关节软骨缺损的 ICD 诊断以及关节疼痛和行动障碍的相关 ICF 诊断提供的确定性较小：¹⁶

- 伴有血肿的急性创伤（0-2 小时）（与骨软骨骨折相关）
- 反复冲击加重的隐匿性疾病
- 间歇性疼痛和肿胀
- “卡”或“锁住”历史
- 关节间隙压痛

C

膝关节疼痛、活动障碍和水肿都是有助于将膝关节疼痛和活动障碍患者纳入以下《疾病和相关健康问题的国际统计分类》（ICD）类别中的临床表现：半月板撕裂和关节软骨撕裂；与《国际功能、残疾和健康分类》（ICF）相关的、基于损伤分类的关节疼痛（b28016 关节疼痛）和活动障碍（b7100 单关节活动度）。

鉴别诊断

诊断的主要目的是将患者的临床表现与最有效的治疗方法相匹配。²³ 诊断的组成部分还包括判断物理治疗是否恰当。²³ 在少数患者中，大腿和膝关节创伤可能比常见的撞伤、肌肉拉伤、软骨撕裂或韧带疾病更严重，如骨折、⁵ 膝关节脱位、¹¹⁰ 或神经血管损害等。¹¹⁰ 此外，手术治疗后，严重的并发症可能会发生，如关节纤维化、^{91, 92} 术后感染和化脓性关节炎、¹³⁴ 深静脉血栓、¹⁰⁶ 和髌骨骨折。¹³⁰ 对这些情况必须保持警惕。临床医师应认识与膝关节严重病变的状况相关的主要症状和体征，在整个治疗过程中不断筛选这些情况，且当怀疑存在潜在的严重的医疗状况时应立即转给相关的医疗人员。²³

V

基于具体解剖部位的膝关节疼痛，建议考虑以下鉴别诊断²²：

- 膝前疼痛
 - 髌骨半脱位或脱位
 - 髌骨骨关节炎 (Singling-Larsen-Johansson 损伤)
 - 胫骨结节骨骺炎 (Osgood-Schlatter 损伤)
 - 髌腱炎 (跳跃膝)
 - 髌股疼痛综合征
- 膝关节内侧疼痛
 - 胫侧 (内侧) 副韧带扭伤
 - 内侧半月板撕裂
 - 鹅足滑囊炎
 - 内侧滑膜皱襞综合征
 - 内侧关节软骨损伤
- 膝关节外侧疼痛
 - 腓侧 (外侧) 副韧带扭伤
 - 外侧半月板撕裂
 - 髁胫束综合征
 - 外侧关节软骨损伤
- 膝后疼痛
 - 腘窝囊肿 (Baker 囊肿)
 - 后交叉韧带损伤
 - 后外侧角损伤
 - 后外侧角损伤
 - 腘绳肌远端损伤
 - 腓肠肌近端损伤
- 非特异性膝盖和大腿/小腿症状
5, 22, 91, 92, 106, 110, 134
 - 关节纤维化
 - 深静脉血栓
 - 脱位
 - 骨折
 - 神经血管损害
 - 骨关节炎
 - 化脓性关节炎
 - 髌关节病理牵涉痛
 - 外周神经卡压症
 - 腰椎神经根病

III

社会心理因素可能部分导致无法

恢复到伤前活动水平。患者离手术治疗时间越长，对运动/再损伤的恐惧感越小。作为一个时间函数，这种恐惧与膝关节功能呈负相关。²⁴ 未恢复到伤前水平的患者对再受伤的恐惧较大，而这种情况会使与膝关节相关的生活质量下降。⁷² 根据简化的 Tampa 运动恐惧量表 (TSK-11)，与运动/再损伤的疼痛相关的恐惧使患者处在慢性残疾的风险中，可以通过患者教育和循序渐进的运动处方来减少这种恐惧。^{24, 74} Thomee 等¹³² 发现，当 ACL 重建 1 年后通过年龄、性别和受伤前 Tegner 评分矫正时，患者 ACL 重建前的膝关节自我效能感量表 (K-SES) 所测试的自我效能感可以预测患者恢复到可接受的身体活动水平 (比值 2.1)、症状 (比值 1.4-1.6) 和肌肉功能 (比值 2.2)。

C

当病人报道的活动限制或身体功能和结构损伤与本指南诊断/分类部分介绍的内容不一致时，或当病人的症状在接受了旨在使病人身体机能损伤正常化的干预后仍未消退时，临床医师应考虑与严重病理疾病或社会心理因素相关的诊断分类。

影像学

I

急性膝关节损伤是最常见的骨科疾病之一。若患者自述有急性膝关节外伤史，治疗师需要注意是否存在骨折。正确识别何时需要拍摄膝关节的 X 光片，可以排除不必要的 X 光片，并且又有成本效益。⁵ 研发和验证的渥太华膝关节规范 (Ottawa Knee Rule) 可以帮助临床医师确定急性膝关节损伤的患者何时需要拍摄 X 光片。^{5, 123} 任何

具有下列标准的患者都需要拍摄一组 X 光片：

- 年龄 55 岁以上
- 单纯的髌骨压痛（除髌骨外，无膝关节骨性压痛）
- 腓骨头压痛
- 不能屈膝到 90°
- 无论是否跛行，不能即刻和在急诊室四步法检查期间进行负重。

就半月板病变的诊断而言，训练有素的临床医师的临床检查可能与磁共振成像（MRI）一样准确。^{69, 80} 中老年患者的半月板撕裂很容易发生。^{48, 80} 然而，近期研究发现，虽然大多数人都属于无症状型，但半月板受损患病率随着年龄的增长而增加。³⁴ 对于关

节软骨病变来说，软骨下骨暴露的患者出现关节疼痛或肿胀等非特异性症状，临床检查常常无法确诊，因为这些症状可能一直到病程的后期也不一定会发展。^{19, 20} 在较复杂或不确定的情况下可以使用 MRI 检查，如在疼痛和肿胀持续出现可能表明了隐匿性的软骨或半月板病变。⁶⁹ 在伴有如关节损伤风险因素的无症状患者当中，早期关节软骨损伤是可能存在的，MRI 或关节镜检查可能是必要的。^{86, 143} 如果把和关节镜比较作为参考标准，那么常规 MRI 扫描检查软骨损伤的整体灵敏度和特异性分别为 83.2% 和 94.3%。⁴¹ MRI 可能有助于骨科手术医生做出术前计划和预测预后。^{69, 80}

疗效测试

多年来，已有很多膝关节损伤疗效评分用于评价患者的功能障碍。近来，发表了两篇关于膝关节疗效评分的综述。^{79, 142}

I

医疗效果研究 36 项简表 (SF-36) 是目前最流行的一般健康状况疗效评价方法。¹⁴² 该方法旨在提高测量一般健康状况的评价能力而不延长问卷，并可在 10 分钟内完成。SF-36 量表包括 8 个分量表和 1 个一般全面健康状况问题，8 个分量表中列有 35 个问题。将各个分量表的分数相加、加权、并转化为在 0 (健康状况最差，严重残疾) 到 100 (健康状况最好，无残疾) 之间的分数¹⁰²。SF-36 量表已经经过了不同年龄和语言的测试验证¹⁴²。其有效性已在大多数骨科和运动损伤的评价中得到证实。

III

Shapiro 等¹¹⁷ 研究了 SF-36 量表的使用，以确定该评估工具是否可以识别需要 ACL 重建的患者，是否能够检测出长时间治疗所产生的变化，以及是否在基线和 3 个随访阶段，与 IKDC 膝关节评价表、Lysholm 膝关节评分量表和 Tegner 活动量表相关。他们分析了 SF-36 量表中的 3 个与肌肉骨骼损伤相关的亚量表：身体机能、身体职能 (role physical) 与身体疼痛。163 例 ACL 损伤患者接受了问卷调查。分别在 6 个月、1 年、2 年进行

了随访评估。受试者分组为：建议并行 ACL 手术者、建议而未行手术者、未建议手术而行非手术治疗者和开始未建议手术而因慢性症状行手术者。在基线评估时，SF-36 量表能够区分急性 (损伤 < 4 个月) 和慢性 (> 4 个月伤后) ACL 损伤。尽管在各治疗分组的各个阶段均未发现相关性，研究人员发现在许多以身体健康为基础的量表中有大于 10 分变化，表明这种差异可能有意义并可能在大样本量时更为显著。在急性损伤组和慢性损伤组中，SF-36 量表和 Lysholm 膝关节量表评分中度相关，在慢性损伤组中，SF-36 身体功能分量表和 Tegner 量表之间的分值只具有最小相关性，在这两组中，SF-36 量表和 IKDC 之间的关联都比较弱。作者认为，SF-36 量表可以在基线上区分损伤分类阶段，并能在治疗过程中后检测治疗所产生的变化。

I

膝关节功能结果调查 - 日常生活能力量表 (KOS - ADLS) 是日常生活活动中患者膝关节功能限制和障碍的自我报告测试。⁵⁸ KOS - ADLS 中有 7 项与其它症状相关，10 项与日常生活活动中的功能残疾相关。每项计 0-5 分，总分以百分比表示，分数越低表示残疾程度越严重。Irrgang 等⁵⁸ 研究 KOS-ADLS 的内部一致性高于 Lysholm 膝关节量表。他们还发现，该量表的有效性与 Lysholm 评分和整体功能评估存在中度相关性。他们认为，KOS-ADLS 会对膝关节的功能限制评价更敏感。其重复测量内部相关系数 (ICC_{2,1}) 为

0.97, 测量的标准差 (SEM) 为 3.2, 而 95% 的置信水平的最小可测变化 (MDC₉₅) 是 8.87。

I

膝关节损伤和骨关节炎结果评分 (KOOS) 是用于青年和中年运动员运动损伤和结果评价的患者自我评价方法。^{112, 142} KOOS 包括 5 方面内容, 9 项与疼痛相关, 7 项与症状相关, 17 项与日常活动相关, 5 项与运动和娱乐功能相关, 还有 4 项涉及到与膝关节相关的生活质量。每项以 0-4 分计分, 每部分计分汇总并转换为 0 分 (最差) 到 100 分 (最好) 的评分。Roos 及同事^{112, 142} 发现, KOOS 身体功能方面与 SF-36 量表身体健康方面存在中度相关, 而 KOOS 与 SF-36 量表在心理健康方面的相关性较弱。在疼痛、症状、日常生活、体育和娱乐功能、以及膝关节相关的生活质量方面的 MDC₉₅ 分别为 13.85、9.97、11.92、22.96、15.45。他们发现疼痛、运动和娱乐、以及生活质量方面对变化最为敏感, 且对活跃的年轻患者具有最为有效。¹⁴² 研究发现, 包括症状和功能障碍相关内容的 KOOS 对于 ACL 撕裂、单纯半月板撕裂或膝关节骨关节炎的患者很重要。¹²⁹

I

国际膝关节文档委员会 2000 膝关节主观评分表 (IKDC2000) 是用于各种膝关节疾病的症状、功能和体育活动的关节专用结果性测量方法¹⁴²。此表格包括 18 个问题, 分数以百分比表示。IKDC 所含的关于症状和残疾的内容对于 ACL 撕裂、单纯半月板撕裂和膝关节骨关节炎的患者很重要。¹²⁹

Irrgang 等⁵⁶ 的研究说明了 IKDC

2000 膝关节主观评分表的反应性。207 位各种膝关节病变的患者参加了该实验, 分别进行了基础评分和最终随访。研究表明, 11.5 分的改变的敏感度为 0.82, 特异性为 0.64, 说明评分增加少于 11.5 的患者病情未改善; 而 20.5 分的变化的敏感度为 0.64, 特异性为 0.84, 说明说明评分增加大于 20.5 的患者病情有所改善。膝关节疾病的 IKDC 的 MDC₉₅ 分值为 12.8。根据上述数值, 11.5 分足以用于区分患者病情有无改善。

IV

Crawford 等³⁰ 用 4 个子组患者的半月板损伤研究了 IKDC 主观膝部评分表的可靠性、有效性和反应性。整体 IKDC 显示了 ICC 为 0.95 的重测信度。他们发现内部一致性可接受 (Cronbach $\alpha = 0.773$)。而且发现 IKDC 和 SF - 12 量表在身体构成方面具有显著的相关性 ($r = 0.60$)。发现他们之间的建构效度显著。SEM 3.19, 对半月板损伤 IKDC 的 MDC₉₅ 分数为 8.8。

II

Lysholm 膝关节量表最初是专为膝韧带手术的随访评估设计的。¹⁴² 量表中包含了 8 项症状和功能, 得分从 0 到 100 分。不稳定性和疼痛权重最大。¹⁴² Lysholm 膝关节量表评分主观划分为: 95 ~ 100 为优, 84 ~ 94 为好, 65 ~ 83 为一般, 小于 65 为差。到目前为止, 对 Lysholm 膝关节量表有效性、敏感性和可靠性的研究尚无定论。¹⁴² 结合活动评价量表, Lysholm 膝关节量表更有意义。¹¹⁶ 已有两项研究测试了 Lysholm 膝关节量表的重测信度, 结果表明其总 ICC 为 0.70 ~ 0.93。

13, 70

II

辛辛那提膝关节评分量表 (Cincinnati Knee Rating Scale) 是以临床医师为基础且患者报告结果测试。旨在评估主观症状和功能活动。¹⁴² 经过多年改良, 该评分已发展为 6 维量表, 满分 100 分: 症状 (20 分)、日常与体育活动 (15 分)、体格检查 (25 分)、膝关节稳定性测试 (20 分)、影像学表现 (10 分) 和功能测试 (10 分)。⁸ 评分量表中部分已经验证有效。¹⁴² ACL 重建患者的测试-重测信度 ICC 分值超过 0.75。⁸ 疼痛、肿胀、意外? 部分屈曲?、意外? 完全屈曲因素的 MDC₉₅ 值分别是 2.45、2.86、2.82、和 2.30。疼痛、肿胀、意外? 部分屈曲、意外? 完全屈曲、症状均值、ACL 功能均值、运动功能均值和整体等级评分的变化反应性的效应值分别为 1.4、1.18、1.87、1.49、1.74、0.69、1.91、和 3.49 (效应量大于 0.80 时被认为高度效应)。

V

Tegner 活动等级量表将活动等级分为 0-10 分。划分了患者活动程度, 其中 0 是“病假/残疾”, 10 为“参加全国精英级竞技体育”。它通常与 Lysholm 分值结合使用。¹⁴²

III

Briggs 等人¹³ 研究了半月板损伤患者 Tegner 活动等级量表的可靠性、有效性和反应性。Tegner 活动等级量表对单纯半月板损伤重测信度 ICC 为 0.817 (95% CI: 0.75, 0.87), SEM 为 0.4, MDC₉₅ 为 1。

II

Marx 活动等级量表是一个患者报告活动的评估表。它包含 4 个评估高

水平功能活动的问题。每个问题 0-4 分, 基于每周询问一次各项问题频率的基础上, 旨在评估病人在过去一年的最高活动水平。¹⁴² 量表有效性已经得到验证,⁸⁷ 但其反应度还没确定。¹⁴²

B

临床医生应采用经验证的患者报告疗效测试、常用健康问卷和经验证的活动等级评分来评价膝关节疼痛和活动度障碍患者, 这些工具有助于确定患者在疼痛、功能和残疾方面的基线状态, 还有助于在整个治疗过程中患者的状况变化进行监测。

活动受限和参与限制测量

文献中已经描述了各种关于活动受限和参与限制的测试方法。最常用的下肢功能测量方法是通过功能表现测试。

跳跃试验作为一个实用的、机能表现测试通常用来反映下肢神经肌肉控制、力量和对下肢的信心的综合效应。¹⁰⁷

单脚跳测试是最常用的用于捕捉下肢功能障碍患者肢体不对称表现的跳跃试验。以下 4 中跳跃试验主要用于膝关节损伤患者: 单脚单跳、单脚三级交叉跳远、单脚三级跳远和单脚 6m 计时跳。这些测试在青年健康成人中的测量-重测信度很高。^{12, 114} 单脚单跳的 ICC 范围在 0.92-0.96 之间, 单脚三级交叉跳远的 ICC 范围是 0.93-0.96, 单脚三级跳远的 ICC 在 0.95-0.97 之间, 而单脚 6m 定时跳的 ICC 为 0.66-0.92。

III

研究发现，跳跃试验成绩与下肢力量以及跳跃试验成绩与自我报告测量之间存在低度到中度相关性。³⁹

其它活动受限和运动限制测量（6分钟行走测试、楼梯测试、和计时起立行走测试）是疗效测量指南部分提及的患者自我疗效评价的一部分。

C 临床医生应该采用易于重复的身体机能测试，如单脚跳跃、6分钟行走测试或计时起立行走测试（TUG）来评估与病人膝关节疼痛或活动度障碍有关的活动限制和参与限制，并评估病人随着治疗时间的增加，功能水平所发生的变化。

活动受限测量

单腿跳远测试	
ICF 分类	活动受限的检测，跳
描述	当患者用一侧下肢完成一次跳跃时移动的距离
测量方法	患者以健侧下肢站立，脚趾位于起始线。患者努力向前跳跃，以同侧下肢落地，测量距离为起始线至足跟落地点。患者有两次训练机会和两次跳跃机会。健侧测量结束后，进行患侧测量。
变量性质	连续变量
测量单位	厘米
测试属性	重测信度 <ul style="list-style-type: none"> 健康个体：ICC_{2,3}=0.92，SEM=4.61cm，MDC₉₅=12.78cm¹¹⁴ 平均距离：208.08-208.24cm ACL重建患者的LSI信度 ¹⁰⁷ <ul style="list-style-type: none"> ICC_{2,1}=0.92 MDC₉₀=8.09% ACL重建术后16周的LSI均值范围=81.0%-82.9% ACL重建术后22周的LSI均值=88.2%

单腿三次跳远测试	
ICF 分类	活动受限的检测，跳
描述	当患者用一侧下肢成功完成三次向前跳跃时共移动的距离
测量方法	患者以健侧下肢站立，脚趾位于起始线。患者努力向前连续三次跳跃，都以同侧下肢落地，测量距离为起始线至最终的足跟落地点。患者有两次训练机会和两次跳跃机会。健侧测量结束后，进行患侧测量。
变量性质	连续变量
测量单位	厘米
测试属性	重测信度 <ul style="list-style-type: none"> 健康者：ICC_{2,3}=0.97，SEM=11.17cm，MDC₉₅=30.96cm¹¹⁴ 平均距离：670.12-673.35cm

	ACL 重建患者的 LSI 信度 ¹⁰⁷ <ul style="list-style-type: none"> • ICC_{2,1}=0.88 • MDC₉₀=10.02% • ACL 重建术后 16 周的 LSI 均值范围=82.1%-82.6% • ACL 重建术后 22 周的 LSI 均值=87.7%
--	---

单腿交叉跳远测试	
ICF 分类	活动受限的检测, 跳
描述	当患者用一侧下肢成功完成三次交叉跳跃时共移动的距离
测量方法	患者以健侧下肢站立, 脚趾位于起始线。患者努力向前连续三次跳跃, 都以同侧下肢落地, 每次跳跃均需左右跨越宽为 15cm 的长条。测量距离为起始线至最终的足跟落地点。患者有两次训练机会和两次跳跃机会。健侧测量结束后, 进行患侧测量。
变量性质	连续变量
测量单位	厘米
测试属性	重测信度 <ul style="list-style-type: none"> • 健康者: ICC_{2,3}=0.93, SEM=17.74cm, MDC₉₅=49.17cm¹³⁶ • 平均距离: 637.40-649.19cm ACL 重建患者的 LSI 信度 ¹²⁹ <ul style="list-style-type: none"> • ICC_{2,1}=0.84 • MDC₉₀=12.25% • ACL 重建术后 16 周的 LSI 均值范围=82.2%-84.4% • ACL 重建术后 22 周的 LSI 均值=88.3%

单腿 6 米跳时间测试	
ICF 分类	活动受限的检测, 跳
描述	患者用一侧下肢尽快完成 6 米距离跳跃时使用的时间
测量方法	患者以健侧下肢站立, 脚趾位于起始线。当测试者给出“准备, 就位, 跳”的口令后, 开始计时, 秒表精确至 0.01 秒。患者用该侧下肢尽量快地完成 6 米距离的单腿跳跃, 越过 6 米线时计时结束。患者有两次训练机会和两次跳跃机会。健侧测量结束后, 进行患侧测量。
变量性质	连续变量
测量单位	秒
测试属性	重测信度 <ul style="list-style-type: none"> • 健康者: ICC_{2,3}=0.93, SEM=0.06s, MDC₉₅=0.17cm¹¹⁴ • 平均时间: 1.82-1.86s ACL 重建患者的 LSI 信度 ¹⁰⁷ <ul style="list-style-type: none"> • ICC_{2,1}=0.82 • MDC₉₀=12.96% • ACL 重建术后 16 周的 LSI 均值范围=81.7%-83.2%

	• ACL 重建术后 22 周的 LSI 均值=89.6%
--	-------------------------------

6 分钟行走测试 ²⁸	
ICF 分类	活动受限的检测，长距离行走
描述	评估受试者在 6 分钟内可以行走多远的身体能力测试 ³⁵
测量方法	患者被要求在 6 分钟的时间范围内尽量前行，如果需要，也可以停下休息。测试在无障碍的水平路面进行，测量患者行走的距离，精确到米。以 60 秒为间隔给予标准化的口头鼓励：“你做的很好，继续保持这样。”如果需要，患者可以使用正常的步行辅助工具。 ⁶⁷
变量性质	连续变量
测量单位	米
测试属性	重测信度 <ul style="list-style-type: none"> • ICC_{2,1}:0.95-0.97¹²² • ICC_{2,1}:0.94 (95%CI:0.88, 0.98)⁶⁷ • MDC₉₀:61.34m 对于无全膝全髌置换史的患者⁶⁷

计时起立-行走测试 (TUG) ²⁸	
ICF 分类	活动受限的检测，进入和离开坐姿状态，短距离行走
描述	患者能够如何完成从带有扶手的椅子上起身，短暂行走，折返然后坐下的身体能力测试 ⁸⁸
测量方法	患者坐在有扶手的椅子上，被要求站起身，尽量快且安全地到达三米外的地点，而后返回重新坐下，整个过程被计时。
变量性质	连续变量
测量单位	秒
测试属性	测试者内和测试者间信度 <ul style="list-style-type: none"> • ICC:0.99¹⁰⁵ • ICC_{2,1}:0.95-0.97¹²² • MDC₉₀:2.49s 对于无全膝全髌置换史的患者⁶⁷ 效标效度 <ul style="list-style-type: none"> • TUG 主观评分在观察者间有良好的一致性。¹⁰⁵ • 与 Berg Balance Scale (r =-0.81)，步态速度 (r =-0.61)，Barthel 日常活动量表 (r =-0.78) 有良好的相关性，可预测患者室外安全行走的能力¹⁰⁵

楼梯测试 ²⁸	
ICF 分类	活动受限的检测，攀爬
描述	评估受试者完成上下楼梯的身体能力测试
测量方法	患者被要求用其日常的方式上行并下行 9 级楼梯，每级 20 厘米，步伐舒适安全。 ⁶⁷

变量性质	连续变量
测量单位	秒
测试属性	无全膝全髌置换史患者的重测信度 ⁶⁷ <ul style="list-style-type: none"> • ICC_{2,1}:0.90 (95%CI:0.79, 0.96) • SEM:2.35s (95%CI:1.89, 3.10) • MDC₉₀:5.49s

身体损伤测量

改良冲击测试 (Modified Stroke)	
ICF 分类	身体结构损伤的测量, 膝关节
描述	临床医师用视觉检查的方法测量膝关节内积液量
测量方法	患者仰卧, 膝关节完全伸展放松。检查者开始在内侧关节间隙向上朝髌上囊做 2 或 3 次冲击, 以达到将液体从膝关节移出的目的。随后检查者在大腿远端外侧髌上囊上方处, 向外侧关节间隙进行冲击。膝关节内侧在几秒钟内可以观察到液波。 ^{4, 8, 126}
变量性质	顺序变量
测量单位	等级 0=向下冲击没有液波产生 微量=膝内侧有小液波 1+ =膝内侧有较大的液波隆起 2+ =向下冲击时积液完全填充膝关节内侧间隙, 或未向下冲击时即回到膝关节内侧 3+ =无法将积液移出膝关节内侧
测试属性	改良冲击测试的 kappa 值为 0.61。 ¹²⁶ 72%的测试对有着很好的一致性, 8%在两个级别上存在不一致。
仪器区别	其他积液测试也可用于评估膝关节积液。 ^{27, 65} 作为对目测的补充, 评估膝关节积液也可以用卷尺或 perometer (一种被设计用于检测肢体体积的光电设备) 测量膝关节围度。 ^{84, 131}

浮髌试验	
ICF 分类	身体结构损伤的测量, 膝关节
描述	医生用视觉检查的方法测量膝关节内积液量
测量方法 ¹²	检查者用一只手置于髌骨上方, 朝髌骨方向向下推动组织 (可能包含积液)。保持手的位置和这些组织的压力, 然后用另一只手按压膝关节内侧面髌骨边缘后方, 使关节积液流向外侧。而后再用手快速抬起按压关节外侧 (即另一面), 观察关节内侧出现的液波。
变量性质	名义变量
测量单位	不存在/存在
测试属性	对膝关节骨性关节炎的患者, 信度系数 0.97。 ²⁷

仪器区别	其他积液测试也可用于评估膝关节积液。 ^{27, 65} 作为对目测的补充, 评估膝关节积液也可以用卷尺或 perometer 测量膝关节围度。 ^{84, 131}
------	---

膝关节被动活动度	
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 单关节活动度
描述	用量角器测量膝关节被动屈伸的量
测量方法	测量使用量角器, 将一条臂平行于起自大转子的股骨长轴, 另一条臂平行于起自腓骨外踝的长轴, 其轴点置于股骨外侧髁。 膝关节伸直: 患者仰卧, 测量侧的足跟置于垫上, 使该侧膝关节和小腿后方无支撑, 用量角器记录膝关节伸直的度数。 膝关节屈曲: 患者仰卧, 主动屈膝, 之后治疗师助其被动屈膝, 至其组织抵抗位置, 用量角器记录膝关节屈曲的度数。
变量性质	连续变量
测量单位	度
测试属性 ¹⁰⁴	<ul style="list-style-type: none"> • 效度: ICC=0.98-0.99 • 测试者间信度系数范围 ICC=0.85-0.99 • 测试者内信度系数范围 ICC=0.62-0.99 • SEM=2.73°, MDC₉₅=6.57°

膝关节主动活动度	
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 单关节活动度
描述	用量角器测量膝关节主动屈伸的量
测量方法 ¹²	测量使用量角器, 将一条臂平行于起自大转子的股骨长轴, 另一条臂平行于起自腓骨外踝的长轴, 其轴点置于股骨外侧髁。 膝关节伸直: 患者仰卧, 测量侧的足跟置于垫上, 使该侧膝关节和小腿后方无支撑, 嘱患者全力收缩股四头肌, 用量角器记录膝关节伸直的度数。 膝关节屈曲: 患者仰卧, 尽力主动屈膝, 用量角器记录膝关节屈曲的度数。
变量性质	连续变量
测量单位	度
测试属性	<ul style="list-style-type: none"> • 效度: 0.98-0.99 • 主动伸、屈的测试者间 ICC_{2.1} 分别是 0.85 和 0.95²⁹

股四头肌自发最大等长收缩肌力	
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 肌肉和肌群的力量
描述	患侧相对于健侧下肢股四头肌的力量及活性
测量方法 ^{25, 54}	患者坐在测试仪上, 髌髁屈膝曲各 90 度, 胫骨远端接近外踝处固定在测试仪阻力臂上, 用尼龙带固定大腿和骨盆, 旋转轴被调整

	<p>至股骨外侧髁。酒精擦洗局部皮肤后，将 7.6 厘米、12.7 厘米自粘电极置于股外侧肌近段肌腹及股内侧肌远端肌腹，用于在测试过程中提供电刺激。</p> <p>为使患者能够发挥最大能力，需熟悉测试程序、在测试中进行语言鼓励，并给予测试仪的实时视觉反馈。受试者进行三次测试，测试开始前给予休息 5 分钟。</p> <p>测试时，嘱患者进行为时 5 秒的股四头肌最大收缩，在此期间给予最大化的电刺激（振幅，135v；脉冲持续时间，600 μs；脉冲间隔，10ms；总时间，100ms）以确保股四头肌完全的肌肉激活。如果病人产生的力小于电诱发 95%力量，则重复试验，每侧下肢 3 次试验，记录最高结果。为了避免疲劳的影响，给予病人 2-3 分钟的休息。如果三次测试均没有达到充分激活（病人产生的力小于电诱发 95%力量），选其中最好的一次作为结果。用软件来确定测试中测试侧和对侧的最大自发力。测试完成后计算出的股四头肌指数（测试侧的最大力量/对侧的最大力量）×100%作为力量测试的成绩。</p>
变量性质	连续变量
测量单位	力：牛顿 力矩：牛顿-米 股四头肌指数：百分比
测试属性 ²⁵	测试者间信度 ICC _{2,1} :0.97-0.98

等速肌力	
ICF 分类	身体功能损伤的测量，肌肉和肌群的力量
描述	患试侧相对于健侧下肢股四头肌的力量
测量方法 ¹⁰²	<p>患者坐在测试仪上，髌膝屈曲 90 度，胫骨远端接近外踝处固定在测试仪阻力臂上，用尼龙带固定大腿和骨盆，旋转轴被调整至股骨外侧髁。</p> <p>为使患者能够发挥最大能力，需熟悉测试程序、在测试中进行语言鼓励，并给予测试仪的实时视觉反馈。受试者进行三次测试，测试开始前给予休息 5 分钟。</p> <p>测试时，嘱患者以最大能力完成向心或离心力量的膝关节屈伸动作，每侧膝关节以 60° /秒或 120° /秒连续完成 3-5 次，再以 180° /秒或 240° /秒连续完成 20-25 次。</p> <p>用软件来确定测试中测试侧和对侧的最大自发力，峰力矩和总做功也被记录。测试完成后计算出的股四头肌指数（测试侧的最大力量/对侧的最大力量）×100%作为力量测试的成绩。</p>
变量性质	连续变量
测量单位	力矩：牛顿-米 功：焦耳 股四头肌指数：百分比

测试属性 ¹⁵¹	重测信度 ICC _s (95%CI):		
		峰力矩	功
	向心 伸 0.98)	0.93 (0.81, 0.97)	0.94 (0.83,
	向心 屈 0.96)	0.93 (0.80, 0.97)	0.88 (0.69,
	离心 伸 0.98)	0.93 (0.81, 0.97)	0.95 (0.87,
	离心 屈 0.98)	0.94 (0.85, 0.98)	0.94 (0.84,
	MDC ₉₅ :		
		峰力矩	做功
	向心 伸	22.76	18.02
	向心 屈	15.44	22.73
离心 伸	33.93	21.81	
离心 屈	17.96	20.68	

膝关节间隙间隙压痛	
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 关节疼痛
描述	膝关节内侧和外侧关节间隙压痛的程度
测量方法	检查者触诊膝关节的内侧和外侧关节间隙, 记录疼痛表现
变量性质	名义变量
测量单位	不存在/存在
测试属性	诊断准确度 ^{71,95} :
	95%CI
敏感性	76% 73%, 80%
内侧半月板	83% 71%, 90%
外侧半月板	68% 46%, 85%
特异性	77% 64%, 87%
内侧半月板	76% 55%, 89%
外侧半月板	97% 89%, 99%
阳性预测值	
内侧半月板	91% 81%, 96%
外侧半月板	87% 62%, 96%
阴性预测值	
内侧半月板	59% 41%, 75%
外侧半月板	91% 82%, 96%
诊断准确度	
内侧半月板	81% 71%, 88%
外侧半月板	90% 82%, 95%

	阴性似然比		
	内侧半月板	0.2	0.2, 0.3
	外侧半月板	0.3	0.2, 0.4
	阳性似然比		
	内侧半月板	3	2, 5
	外侧半月板	22	8, 64
	诊断优势比	10.98	3.02, 39.95
	内侧半月板	15	5, 50
外侧半月板	68	12, 376	
测试变化	关于关节间隙压痛为软骨缺损的诊断, 尚无数据存在		

McMurray 试验			
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 单关节活动		
描述	McMurray 试验中有可触及的绞锁或可听见的异响		
测量方法 ¹¹⁵	患者仰卧。检查者一手握住患者脚踝, 另一只手握住该侧膝盖, 拇指和中指分别置于内外侧关节间隙。将膝关节移至最大屈曲和外旋位, 缓慢伸直, 以此评估外侧半月板。将膝关节移至最大屈曲和内旋位, 缓慢伸直, 以此评估内侧半月板。		
变量性质	名义变量		
测量单位	不存在/存在		
测试属性	诊断准确度 ^{71, 95} :		
			95%CI
	敏感性	55%	50%, 60%
	内侧半月板	50%	38%, 62%
	外侧半月板	21%	9%, 43%
	特异性	77%	62%, 87%
	内侧半月板	77%	57%, 90%
	外侧半月板	94%	85%, 98%
	阳性预测值		
	内侧半月板	86%	71%, 94%
	外侧半月板	50%	22%, 78%
	阴性预测值		
	内侧半月板	35%	23%, 50%
	外侧半月板	80%	70%, 88%
	诊断准确度		
	内侧半月板	57%	46%, 67%
	外侧半月板	77%	67%, 85%
	阴性似然比		
	内侧半月板	0.6	0.6, 0.7
	外侧半月板	0.8	0.8, 1.0
	阳性似然比		

	内侧半月板	2	1, 3
	外侧半月板	3	0.3, 35
	诊断优势比	3.99	1.04, 15.31
	内侧半月板	3	1, 10
	外侧半月板	4	0.9, 18
测试变化	膝关节内翻或外翻应力可以被用在 McMurray 试验中获得绞锁或异响。测试中仅出现疼痛即构成阳性结果。		

Thessaly 试验			
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 关节疼痛及单关节活动		
描述	在内侧或外侧的膝关节间隙有不适或锁定或嵌顿感		
测量方法 ¹¹⁵	患者用受测的下肢单足站立, 测试期间患者可扶住治疗师的手以保持平衡。在膝关节屈曲 5° 和 20° 的位置上, 患者向内、向外旋转躯干和膝盖各 3 次。		
变量性质	名义变量		
测量单位	不存在/存在		
测试属性	屈膝 5° 的诊断准确度 ^{71, 115} :		
			95%CI
	敏感性		
	内侧半月板	41%–66%	
	外侧半月板	16%–81%	
	特异性		
	内侧半月板	68%–86%	
	外侧半月板	89%–91%	
	阳性预测值		
	内侧半月板	77%	60%, 89%
	外侧半月板	30%	11%, 60%
	阴性预测值		
	内侧半月板	31%	20%, 45%
	外侧半月板	77%	66%, 85%
	诊断准确度		
	内侧半月板	49%–86%	
	外侧半月板	71%–90%	
	阴性似然比		
	内侧半月板	0.9	0.8, 1.0
	外侧半月板	1.0	0.8, 1.0
	阳性似然比		
	内侧半月板	1.0	1, 2
	外侧半月板	1.0	0, 59
	诊断优势比		
	内侧半月板	2	1, 4

	外侧半月板	1	0.3, 6
	屈膝 20° 的诊断准确度 ^{71, 115} :		95%CI
	敏感性		
	内侧半月板	59%–89%	
	外侧半月板	67%–92%	
	特异性		
	内侧半月板	83%–97%	
	外侧半月板	95%–96%	
	阳性预测值		
	内侧半月板	83%	69%, 92%
	外侧半月板	66%	35%, 88%
	阴性预测值		
	内侧半月板	37%	23%, 53%
	外侧半月板	81%	71%, 89%
	诊断准确度		
	内侧半月板	61%–94%	
	外侧半月板	80%–96%	
	阴性似然比		
	内侧半月板	0.6	0.5, 1.0
	外侧半月板	0.7	0.6, 1.0
	阳性似然比		
	内侧半月板	2	1, 2
	外侧半月板	6	2, 25
	诊断优势比		
	内侧半月板	3	1, 8
	外侧半月板	9	2, 40

半月板病理综合评分 ⁷⁸	
ICF 分类	身体功能损伤的测量, 单关节活动
描述	5 种常用的半月板撕裂诊断测试的结合
测量方法	<ul style="list-style-type: none"> 患者膝关节有机械性的嵌顿或锁定史 膝关节间隙部位压痛 膝受迫过伸痛 膝最大被动屈膝痛 McMurray 测试中膝疼痛或异响
变量性质	名义变量
测量单位	不存在/存在
测试属性 ⁷⁸	诊断准确度: <div style="text-align: right;">5 项阳性</div>

敏感性	11.2%
特异性	99.0%
阳性预测值	92.3%
阴性预测值	51.5%
诊断准确度	54.1%
阴性似然比	0.90
阳性似然比	11.20
诊断优势比	12.44
不小于 4 项阳性	
敏感性	16.7%
特异性	96.1%
阳性预测值	81.8%
阴性预测值	49.7%
诊断准确度	55.5%
阴性似然比	0.87
阳性似然比	4.28
诊断优势比	4.92
不小于 3 项阳性	
敏感性	30.8%
特异性	90.2%
阳性预测值	76.7%
阴性预测值	55.4%
诊断准确度	59.8%
阴性似然比	0.77
阳性似然比	3.14
诊断优势比	4.08
不小于 2 项阳性	
敏感性	51.4%
特异性	71.6%
阳性预测值	65.5%
阴性预测值	58.4%
诊断准确度	61.2%
阴性似然比	0.68
阳性似然比	1.81
诊断优势比	2.66
不小于 1 项阳性	
敏感性	76.6%

特异性	43.1%
阳性预测值	58.6%
阴性预测值	63.8%
诊断准确度	60.3%
阴性似然比	0.54
阳性似然比	1.35
诊断优势比	2.50
0 项阳性	
敏感性	23.4%
特异性	56.9%
阳性预测值	36.2%
阴性预测值	41.4%
诊断准确度	39.7%
阴性似然比	1.35
阳性似然比	0.54
诊断优势比	0.40

干预

对关于半月板或软骨撕裂所致膝关节疼痛和活动度不足的干预措施已经有很多描述。但支持这些患者采用物理治疗干预措施的高质量随机对照的证据为数不多。

渐进性的膝关节活动

IV

Haapala 等^{46,47}对狗研究固定及随后解除固定的效果，将狗的右后肢固定 11 周，然后解除固定 50 周。固定之后股骨内侧未钙化的关节软骨平均厚度是 19%到 20%，但是股骨外侧和胫骨内侧未发现全部关节软骨、钙化关节软骨和未钙化关节软骨的改变。和对照组相比内侧部分的关节软骨蛋白多糖减少了 29%到 44%，而外侧部分没有改变。经 11 周固定后，股骨外侧和胫骨的最高点的平衡剪切模量降低了。在解除固定后，胫骨上的平衡剪切模量回到了对照组水平然而股骨上的平衡剪切模量只有对照组水平的 85%。请参照原版

IV

Jurvelin 等⁶⁴研究了狗 11 周固定和 15 周解除固定之后的关节软骨的生物力学性能。在固定之后，股骨上的关节软骨厚度减少了 13%，胫骨内侧上的关节软骨厚度减少了 6%，胫骨外侧上的关节软骨厚度减少了 4%。弹性模量减少了 17%到 25%，在解除固定后平衡剪切模量相比控制组仍然减少了。

III

Rodrigo 等¹¹¹的回顾性研究中，调查了微骨折清创术后患者持续被动

运动装置（CPM）的使用。295 个病人被分成了两组：使用 CPM 的和不用 CPM 的。病人不是随机分成两组的而是使用 CPM 可享受医疗保险的基础上的。CPM 组患者使用 CPM 每天 6-8 小时，共计 8 周时间。非 CPM 组患者术后膝关节进行几百次主动屈伸运动，每天 3 次。77 个病人进行了关节镜复查，结果发现，有 85%的使用过 CPM 的病患者的损伤恢复效果满意，然而只有 15%的没有使用 CPM 的病患者的损伤恢复效果满意。

II

在一项随机对照试验中，Kelln 和他的同事⁶⁶使用功率自行车研究早期主动活动是否对膝关节部分半月板切除术后患者有益。31 个受试者（11 名男性、20 名女性）被分成了对照组和干预组（使用功率自行车）。他们评估了病人术前、术后第一天、术后第一周和第二周、术后第一月和第三月 3 种不同的膝关节的围度、膝关节的活动度、步态、股四头肌收缩程度以及 3 个 IKDC 问卷调查表。膝关节围度测试中，术前标准值少于术后标准值。术前的膝关节屈的标准值明显少于术后标准值，然而膝关节伸的标准值只是明显少于术后第一天的标准值。干预组的步态节奏要好于对照组。对于 IKDC 评分，术前标准值要明显少于术后的测量（一个测量除外）。该试验的随机性未明确描述。

V

Heckmann 等⁵⁰向半月板修复和移植术后病人在前 6 周推荐使用一种较

链式长支具。作者推荐在术后即刻支具被定于 0 到 90 度，但是在前两周的夜间支具被锁定在 0 度伸直位，用于复合半月板修复和移植术后的关节制动。

III

Barber⁷ 在评估激进康复的效果的研究中，半月板修复术后病人不使用支具，结果发现，对照组和激进康复组在愈合率上并没有显著性的差异。

IV

Shelbourne 等¹¹⁸报道了单纯半月板修复术后不使用支具的激进康复的临床结果。69 名单纯半月板修复术后的病人分为两组，对照组的康复包括有限的关节活动度和术后 6 周的负重练习。病人被严格要求术后 4 个月才能进行体育运动。激进康复组由即刻负重以及防止膝关节积液的早期活动组成，当达到全关节活动度、75%的力量指数以及完成功能性的跑步之后病人就可以参加体育运动。半月板修复的症状好转率，对照组为 88%，激进组为 90%。激进组在更短的时间里达到全关节活动度，两个月时的股四头肌力量更强，日常活动完全恢复更快。但是在临床结果里并没有报道随机化和统计学分析。

C

临床医生在膝关节半月板和关节软骨手术后可采用早期渐进性的膝关节活动方案。

渐进性的负重练习

III

Barber⁷ 调查了激进康复的效果，受试者 95 人，均为半月板修复术后并

至少随访 12 周。标准康复组（58 人）患肢屈曲位支具固定 6 周，并 12 周内的无负重。去除支具后行康复训练，术后 6 个月内避免旋转类的运动。激进康复组（40 人）无支具、无活动度限制以及能承受的全部负重。可根据需要尽快恢复包括旋转类的运动在内的所有活动。关节镜复查见半月板不完全愈合或者半月板撕裂征象表示半月板修复术失败。对照组中，急性撕裂修复的成功率是 84%（43 例），慢性撕裂修复的成功率是 73%（15 例），膝关节不稳者半月板修复的成功率是 67%（15 例），ACL 完整者是 77%（13 例），ACL 重建术后稳定的是 90%（30 例）。激进康复组中，急性撕裂修复的成功率是 83%（23 例），慢性撕裂修复的成功率是 100%（16 例），膝关节不稳者成功率是 50%（2 例），ACL 完整者是 75%（4 例），ACL 重建术后稳定的成功率 94%（34 例）。对照组和激进康复组的半月板修复术的康复率未见显著性差异。

IV

Shelbourne 等人¹¹⁸报道了单纯半月板修复术后不使用支具的激进康复的临床结果。69 名单纯半月板修复术后的病人分为两组，对照组的康复包括有限的关节活动度和术后 6 周的负重练习。病人被严格要求术后 4 个月才能进行体育运动。激进康复组由即刻负重以及防止膝关节积液的早期活动组成，当达到全关节活动度、75%的力量指数以及完成功能性的跑步之后病人就可以参加体育运动。半月板修复的症状好转率，对照组为 88%，激进组为 90%。激进组在更短的时间里达到全关节活动度（激进组用了 6 周时间而对照组用了 10 周时间），两个月时的股四头肌力量更强（激进组是

82%而对照组是 71%)，日常活动完全恢复更快(激进组用了 10 周时间而对照组用了 20 周时间)。但是在临床结果里并没有报道随机化和统计学分析。

V

Heckmann 等⁵⁰的临床报道中推荐，外周半月板修复术后患者在术后的前两周只进行部分负重练习，术后的 3 到 4 周内逐渐过渡到完全负重练习。对复合半月板修复或者移植术后的病人，在术后前 6 到 8 周内应限制其负重练习。由此控制可造成半月板修复和移植术失败的较高压力和剪切力。

V

Irrgang、Pezullo⁵⁷以及 Buckwalter¹⁷的临床报道中认为，关节软骨的愈合可能得益于对关节软骨损伤处不施加剪切力的压力，然而提前的或者过多的负荷，尤其是伴随剪切力的压力可能妨碍愈合。

D

关于半月板修复术后或者软骨损伤患者的最佳渐进性负荷练习，尚存在争议。

渐进性恢复活动

III

Barber⁷研究了半月板修复术后患者激进康复的效果，最少随访 12 个月。对照组 56 人，患肢屈曲位固定 6 周，去除支具后进行训练计划，术后 6 个月内限制旋转类的体育运动。激进康复组 39 人，不使用支具、没有活动度的限制以及可耐受的完全负重练习。允许恢复包括旋转类的运动在内的所有活动。关节镜检查见半月板不完全愈合或者半月板撕裂征象表示半月

板修复术失败。对照组中，43 例急性撕裂修复中有 7 例失败，15 例慢性撕裂修复中有 4 例失败，15 例膝关节不稳修复者有 5 例失败，13 例 ACL 完整的修复者有 3 例失败，30 例 ACL 重建术后稳定者的修复有 27 例是成功的。激进康复组中，23 例急性撕裂修复的有 4 例失败，16 例慢性撕裂修复的没有失败的，2 例膝关节不稳修复者有 1 例是失败的，4 例 ACL 完整的修复者有 1 例是失败的，34 例 ACL 重建术后稳定者的修复有 2 例是失败的。对照组和激进康复组的半月板修复术的康复率未见显著性差异。

IV

Shelbourne 等人¹¹⁸报道了单纯半月板修复术后激进康复的临床结果。受试者为单纯半月板修复术后患者 69 人。对照组的康复包括有限的关节活动度训练和术后 6 周的负重练习，4 到 6 个月以后才能进行体育运动。激进康复组由即刻负重以及防止膝关节积液的早期活动组成，当达到全关节活动度、75%力量指数以及完成功能性的跑步训练后病人就可以参加体育运动。对照组中 12%半月板修复术后患者的症状控制不成功，激进组中 10%症状控制不成功。对照组全关节活动度恢复较晚，术后 2 个月的股四头肌指数较低，并且恢复完全日常活动较慢。

IV

Mariani 等⁸⁵对包括早期的活动和负重练习的激进康复方案进行了研究。受试者为 22 例行骨-髌腱-骨自体移植 ACL 重建术和由外向内半月板修复术的患者。平均 28 个月的随访后复查临床评估和 MRI。结果显示，77.3%的病人效果良好，88.9%的病人膝关节伸展正常，13.6%的病人有半月板再次撕

裂的临床征兆。由此认为，激进康复对这些病人并无不良影响。

IV

Reinold 等¹⁰⁸的最近临床报道建议，恢复竞技体育项目应推迟，以便修复的关节软骨完全恢复，这可能需要术后 15 到 18 个月。OATS 和 ACI 等手术方式旨在恢复患者的正常日常活动，尽管有些患者可能恢复高水平运动。

C

临床医师可以采用膝关节半月板修复术后的早期渐进性恢复运动的康复方案。

E

临床医师应依据关节软骨手术的方式推迟患者恢复运动的时间。

监控下康复

II

Moffet 等⁹⁷对膝关节半月板切除术后头三周膝关节力量的早期、细致和监控下的康复的效果进行了随机对照性研究。力量测试是在术前和术后 3 周分别行 $30^\circ/\text{s}$ 和 $180^\circ/\text{s}$ 的等速测试。结果发现，接受过 9 次监控下物理治疗的病人比只接受家庭康复的病人的伸膝力量更好 ($p < 0.001$)。在术前伸膝关节展工作做功不足和半月板损伤的亚组分析中，半月板切除术后 3 周，家庭康复病人的力量只是监控下康复病人的 26%。术前，两组（与健侧肢体相比）伸膝做功不足相同， $30^\circ/\text{s}$ 时为 18%， $180^\circ/\text{s}$ 时为 12%。术后做功不足，家庭康复组 $30^\circ/\text{s}$ 时为 40%， $180^\circ/\text{s}$ 时为 42%，而监控下康复病人 $30^\circ/\text{s}$ 时为 15%， 180°

$180^\circ/\text{s}$ 时为 16%。

II

Vervest 等¹³⁵用电脑的把 20 个病人随机分成了 2 组：家庭康复组和运动监控组。分别在半月板切除术后第 7 天、第 14 天、第 21 天、第 28 天测量了病人的单足跳的距离和高度、视觉模拟疼痛指数、Tegner 和 Lysholm 评分以及运动和职业等级评分。由不知情的观察者评估此康复计划的效果。在术后 28 天，运动监控组在运动等级评分上明显好于家庭康复组 ($p=0.04$)。从第 7 天到 28 天，运动监控组的单足跳的高度 ($p=0.04$) 和距离 ($p=0.02$) 有显著性提高，而在 28 天的时候两组之间在跳的高度 ($p=0.47$) 或者距离 ($p=0.22$) 未见显著性的不同。两组在第 7 天或者第 28 天时 Tegner 或者 Lysholm 评分、职业等级系统评分、疼痛、治疗满意度、功能满意度上并无差异。

II

Goodwin 等⁴³的随机对照研究中把 84 个病人随机分成了 2 组：监控下康复加家庭康复组和单纯家庭康复组。在术后第 5 天和 50 天对病人的 Hughston 诊所的自我评价报告、医疗测试研究 SF-36、Euroqol EQ-5D 问卷以及术后恢复工作的天数进行了双盲测试。用垂直和水平跳跃进行功能性测量。结果表明，单纯家庭康复组和监控下康复加家庭康复组之间在测量结果和恢复工作的天数并无差别。这项研究仅为即刻随访。

II

在一项随机对照前瞻性研究中，Jokl 和他的同事们⁶²比较了内侧半月板部分切除术后单纯家庭康复和门诊

监控下康复患者的物理治疗效果。30个病人被随机分成了两组：单纯家庭康复组和监控下康复组。在术后第2周、第4周和第8周进行等速峰力矩、总功测试和主观问卷评分。在第4周，监控下康复组患肢的平均峰力矩是健肢的77.9%，单纯家庭康复组患肢的平均峰力矩是健肢的78%。监控下康复组患肢的总功是健肢的92.3%，单纯家庭康复组患肢的总功是健肢的96.4%。在恢复工作或者恢复娱乐活动的主观评分方面，两组在并无差异。这项研究没有描述随机程序，样本量较小，随访时间较短。

D

关于改善半月板切除术后患者股四头肌力量和功能的最佳医院门诊康复方案，尚存在不同的观点。

治疗性运动

研究显示膝关节内损伤和手术后的股四头肌力量不足可持续几个月。^{25, 36, 37, 40, 53-55, 90, 97, 101, 125, 133, 138} 自主抗阻练习有助于增强股四头肌力量。渐进抗阻练习能够安全的逐渐增加肌肉负荷，使肌肉强度逐渐适应并给损伤组织以最小的应力。^{28, 93, 108, 144}

II

St-pierre 等¹²⁵ 调查了半月板切除术后患者等速肌肉力量训练的效果。16个研究对象被随机分成了两组：早期（2周）等速肌力训练组和后期（6周）等速肌力训练组。术前、术后第二周、第六周和第十周分别对股四头肌和腘绳肌的峰力矩在膝关节60度屈曲位进行了等长测试，并且在4种不同的速度（60°/s、120°/s、180°/s、240°/s）下进行了等速测试。1

周3次对肌肉进行等速训练，持续1到2个月。结果发现，两组之间并无差别而存在时间的影响发现了一个时间的结果。术后两周的膝关节伸肌和屈肌的峰力矩在所有的测试速度下都低于手术之前。第六周的股四头肌和腘绳肌的力矩已经达到了手术前的水平。从第六周到第十周，股四头肌和腘绳肌的力量持续增加。这项研究没有对照组并且样本量较小。

II

Moffet 等⁹⁷ 对半月板切除术后头三周促进膝关节力量恢复的早期细致监控下康复方案的疗效进行了随机对照性研究。术前和术后3周分别以30°/s和180°/s的速度对肌肉力量进行了等速测试。结果证实，接受过9次监控下康复的病人比仅家庭康复的病人伸膝力量更好（ $p < 0.001$ ）。术前，两组健患侧相比伸膝做功相同，30°/s时为82%，180°/s时为88%。术后，在30°/s时，家庭康复组（40%的不足）明显低于监控康复组（15%的不足）（ $P = 0.005$ ）；在180°/s时，家庭康复组（42%的不足）明显低于监控康复组（16%的不足）（ $P = 0.006$ ）。

III

Matthews 和 St-pierre⁹⁰ 调查了家庭康复组对关节镜部分半月板切除术后膝关节等速动屈伸力量的影响。内侧半月板部分切除术患者21人，外侧半月板部分切除术患者1人。术后均行家庭康复计划，术后每两周对病人进行重新评估直至术后12周。家庭康复计划包括水肿控制、股四头肌力量练习、直腿抬高练习以及膝关节屈曲活动度练习，不包括抗阻力量训练。结果发现，患肢股四头肌的力量术后比术前低15%。术后4到6周患肢股四

头肌的力量提高到了手术前的水平，但是仍然要比健侧低 12%到 14%。患侧腘绳肌在术后两周内恢复至正常水平。增加股四头肌力量必须进行针对性股四头肌力量训练。

II

Ericsson 等³⁶研究了复合功能训练计划对以往 1-6 年间半月板切除术患者的机体功能和肌肉力量的影响。复合功能训练计划用来提高膝关节活动度以及下肢协调性、增强下肢和核心的力量、提升动态稳定性、改善身体姿态和增强运动技能。最初评估了 45 个病人（运动组 22 人，对照组 23 人）。在运动组，16 个完成研究的病人参加了 31 ± 16 个监控下康复训练疗程。对照组没有进行任何干预措施。对照组中 14 人进行了随访测试。病人在干预前及平均 16 周以后进行单腿单足跳测试和单腿坐起（单腿坐下然后站立）到力竭，以及股四头肌和腘绳肌的等速肌力测试（ $60^\circ/\text{s}$ 下 5 次测试的峰值力矩）和肌肉耐力测试（ $180^\circ/\text{s}$ 下 25 次动作的总功）。运动组在单腿单足跳测试、 $60^\circ/\text{s}$ 下腘绳肌力量、 $180^\circ/\text{s}$ 下股四头肌耐力上均显示出了较大的提高。运动组所有的功能测试、腘绳肌力量以及股四头肌耐力自干预前到随访中都得到了改善，但是在对照组并无变化。监控下康复的次数与单腿单足跳测试和股四头肌与腘绳肌的耐力之间中度相关性。

II

Williams 等¹³⁸研究了电刺激对半月板切除术后患者股四头肌力量的影响。18 名男性和 3 名女性作为受试对象接受了此研究。病人的平均年龄是 33 岁（18 到 45 岁）。13 名受试对象被随机分到了实验组，8 名受试对象被

分到了对照组。所有的受试者在进行日常活动时都没有疼痛和水肿。从手术到最初的测试平均间隔时间是 44 天（16 到 88 天）。所有的受试者在训练周期前和训练周期后分别以 $120^\circ/\text{s}$ 、 $180^\circ/\text{s}$ 、 $240^\circ/\text{s}$ 、 $300^\circ/\text{s}$ 对膝关节屈伸进行了等速测试。所有的受试者都进行为期 3 周的康复训练。对照组每周行 3 次股四头肌和腘绳肌的等长训练以及渐进等张抗阻训练。实验组行同样的等长和等张训练，并增加患肢股四头肌的电刺激。测试的姿势为屈膝 35° 并固定踝关节以形成股四头肌的等长收缩。电刺激采用的是 2500 赫兹的正弦曲线电流、每秒 50 次脉冲、一周 5 次持续 3 周，并且每 10 分钟休息 50 秒。对照组股四头肌的力矩在 $120^\circ/\text{s}$ 、 $180^\circ/\text{s}$ 以及平均速度时显著增加。实验组股四头肌的力矩在所有的速度以及平均速度时显著增加。然而，此项研究并没有说明随机性，且没有对比对照组和实验组之间的股四头肌力矩。

B

临床医师应该考虑力量训练和功能练习以增加半月板切除术后的股四头肌和腘绳肌的力量、股四头肌的耐力以及功能表现。

神经肌肉电刺激

如前所述，股四头肌力量不足会在膝关节内损伤和手术后出现并且会持续数月。^{25, 36, 37, 40, 53-55, 90, 97, 101, 125, 133, 138} 神经肌肉电刺激（NMES）能够使肌肉安全受力以便肌肉产生力量适应性，同时尽可能减轻损伤组织上的压力。^{9, 33, 119, 144} 大量的研究表明电刺激对 ACL 损伤¹⁴⁴ 后股四头肌力量下降的患者的积极作用，这类患者常伴半月板或软

骨损伤^{11, 44, 128}。关于利用电刺激来增加在半月板或者软骨损伤后大腿肌肉力量的研究较少。

IV

14 个随机对照研究评估了 ACL 康复中电刺激的使用。¹⁴⁴ 电刺激的参数多种多样，很难得出一般性结论。有些研究报道了等速肌力改善，但未结合患者疗效评价和功能表现。然而，如果在康复早期应用高强度神经肌肉刺激设备（2500 赫兹的交流电，每秒 75 次，一周 2 到 3 次持续 3 到 12 周，每次运转 10 到 15 秒，间歇 50 秒^{33, 40, 119}），可能会改善股四头肌的力量。

I

Bax 等⁹ 的最新系统性回顾以及元分析调查了神经肌肉电刺激（NMES）改善股四头肌力量的有效性。他们分析了股四头肌肌肉力矩未受损的成年人的 17 个随机对照试验，同时也分析了股四头肌肌肉力矩受损成年人的 18 个随机对照试验。对每个亚组进行荟萃分析以对比“NMES 和无训练”，而“NMES 与自主训练”为初级对比。尽管所涉及的随机对照研究质量不高，NMES 还是能够有效的增加股四头肌的力量。在减少制动所致力量缺失方面，NMES 比自主训练效果更佳。对于股四头肌肌肉力矩未受损的成人和股四头肌肌肉力矩受损的成人，NMES 可作为增强自主股四头肌力量的有效治疗措施。

B

神经肌肉电刺激可用于增加半月板或软骨损伤患者的股四头肌力量。



建议汇总

C

临床过程

半月板和关节软骨损伤所致的膝关节疼痛和活动度受损可能由接触性或者非接触性事故所致，这种动作可造成 1 个或者多个结构的损害。临床医师应对半月板或者关节软骨损伤或手术后患者的关节活动度、运动控制、力量和耐力的不足进行评估。

C

风险因素-半月板

临床医师应该将年龄和较长的损伤后时间作为半月板损伤的发病原因。参加高水平体育运动或者 ACL 损伤后膝关节松弛度逐渐增加的病人更有可能将来行半月板手术。

C

风险因素-关节软骨

临床医师应该将年龄和半月板撕裂作为 ACL 损伤后软骨损伤的发病原因。患者年龄越大、ACL 损伤时间越长就越预示着软骨损伤越严重，离 ACL 初次损伤的时间与软骨损伤的数量显著相关。

C

诊断/分类

膝关节疼痛、活动度障碍和水肿等临床表现可用于膝关节疼痛和活动障碍患者的疾病和相关的健康问题国际统计学分类（ICD）方法：半月板撕裂和关节软骨撕裂；和相关功能、残疾和健康国际分类（ICF）损伤性分类：膝关节疼痛（b28016 关节内疼痛）和活动障碍（b7100 单关节活动度）。

C

鉴别诊断

当病人的活动受限或者身体结构损伤没有与本指南的诊断或者分类相一致时，或者当病人的症状没有因干预措施（旨在恢复患者身体功能）而缓解，临床医生应该考虑到与严重的病理情况或者社会心理因素相关的诊断性分类。

C

检查-疗效测试

临床医师应该采用有效的患者自我疗效评价、总体健康问卷和有效的活动量表对膝关节疼痛或者活动度障碍的患者进行评价。这些评价工具用来确定患者疼痛、功能和残疾的基本状态，以便监控整个治疗过程中的患者状态的变化。

C

检查-活动受限测试

临床医师应该采用易于重复的身体功能测试（如单腿跳跃测试、6 分钟行走测试、计时起立-行走测试）评定与膝关节疼痛或者活动度障碍相关的活动受限和运动受限，并评定整个疗程中患者的功能水平。

C

干预-渐进性膝关节活动

临床医师可让膝关节半月板和关节软骨术后患者进行早期渐进性膝关节活动。

D

干预-渐进性负重练习

关于半月板修复或者软骨损伤患者是否使用渐进性负荷练习，尚存在争议。

C

干预-逐渐恢复活动-半月板

临床医师应根据膝关节半月板修复的手术方式推迟患者恢复某些活动。

E

干预-渐进性的回到活动当中-关节软骨

临床医师将依据关节软骨手术的类型而延迟回到某些活动当中。

D

干预-监控下康复

关于医院门诊康复改善半月板切除术后患者股四头肌力量和机体功能性方面尚存在争议。

B

干预-治疗性训练

临床医师应该考虑力量训练和功能练习以增加半月板切除术后股四头肌和腘绳肌的力量、股四头肌的耐力以及功能表现。

B

干预-神经肌肉电刺激

神经肌肉电刺激可用于半月板损伤或者软骨损伤患者以增加其股四头肌力量。

联系方式

AUTHORS

David S. Logerstedt, PT, MA
PhD Student
Biomechanics and
Movement Sciences
University of Delaware
Newark, DE 19716
davlog@udel.edu

Lynn Snyder-Mackler, PT, ScD
Alumni Distinguished Professor
Department of Physical Therapy
University of Delaware
Newark, DE 19716
smack@udel.edu

Richard C. Ritter, DPT Asst.
Clinical Professor UCSF/SFSU
Graduate Program in
Physical Therapy San Francisco, CA
94143 rcritter@comcast.net

Michael J. Axe, MD
First State Orthopaedics
4745 Ogletown-Stanton Road, Suite
225
Newark, DE 19713
mjaxe@udel.edu

COORDINATOR

Joseph Godges, DPT
ICF Practice Guidelines
Coordinator Orthopaedic Section,
APTA Inc.
La Crosse, Wisconsin
icf@orthopt.org

REVIEWERS

Roy D. Altman, MD
Professor of Medicine Division of
Rheumatology and Immunology
David Geffen School of Medicine
at UCLA
Los Angeles, California
journals@royaltman.com

Matthew Briggs, DPT
Coordinator, Sports Physical
Therapy Residency
The Ohio State University

Columbus, Ohio
matt.briggs@osumc.edu
Constance Chu, MD
Department of Orthopaedics
University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania

Anthony Delitto, PT, PhD
Professor and Chair
School of Health & Rehabilitation
Sciences
University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania
delitto@pitt.edu

Amanda Ferland, DPT
Clinic Director
MVP Physical Therapy
Federal Way, Washington
aferland@mvppt.com

Helene Fearon, PT
Fearon/Levine Consulting
Phoenix, Arizona
helenefearon@fearonlevine.com

G. Kelley Fitzgerald, PT, PhD
Associate Professor
School of Health & Rehabilitation
Sciences
University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania
kfitzger@pitt.edu

Joy MacDermid, PT, PhD
Associate Professor
School of Rehabilitation Science
McMaster University
Hamilton, Ontario, Canada
macderj@mcmaster.ca

James W. Matheson, DPT
Larsen Sports Medicine and
Physical Therapy
Hudson, WI
jw@eipconsulting.com

Philip McClure, PT, PhD
Professor

Department of Physical Therapy
Arcadia University
Glenside, Pennsylvania
mcclure@arcadia.edu
Paul Shekelle, MD, PhD Director
Southern California
Evidenced-Based Practice Center
Rand Corporation
Santa Monica, California
shekelle@rand.org

A. Russell Smith, Jr., PT, EdD
Chair
Clinical & Applied Movement
Sciences
University of North Florida
Jacksonville, Florida
arsmith@unf.edu

Leslie Torburn, DPT
Principal and Consultant Silhouette
Consulting, Inc.
Redwood City, California
torburn@yahoo.com

CHINESE COORDINATOR

Lilian Chen-Fortanasce, DPT
ICF Practice Guidelines Chinese
Translation Coordinator
Orthopaedic Section, APTA Inc
La Crosse, WI
icf-Chinese@orthopt.org

CHINESE REVIEWERS

韩云峰, 博士研究生
北京体育大学
北京
Yunfeng Han, PhD Student
Beijing Sport University
Beijing, China
hanyunfeng31@gmail.com

李伟, 博士
主治医师
国家体育总局运动医学研究所
北京

Wei Li, PhD
The Institute of Sports Medicine
The General Administration of
Sports

Beijing, China
kkbbllu@126.com

黄红拾, 博士
副主任医师
北京大学第三医院运动医学研究所
北京

Hongshi Huang, PhD
Peking University Third Hospital
Beijing, China
red.across@163.com

王磊, 硕士
助理研究员
江苏省体育科学研究所
南京 江苏

Lei Wang, MS
Jiangsu Research Institute of
Sports Science
Nanjing, Jiangsu, China
cheese@163.com

霍兴华, 硕士
助理研究员
江苏省体育科学研究所
南京 江苏

Xinghua Huo, MS
Jiangsu Research Institute of
Sports Science
Nanjing, Jiangsu, China
huoxinghua422@163.com

参考文献

1. Amer Acad of Orthopaedic Surgeons. *Orthopaedic Knowledge Update: Sports Medicine 2*. 2nd ed. Rosemont, IL: Amer Acad of Orthopaedic Surgeons; 1999.
2. Aroen A, Loken S, Heir S, et al. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am J Sports Med*. 2004;32:211-215.
3. Arroll B, Robb G, Sutich E, et al. *The Diagnosis and Management of Soft Tissue Knee Injuries: Internal Derangements*. Wellington, NZ: New Zealand Guidelines Group; 2003.
4. Axe M, Snyder-Mackler L. Operative and post-operative management of the knee. In: eds. *Orthopaedic Section Independent Study Course*. La Crosse, WI: Orthopaedic Section, APTA; 2005.
5. Bachmann LM, Haberzeth S, Steurer J, ter Riet G. The accuracy of the Ottawa knee rule to rule out knee fractures: a systematic review. *Ann Intern Med*. 2004;140:121-124.
6. Bansal P, Deehan DJ, Gregory RJ. Diagnosing the acutely locked knee. *Injury*. 2002;33:495-498.
7. Barber FA. Accelerated rehabilitation for meniscus repairs. *Arthroscopy*. 1994;10:206-210.
8. Barber-Westin SD, Noyes FR, McCloskey JW. Rigorous statistical reliability, validity, and responsiveness testing of the Cincinnati knee rating system in 350 subjects with uninjured, injured, or anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *Am J Sports Med*. 1999;27:402-416.
9. Bax L, Staes F, Verhagen A. Does neuromuscular electrical stimulation strengthen the quadriceps femoris? A systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med*. 2005;35:191-212.
10. Bhosale AM, Richardson JB. Articular cartilage: structure, injuries and review of management. *Br Med Bull*. 2008;87:77-95.
<http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldn025>
11. Biswal S, Hastie T, Andriacchi TP, Bergman GA, Dillingham MF, Lang P. Risk factors for progressive cartilage loss in the knee: a longitudinal magnetic resonance imaging study in forty-three patients. *Arthritis Rheum*. 2002;46:2884-2892.
<http://dx.doi.org/10.1002/art.10573>
12. Bolgla LA, Keskula DR. Reliability of lower extremity functional performance tests. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;26:138-142.
13. Briggs KK, Kocher MS, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:698-705.
<http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.E.00339>
14. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The Meniscus: Review of Basic Principles With Application to Surgery and Rehabilitation. *J Athl Train*. 2001;36:160-169.
15. Brittberg M, Winalski CS. Evaluation of cartilage injuries and repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A Suppl 2:58-69.
16. Brukner P, Kahn K. *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. Sydney, Australia: McGraw-Hill; 2006.
17. Buckwalter JA. Articular cartilage: injuries and potential for healing. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1998;28:192-202.
18. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: tissue design and chondrocyte-matrix interactions. *Instr Course Lect*. 1998;47:477-486.
19. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. *Instr Course Lect*. 2005;54:465-480.
20. Buckwalter JA, Martin JA. Osteoarthritis. *Adv Drug Deliv Rev*. 2006;58:150-167.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2006.01.006>
21. Bugbee WD, Convery FR. Osteochondral allograft transplantation. *Clin Sports Med*. 1999;18:67-75.
22. Calmbach WL, Hutchens M. Evaluation of patients presenting with knee pain: Part II. Differential diagnosis. *Am Fam Physician*. 2003;68:917-922.
23. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38:A1-A34.
24. Chmielewski TL, Jones D, Day T, Tillman SM, Lentz TA, George SZ. The association of pain and fear of movement/reinjury with function during anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38:746-753.
<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2008.2887>
25. Chmielewski TL, Stackhouse S, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A prospective analysis of incidence and severity of quadriceps inhibition in a consecutive sample of 100 patients with complete acute anterior cruciate ligament rupture. *J Orthop Res*. 2004;22:925-930. <http://dx.doi.org/10.1016/j.orthres.2004.01.007>
26. Chu CR, Convery FR, Akeson WH, Meyers M, Amiel D. Articular cartilage transplantation. Clinical results in the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;159-168.
27. Cibere J, Bellamy N, Thorne A, et al. Reliability of the knee examination in osteoarthritis: effect of

- standardization. *Arthritis Rheum.* 2004;50:458-468.
<http://dx.doi.org/10.1002/art.20025>
28. Cibulka MT, White DM, Woehrl J, et al. Hip pain and mobility deficits—hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39:A1-25.
<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2009.0301>
29. Clapper MP, Wolf SL. Comparison of the reliability of the Orthoranger and the standard goniometer for assessing active lower extremity range of motion. *Phys Ther.* 1988;68:214-218.
30. Crawford K, Briggs KK, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the IKDC score for meniscus injuries of the knee. *Arthroscopy.* 2007;23:839-844.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2007.02.005>
31. Curl WW, Krome J, Gordon ES, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: a review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy.* 1997;13:456-460.
32. Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. *Am J Sports Med.* 1994;22:632-644.
33. Delitto A, Rose SJ, McKowen JM, Lehman RC, Thomas JA, Shively RA. Electrical stimulation versus voluntary exercise in strengthening thigh musculature after anterior cruciate ligament surgery. *Phys Ther.* 1988;68:660-663.
34. Englund M, Guermazi A, Gale D, et al. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med.* 2008;359:1108-1115.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0800777>
35. Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care.* 2003;48:783-785.
36. Ericsson YB, Dahlberg LE, Roos EM. Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19:156-165.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00794.x>
37. Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Rheum.* 2006;55:946-952. <http://dx.doi.org/10.1002/art.22346>
38. Eskelinen AP, Visuri T, Larni HM, Ritsila V. Primary cartilage lesions of the knee joint in young male adults. Overweight as a predisposing factor. An arthroscopic study. *Scand J Surg.* 2004;93:229-233.
39. Fitzgerald GK, Lephart SM, Hwang JH, Wainner RS. Hop tests as predictors of dynamic knee stability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31:588-597.
40. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. A modified neuromuscular electrical stimulation protocol for quadriceps strength training following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:492-501.
41. Galea A, Giuffre B, Dimmick S, Coolican MR, Parker DA. The accuracy of magnetic resonance imaging scanning and its influence on management decisions in knee surgery. *Arthroscopy.* 2009;25:473-480.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2008.10.020>
42. Gobbi A, Nunag P, Malinowski K. Treatment of full thickness chondral lesions of the knee with microfracture in a group of athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:213-221.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0499-3>
43. Goodwin PC, Morrissey MC, Omar RZ, Brown M, Southall K, McAuliffe TB. Effectiveness of supervised physical therapy in the early period after arthroscopic partial meniscectomy. *Phys Ther.* 2003;83:520-535.
44. Granan LP, Bahr R, Lie SA, Engebretsen L. Timing of anterior cruciate ligament reconstructive surgery and risk of cartilage lesions and meniscal tears: a cohort study based on the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med.* 2009;37:955-961.
<http://dx.doi.org/10.1177/0363546508330136>
45. Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R, Cook DJ, Cook RJ. Users' guides to the medical literature. IX. A method for grading health care recommendations. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA.* 1995;274:1800-1804.
46. Haapala J, Arokoski J, Pirttimaki J, et al. Incomplete restoration of immobilization induced softening of young beagle knee articular cartilage after 50-week remobilization. *Int J Sports Med.* 2000;21:76-81.
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2000-8860>
47. Haapala J, Arokoski JP, Hyttinen MM, et al. Remobilization does not fully restore immobilization induced articular cartilage atrophy. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;218-229.
48. Habata T, Uematsu K, Hattori K, Takakura Y, Fujisawa Y. Clinical features of the posterior horn tear in the medial meniscus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124:642-645. <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-004-0659-4>
49. Hangody L, Vasarhelyi G, Hangody LR, et al. Autologous osteochondral grafting—technique and long-term results. *Injury.* 2008;39 Suppl 1:S32-39.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2008.01.041>
50. Heckmann TP, Barber-Westin SD, Noyes FR. Meniscal repair and transplantation: indications, techniques, rehabilitation, and clinical outcome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:795-814.
<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2006.2177>

51. Hegedus EJ, Cook C, Hasselblad V, Goode A, McCrory DC. Physical examination tests for assessing a torn meniscus in the knee: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37:541-550. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2007.2560>
52. Hjelle K, Solheim E, Strand T, Muri R, Brittberg M. Articular cartilage defects in 1,000 knee arthroscopies. *Arthroscopy.* 2002;18:730-734.
53. Holder-Powell HM, Rutherford OM. Unilateral lower limb injury: its long-term effects on quadriceps, hamstring, and plantarflexor muscle strength. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:717-720.
54. Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: Part 2, determinants of dynamic knee stability. *Am J Sports Med.* 2008;36:48-56. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507308191>
55. Ingersoll CD, Grindstaff TL, Pietrosimone BG, Hart JM. Neuromuscular consequences of anterior cruciate ligament injury. *Clin Sports Med.* 2008;27:383-404, vii. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2008.03.004>
56. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *Am J Sports Med.* 2006;34:1567-1573. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546506288855>
57. Irrgang JJ, Pezzullo D. Rehabilitation following surgical procedures to address articular cartilage lesions in the knee. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28:232-240.
58. Irrgang JJ, Snyder-Mackler L, Wainner RS, Fu FH, Hamer CD. Development of a patient-reported measure of function of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1132-1145.
59. Jakobsen RB, Engebretsen L, Slauterbeck JR. An analysis of the quality of cartilage repair studies. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:2232-2239. <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.D.02904>
60. Johnson LL, Johnson AL, Colquitt JA, Simmering MJ, Pittsley AW. Is it possible to make an accurate diagnosis based only on a medical history? A pilot study on women's knee joints. *Arthroscopy.* 1996;12:709-714.
61. Johnson-Nurse C, Dandy DJ. Fracture-separation of articular cartilage in the adult knee. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:42-43.
62. Jokl P, Stull PA, Lynch JK, Vaughan V. Independent home versus supervised rehabilitation following arthroscopic knee surgery--a prospective randomized trial. *Arthroscopy.* 1989;5:298-305.
63. Joseph C, Pathak SS, Aravinda M, Rajan D. Is ACL reconstruction only for athletes? A study of the incidence of meniscal and cartilage injuries in an ACL-deficient athlete and non-athlete population: an Indian experience. *Int Orthop.* 2008;32:57-61. <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-006-0273-x>
64. Jurvelin J, Kiviranta I, Saamanen AM, Tammi M, Helminen HJ. Partial restoration of immobilization-induced softening of canine articular cartilage after remobilization of the knee (stifle) joint. *J Orthop Res.* 1989;7:352-358. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.1100070307>
65. Kastelein M, Wagemakers HP, Luijsterburg PA, Verhaar JA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Assessing medial collateral ligament knee lesions in general practice. *Am J Med.* 2008;121:982-988 e982. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.05.041>
66. Kelln BM, Ingersoll CD, Saliba S, Miller MD, Hertel J. Effect of early active range of motion rehabilitation on outcome measures after partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:607-616. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-009-0723-2>
67. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:3. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-6-3>
68. Knutsen G, Engebretsen L, Ludvigsen TC, et al. Autologous chondrocyte implantation compared with microfracture in the knee. A randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:455-464.
69. Kocabay Y, Tetik O, Isbell WM, Atay OA, Johnson DL. The value of clinical examination versus magnetic resonance imaging in the diagnosis of meniscal tears and anterior cruciate ligament rupture. *Arthroscopy.* 2004;20:696-700. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2004.06.008>
70. Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee scale for various chondral disorders of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:1139-1145.
71. Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:806-811. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-009-0803-3>
72. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:393-397. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0591-8>
73. Lahav A, Burks RT, Greis PE, Chapman AW, Ford GM, Fink BP. Clinical outcomes following osteochondral autologous transplantation (OATS). *J Knee Surg.* 2006;19:169-173.

74. Leeuw M, Goossens ME, Linton SJ, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen JW. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *J Behav Med.* 2007;30:77-94. <http://dx.doi.org/10.1007/s10865-006-9085-0>
75. Lewis PB, McCarty LP, 3rd, Kang RW, Cole BJ. Basic science and treatment options for articular cartilage injuries. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:717-727. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2006.2175>
76. Logan M, Watts M, Owen J, Myers P. Meniscal repair in the elite athlete: results of 45 repairs with a minimum 5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2009;37:1131-1134. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508330138>
77. Loken S, Ludvigsen TC, Hoysveen T, Holm I, Engebretsen L, Reinholt FP. Autologous chondrocyte implantation to repair knee cartilage injury: ultrastructural evaluation at 2 years and long-term follow-up including muscle strength measurements. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17:1278-1288. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-009-0854-5>
78. Lowery DJ, Farley TD, Wing DW, Sterett WI, Steadman JR. A clinical composite score accurately detects meniscal pathology. *Arthroscopy.* 2006;22:1174-1179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2006.06.014>
79. Lysholm J, Tegner Y. Knee injury rating scales. *Acta Orthop.* 2007;78:445-453. <http://dx.doi.org/10.1080/17453670710014068>
80. Madhusudhan T, Kumar T, Bastawrous S, Sinha A. Clinical examination, MRI and arthroscopy in meniscal and ligamentous knee Injuries - a prospective study. *J Orthop Surg Res.* 2008;3:19. <http://dx.doi.org/10.1186/1749-799X-3-19>
81. Magee DJ. The knee. In: *Orthopedic Physical Assessment.* Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 1997:546-637.
82. Magnussen RA, Dunn WR, Carey JL, Spindler KP. Treatment of focal articular cartilage defects in the knee: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:952-962. <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-007-0097-z>
83. Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee.* 2006;13:184-188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2006.01.005>
84. Man IO, Markland KL, Morrissey MC. The validity and reliability of the Perometer in evaluating human knee volume. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2004;24:352-358. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-097X.2004.00577.x>
85. Mariani PP, Santori N, Adriani E, Mastantuono M. Accelerated rehabilitation after arthroscopic meniscal repair: a clinical and magnetic resonance imaging evaluation. *Arthroscopy.* 1996;12:680-686.
86. Marx RG, Connor J, Lyman S, et al. Multirater agreement of arthroscopic grading of knee articular cartilage. *Am J Sports Med.* 2005;33:1654-1657. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505275129>
87. Marx RG, Stump TJ, Jones EC, Wickiewicz TL, Warren RF. Development and evaluation of an activity rating scale for disorders of the knee. *Am J Sports Med.* 2001;29:213-218.
88. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:387-389.
89. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue FC, 3rd. Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Athl Train.* 2002;37:262-268.
90. Matthews P, St-Pierre DM. Recovery of muscle strength following arthroscopic meniscectomy. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;23:18-26.
91. Mauro CS, Irrgang JJ, Williams BA, Harner CD. Loss of extension following anterior cruciate ligament reconstruction: analysis of incidence and etiology using IKDC criteria. *Arthroscopy.* 2008;24:146-153. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2007.08.026>
92. Mayr HO, Weig TG, Plitz W. Arthrofibrosis following ACL reconstruction--reasons and outcome. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124:518-522. <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-004-0718-x>
93. McGinty G, Irrgang JJ, Pezzullo D. Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2000;15:160-166.
94. Meredith DS, Losina E, Mahomed NN, Wright J, Katz JN. Factors predicting functional and radiographic outcomes after arthroscopic partial meniscectomy: a review of the literature. *Arthroscopy.* 2005;21:211-223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2004.10.003>
95. Meserve BB, Cleland JA, Boucher TR. A meta-analysis examining clinical test utilities for assessing meniscal injury. *Clin Rehabil.* 2008;22:143-161. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215507080130>
96. Mithoefer K, McAdams T, Williams RJ, Kreuz PC, Mandelbaum BR. Clinical efficacy of the microfracture technique for articular cartilage repair in the knee: an evidence-based systematic analysis. *Am J Sports Med.* 2009;37:2053-2063. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508328414>
97. Moffet H, Richards CL, Malouin F, Bravo G, Paradis G. Early and intensive physiotherapy accelerates recovery postarthroscopic meniscectomy: results of a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75:415-426.
98. Morrissey MC, Goodwin PC, Klarneta M, McAuliffe TB, El-Zebdeh M, King JB. Factors related to early recovery rate after partial knee meniscectomy. *Orthopedics.* 2008;31:752.

99. Muaidi QI, Nicholson LL, Refshauge KM, Herbert RD, Maher CG. Prognosis of conservatively managed anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Sports Med.* 2007;37:703-716.
100. O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy.* 2005;21:431-438. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2004.12.004>
101. Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Wojtys EM. Maximizing quadriceps strength after ACL reconstruction. *Clin Sports Med.* 2008;27:405-424, vii-ix. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2008.02.001>
102. Patel AA, Donegan D, Albert T. The 36-item short form. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15:126-134.
103. Phillips B, Ball C, Sackett D, et al. Levels of Evidence. Available at: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=4590>. Accessed April 26, 2009.
104. Piriyaarasarth P, Morris ME. Psychometric properties of measurement tools for quantifying knee joint position and movement: a systematic review. *Knee.* 2007;14:2-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2006.10.006>
105. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-148.
106. Ramos J, Perrotta C, Badariotti G, Berenstein G. Interventions for preventing venous thromboembolism in adults undergoing knee arthroscopy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;CD005259. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005259.pub3>
107. Reid A, Birmingham TB, Stratford PW, Alcock GK, Giffin JR. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther.* 2007;87:337-349. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060143>
108. Reinold MM, Wilk KE, Macrina LC, Dugas JR, Cain EL. Current concepts in the rehabilitation following articular cartilage repair procedures in the knee. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:774-794. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2006.2228>
109. Renstrom P, Johnson RJ. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clin Sports Med.* 1990;9:523-538.
110. Robertson A, Nutton RW, Keating JF. Dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:706-711. <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.88B6.17448>
111. Rodrigo JJ, Steadman JR, Silliman JF, Fulstone HA. Improvement of fullthickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg.* 1994;7:109-116.
112. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28:88-96.
113. Roos EM, Roos HP, Ryd L, Lohmander LS. Substantial disability 3 months after arthroscopic partial meniscectomy: A prospective study of patient-relevant outcomes. *Arthroscopy.* 2000;16:619-626. <http://dx.doi.org/10.1053/jars.2000.4818>
114. Ross MD, Langford B, Whelan PJ. Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. *J Strength Cond Res.* 2002;16:617-622.
115. Ryzewicz M, Peterson B, Siparsky PN, Bartz RL. The diagnosis of meniscus tears: the role of MRI and clinical examination. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;455:123-133. <http://dx.doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802fb9f3>
116. Sgaglione NA, Del Pizzo W, Fox JM, Friedman MJ. Critical analysis of knee ligament rating systems. *Am J Sports Med.* 1995;23:660-667.
117. Shapiro ET, Richmond JC, Rockett SE, McGrath MM, Donaldson WR. The use of a generic, patient-based health assessment (SF-36) for evaluation of patients with anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 1996;24:196-200.
118. Shelbourne KD, Patel DV, Adsit WS, Porter DA. Rehabilitation after meniscal repair. *Clin Sports Med.* 1996;15:595-612.
119. Snyder-Mackler L, Delitto A, Bailey SL, Stralka SW. Strength of the quadriceps femoris muscle and functional recovery after reconstruction of the anterior cruciate ligament. A prospective, randomized clinical trial of electrical stimulation. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:1166-1173.
120. Sole G, Hamren J, Milosavljevic S, Nicholson H, Sullivan SJ. Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:626-631. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2007.02.006>
121. Steadman JR, Briggs KK, Rodrigo JJ, Kocher MS, Gill TJ, Rodkey WG. Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-year follow-up. *Arthroscopy.* 2003;19:477-484. <http://dx.doi.org/10.1053/jars.2003.50112>
122. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82:128-137.
123. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, et al. Derivation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *Ann Emerg Med.* 1995;26:405-413.
124. Stocker BD, Nyland JA, Caborn DN, Sternes R, Ray JM. Results of the Kentucky high school football knee injury survey. *J Ky Med Assoc.* 1997;95:458-464.

125. St-Pierre DM, Laforest S, Paradis S, et al. Isokinetic rehabilitation after arthroscopic meniscectomy. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1992;64:437-443.
126. Sturgill LP, Manal TJ, Snyder-Mackler L, et al. Interrater reliability of a clinical scale to assess knee joint effusion [abstract]. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38:A28-A29.
127. Szczodry M, Coyle CH, Kramer SJ, Smolinski P, Chu CR. Progressive chondrocyte death after impact injury indicates a need for chondroprotective therapy. *Am J Sports Med.* 2009;37:2318-2322. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546509348840>
128. Tandogan RN, Taser O, Kayaalp A, et al. Analysis of meniscal and chondral lesions accompanying anterior cruciate ligament tears: relationship with age, time from injury, and level of sport. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:262-270. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-003-0398-z>
129. Tanner SM, Dainty KN, Marx RG, Kirkley A. Knee-specific quality-of-life instruments: which ones measure symptoms and disabilities most important to patients? *Am J Sports Med.* 2007;35:1450-1458. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507301883>
130. Tay GH, Warriar SK, Marquis G. Indirect patella fractures following ACL reconstruction: a review. *Acta Orthop.* 2006;77:494-500. <http://dx.doi.org/10.1080/17453670610046451>
131. Theiler R, Stucki G, Schutz R, et al. Parametric and non-parametric measures in the assessment of knee and hip osteoarthritis: interobserver reliability and correlation with radiology. *Osteoarthritis Cartilage.* 1996;4:35-42.
132. Thomee P, Wahrborg P, Borjesson M, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Self-efficacy of knee function as a pre-operative predictor of outcome 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16:118-127. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-007-0433-6>
133. Tsepis E, Vagenas G, Ristanis S, Georgoulis AD. Thigh muscle weakness in ACL-deficient knees persists without structured rehabilitation. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;450:211-218. <http://dx.doi.org/10.1097/01.blo.0000223977.98712.30>
134. Van Tongel A, Stuyck J, Bellemans J, Vandenuecker H. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective analysis of incidence, management and outcome. *Am J Sports Med.* 2007;35:1059-1063. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507299443>
135. Vervest AM, Maurer CA, Schambergen TG, de Bie RA, Bulstra SK. Effectiveness of physiotherapy after meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999;7:360-364.
136. Wasiaik J, Clar C, Villanueva E. Autologous cartilage implantation for full thickness articular cartilage defects of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;3:CD003323. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003323.pub2>
137. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. *Knee.* 2007;14:177-182. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2007.02.001>
138. Williams RA, Morrissey MC, Brewster CE. The effect of electrical stimulation on quadriceps strength and thigh circumference in meniscectomy patients. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1986;8:143-146.
139. Williams SK, Amiel D, Ball ST, et al. Analysis of cartilage tissue on a cellular level in fresh osteochondral allograft retrievals. *Am J Sports Med.* 2007;35:2022-2032. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507305017>
140. World Health Organization. International Classification of Functioning DaHI. Geneva, Switzerland: 2001.
141. World Health Organization. International Classification of Functioning DaHRPI-. Geneva, Switzerland: 2005.
142. Wright RW. Knee injury outcomes measures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:31-39.
143. Wright RW, Boyce RH, Michener T, Shyr Y, McCarty EC, Spindler KP. Radiographs are not useful in detecting arthroscopically confirmed mild chondral damage. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;442:245-251.
144. Wright RW, Preston E, Fleming BC, et al. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part II: open versus closed kinetic chain exercises, neuromuscular electrical stimulation, accelerated rehabilitation, and miscellaneous topics. *J Knee Surg.* 2008;21:225-234.