

# 髌股关节疼痛

美国物理治疗协会骨科分会

国际功能、残疾和健康分类

临床实践指南

*J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(9):CPG1-CPG95.

doi:10.2519/jospt.2019.0302

推荐汇总.....	2
引言.....	5
方法.....	6
临床实践指南:基于损伤和功能的诊断 .....	10
临床实践指南: 检查 .....	21
临床实践指南: 干预 .....	30
参考文献 .....	41

参编: Richard W. WILLY, Lisa T. HOGLUND, Christian J. BARTON, Lori A. BOLGLA, David A. SCALZITTI, David S. LOGERSTEDT, Andrew D. LYNCH, Lynn SNYDER-MACKLER, Christine M. MCDONOUGH, Roy ALTMAN, Paul BEATTIE, Amanda FERLAND, Lee HERRINGTON, Sandra KAPLAN, David KILLORAN, Tom MCPOIL, Christopher POWERS, Leslie TORBURN

英文审稿: Roy Altman, MD • Paul Beattie, PT, PhD • Amanda Ferland, DPT • Lee Herrington, PhD, MCSP • Sandra Kaplan, PT, PhD David Killoran, PhD • Tom McPoil, PT, PhD • Christopher Powers, PT, PhD, FAPTA • Leslie Torburn, DPT

英文版联系: Joseph J. GODGES (乔·高杰斯), Amanda Ferland

中文版联系: Lilian CHEN-FORTANASCE (陈月)

中文审稿: 王芑斌

中文翻译: 王芑斌, 刘燕平, 苏娟, 巫丽媛, 陈雪玲, 徐洋, 廖麟荣, 孙扬, 韩云峰

关于作者、编辑、贡献者和审阅者的单位, 参见文末。2019 美国物理治疗学会 (APTA), 骨科物理治疗分会, 骨科和运动物理治疗杂志, 美国物理治疗学会 (APTA), 骨科物理治疗分会 同意出于教育目的复制和传播此指南。Brenda Johnson联系地址, 基于 ICF临床实践指南协调

员, 美国物理治疗学会 (APTA), 骨科物理治疗分会。2920 East Avenue South, Suite 200, La Crosse, WI 54601. E-mail: icf@orthopt.org



JOSPT

# 1 推荐汇总

## 1.1 诊断

**A**

临床人员应使用下蹲时髌后或髌周疼痛再现作为髌股关节疼痛(patellofemoral pain, PFP)的诊断性测试；临床人员还应使用其他使髌股关节(patello-femoral joint, PFJ)在屈曲的位置负荷时功能活动的表现(如上楼梯或下楼梯)作为 PFP 的诊断性测试。

**B**

临床人员诊断 PFP 应使用以下标准：①存在髌后或髌周疼痛；②下蹲、上楼梯、长久坐位或其他使髌股关节在屈曲位置负荷的功能活动时髌后或髌周疼痛再现；③排除其他可能导致膝前痛的情况，包括胫股关节的病变。

**C**

临床人员可以使用髌骨倾斜试验伴存在活动不足来支持 PFP 的诊断。

## 1.2 分类

**F**

由于缺乏之前建立的有效 PFP 分类体系，临床实践指南小组基于已发表的证据提出了一种与国际功能、残疾和健康分类相关的 4 个子分类组成的 PFP 分类。这些子分类是根据先前记录的 PFP 患者主要损伤来命名的；临床人员可以考虑使用基于损伤 / 功能障碍的 PFP 分类系统来指导患者 / 客户的治疗。

### 1.3 PFP 基于损伤 / 功能分类的子分类

#### 1.3.1 过度使用 / 过度负荷但无其他障碍

该子分类中 PFP 患者可能由于过度使用 / 过度负荷而产生疼痛；当患者有病史表明 PFJ 负荷大小和(或)频率超过患者 PFJ 组织恢复能力的速度增长，这种情况在一定程

度上可以确定分类到过度使用 / 过度负荷但无其他障碍的子分类。

#### 1.3.2 肌肉表现不足

该子分类中 PFP 患者可能对髌关节和膝关节抗阻训练反应良好，当患者表现为下肢髌部和股四头肌的肌肉功能障碍，一定程度上可以确定分类到肌肉表现不足的子分类。

#### 1.3.3 运动协调障碍

该子分类中 PFP 患者可能对于步行再训练和运动再教育的干预反应良好，表现为下肢运动学和疼痛的改善，表明评估运动过程中动态膝外翻的重要性；当患者在动态任务中表现为过度或控制不良的膝关节外翻，但是并不一定是由于下肢肌肉系统的薄弱造成的，一定程度上可以确定分类为 PFP 伴运动协调障碍的子分类。

#### 1.3.4 活动障碍

该子分类中 PFP 患者的障碍可能与组织结构活动过度或活动不足有关；当患者表现为足的过度活动和(或)存在以下 1 个或 1 个以上结构的活性 / 柔韧性不足：腓绳肌、股四头肌、腓肠肌、比目鱼肌、外侧支持带或髂胫束，一定程度上可以确定 PFP 伴活动障碍的诊断。

## 1.4 检查—结局测评：活动限制 / 自报告测评

**A**

临床人员应使用膝前痛量表(anterior knee pain scale, AKPS)、膝关节损伤和骨关节炎结局评分-髌股关节疼痛和骨关节炎亚量表(patellofemoral pain and osteoarthritis subscale of the knee injury and osteoarthritis outcome score, KOOS-PF)、视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Eng 和 Pierrynowski 问卷(Eng and Pierrynowski questionnaire, EPQ)来评价 PFP 患者的疼痛和功能。此外，临床人员应评估最痛时、平常疼痛的 VAS 或者使用数字疼痛评分量表(numeric pain-rating scale, NPRS)来评价疼痛。对需要使用英语

以外的其他语言问卷时，临床人员应使用其中 1 种在翻译和跨文化适应方面已经证明其效度、信度和敏感度适用于不同国家患者的问卷。

#### 1.5 检查—— 活动限制 / 身体表现测评

**B**

临床人员应进行适当的临床或现场测试以重现疼痛，并评估下肢运动协调性，如下蹲、下台阶、单腿下蹲，这些测试可以评估患者疼痛、功能和失能的基准值，膝关节整体功能及整个治疗过程中的状态改变。

#### 1.6 检查—— 活动限制 / 身体障碍测评

**C**

评估 1 个 PFP 患者一段时间的照护情况，临床人员可以评估身体结构和功能，包括测评髌骨的激惹度、髌骨活动度、足部位置、髌部和大腿肌肉力量以及肌肉长度。

#### 1.7 干预—— 运动治疗的具体模式

**A**

临床人员应包括运动治疗，结合髌和膝部靶向运动来减少疼痛，并在短期、中期和长期中改善患者报告的结局和功能表现。髌部靶向运动治疗应以髌关节后外侧肌群为目标。膝部靶向运动治疗包括负重（抗阻下蹲）或非负重训练（抗阻伸膝），因为这 2 种运动方法均针对于膝关节肌肉组织。在 PFP 治疗的早期阶段，髌部靶向运动可能优于膝部靶向运动。总的来说，髌部和膝部靶向运动的结合优于单纯膝部靶向运动，能优化 PFP 患者的结局。

#### 1.8 干预—— 髌骨贴扎

**B**

临床人员可以使用定制的髌骨贴扎结合运动治疗，以帮助即刻减轻疼痛，并在短期内（4 周）提高运动治疗的效果。重要的是，贴扎技术从长远看或加入到密集的物理治疗中可能没有益处；不推荐用贴扎来增强肌肉的功能。

#### 1.9 干预—— 髌股关节关节矫形器（支具）

**B**

临床人员不应为 PFP 患者开具髌股关节关节矫形器处方，包括支具、袖套或束带。

#### 1.10 干预—— 足部矫形器

**A**

临床人员应该在短期内（最多 6 周）为超过正常足旋前的患者开具预制矫形器的处方，以减轻疼痛；如果医生开具了处方，足矫形器应与运动治疗结合使用；没有足够的证据推荐定制的足矫形器比预制的足矫形器更好。

#### 1.11 干预—— 生物反馈

**B**

临床人员不应为股内侧肌活动使用基于肌电的生物反馈以增强膝关节靶向（股四头肌）运动来治疗 PFP 患者。

**B**

临床人员不应在髌部和膝部靶向运动期间使用视觉生物反馈进行下肢对线来治疗 PFP 患者。

#### 1.12 干预—— 跑步时步态再训练

**C**

临床人员可以使用步态再训练，包括多次提示采用前脚掌着地的模式（对于后脚掌着地的跑步者），提示增加跑步的频率，或者提示有 PFP 的跑步者在跑步时减少髌内收峰值。

#### 1.13 干预—— 血流限制训练结合高重复膝部靶向运动治疗

**F**

临床人员可以为那些进行抗阻伸膝时伴随限制性疼痛的患者使用血流限制结合高重复膝部运动治疗，同时监测不良事件。

#### 1.14 干预—— 针刺疗法

**A**

临床人员不应使用干针疗法治疗 PFP 患者。

**C**

临床人员可以使用针刺来减轻 PFP 患者的疼痛，但是，这一推荐应该谨慎，因为针刺治疗是否优于安慰或假治疗的优势是未知的；此推荐仅适用于针刺在物理治疗实践范围内的情况。

#### 1.15 干预——手法治疗

**A**

临床人员不应将手法治疗独立应用于 PFP 患者，手法包括腰部、膝部或髌股手法 / 松动治疗。

#### 1.16 干预——生物物理因子

**B**

临床人员不应使用生物物理因子（包括超声、冷冻疗法、超声导入、离子导入、电刺激和治疗性激光等）来治疗 PFP 患者。

#### 1.17 干预——患者教育

**F**

临床人员可有针对性地对患者进行健康教育，包括负荷管理和适当的体质量管理；积极参与治疗的（如运动治疗）重要性；可能导致髌股关节相对超负荷的生物力学；各种治疗选择的依据以及运动恐惧症。患者教育可以提高其对积极管理和自我管理策略的依从性和坚持性，而且不太可能产生不良影响。

#### 1.18 干预——联合治疗

**A**

临床人员应结合物理治疗干预措施来治疗 PFP 患者，因为与不治疗、平底足垫或单独使用足部矫形器比较，物理治疗的短期和中期效果更好。运动治疗是关键的重要组成部分，应是任何联合干预方法的重点。考虑与运动治疗结合的干预措施包括足部矫形器、髌骨贴扎、髌骨松动和下肢牵伸训练。

这些推荐和临床实践指南是基于 2018 年 5 月之前已被接受出版的科学文献提出的。

# 2 引言

## 2.1 指南目的

针对世界卫生组织(World Health Organization, WHO)的国际功能、残疾和健康分类(international classification of functioning, disability and health, ICF)<sup>[1]</sup>中所描述的肌肉骨骼损伤患者,美国物理治疗协会(APTA)骨科物理治疗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临床实践指南。

临床实践指南的目的:①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诊断、预后以及对结果的评估;②使用WHO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;③对于常见肌肉骨骼系统疾病相关的身体功能和结构损伤、活动受限和参与限制,确认现有最好证据支持的干预手段;④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测试方法;⑤运用国际通用术语为政策制定者描述骨科物理治疗师的实践;⑥为付款人与案例审查员提供有关常见肌肉骨骼系统疾病的骨科物理治疗实践的信息;⑦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建关于目前最好的骨科物理治疗实践的参考出版物。

## 2.2 意向声明

本指南并非试图被解释为或者作为临床照护的标准;照护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照护方式的发展而发生变化;这些实践参数只能被认为是指南;按其行事不能保证在每一位患者身上得到成功的疗效,不应认为该指南涵盖了所有正确的照护方法,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照护方法;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表现,可用的诊断和治疗选择以及患者的价值观、期望和偏好来定;然而,我们建议当有关的临床决策明显偏离了可接受指南的情况下,应记录在患者的医疗记录里面。

## 2.3 指南的范围和原理

PFPP是1种常见的与肌肉骨骼相关的疾病,其特点是起病隐匿,疼痛难以定义,局限于膝前方的髌后和(或)髌周区<sup>[2]</sup>;症状的出现可能是缓慢的,也可能是急性的,伴随下肢负重活动[例如下蹲、久坐、上下楼梯、跳跃或跑步(尤其是在爬山时)]疼痛加剧<sup>[3-5]</sup>;症状会限制人们参加体育活动、运动和工作<sup>[6]</sup>;症状会复发并持续数年<sup>[6]</sup>。PFPP患者经常找医疗专业人员进行诊断和治疗<sup>[6-7]</sup>。这个临床实践指南(clinical practice guidelines, CPG)将使物理治疗师和其他康复专家了解至今为止最新的PFPP知识和实践的内容,并帮助他们做出基于证据的治疗决定<sup>[8]</sup>。

# 3 方 法

美国物理治疗协会(American Physical Therapy Association, APTA)骨科物理治疗分会指定相关专家, 进行文献回顾和基于当前领域内的证据制定髌股关节疼痛的临床实践指南。该指南的作者与具有系统回顾专业知识的研究型图书馆员一起进行了系统搜索, 搜索自1960年以来发表的与分类、检查和干预策略相关的体现 PFP 相关理念的文章, 这与以前与 ICF 分类相关的指南制定方法相一致<sup>[9]</sup>。简而言之, 我们搜索了以下数据库(1960年—2018年5月): Medline(PubMed, 1960年至今)、Scopus(Elsevier BV, 1960年至今)、CINAHL(EBSCO, 1960年至今)、SPORTDiscus(EBSCO, 1960年至今)、Cochrane Library(Wiley, 1960年至今)。完整的搜索策略(附录 A)、搜索日期和结果(附录 B)可在 [www.jospt.org](http://www.jospt.org) 查询。

作者声明了他们之间的关系, 并制定了1个冲突管理计划, 其中包括向 APTA 骨科物理治疗分会提交1份利益冲突表; 由审稿人撰写的文章被分配给另1位审稿人; 向临床实践指南制定团队提供经费, 用于临床实践指南制定培训时的旅费和开支; 临床实践指南制定团队保持编辑的独立性。

基于特定的纳入和排除标准, 对推荐意见有贡献的文章进行了审查, 目的是确定与物理治疗师对 PFP 成年患者进行临床决策相关的证据; 每1篇文章的标题和摘要都由 CPG 制定团队的2名成员进行独立的审查以便纳入; 纳入和排除标准(附录 C)可在 [www.jospt.org](http://www.jospt.org) 查询; 然后以类似的方式进行全文审查, 以获得对推荐作出贡献的最后一组文章; 对于评审小组未能解决的差异, 由组长(D. S. L.)做出最终决定; 文章流程图(附录 D)和按主题推荐纳入的文章(附录 E)可在 [www.jospt.org](http://www.jospt.org) 查询; 对于某些不适合制定推荐的相关主题, 如发病率和影像学, 不经过系统审查过程的文章, 也不包括在流程图中; 关于这个 CPG 的证据表可以在 APTA 骨科物理治疗分会网站([www.orthopt.org](http://www.orthopt.org))上的临床实践指南网页上找到。

该指南是根据截至2018年5月已发表的文献, 于2019年发布的; 如果有新的证据, 这一指南将在2024年或更早的时候被考虑重新审核; 在此期间, 该指南的任何更新将在 APTA 骨科物理治疗分会网站([www.orthopt.org](http://www.orthopt.org))上公布。

## 3.1 证据水平

具体的临床研究文章根据英国牛津的循证医学中心被分为诊断性、前瞻性和治疗性研究<sup>[10]</sup>。在3个评审小组中的2组内, 每个评审员都独立地使用一套严格的评价工具来划分证据水平和对每1篇文章的质量进行评估。证据表(附录 F 和 G)以及用于分配证据水平的流程的详细信息, 可从 [www.jospt.org](http://www.jospt.org) 获得。证据的更新是从最高级到最低级, 评分体系的简略版本如下。

- I** 从高质量的诊断性研究、前瞻性研究或随机对照试验获得的证据或系统回顾获得的证据
- II** 从较低质量的诊断性研究、前瞻性研究、系统回顾、随机对照试验(例如, 较弱的诊断标准和参考标准、随机化不当、未设盲法、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

## 3.2 证据的强度和推荐等级

支持推荐的证据强度是按照以下先前确定方法分级的; 每个小组根据证据的强度提出推荐。例如该研究是如何直接解决髌股疼痛人群的问题; 在提出推荐的时候, 专家会考虑证据主体的强度和局限性, 正、负面的影响以及实验和干预的风险。

推荐的等级划分		证据强度
A	强证据	多项 I 级研究和(或)II级研究支持推荐, 至少须包括 1 项 I 级研究
B	中等证据	1 项高质量随机对照试验或多项 II 级研究支持推荐
C	弱证据	1 项 II 级研究或多项 III 级和 IV 级的研究占优势, 包括专家共识声明能支持推荐
D	矛盾的证据	针对该主题有不同结论的高质量研究, 推荐是基于这些矛盾的研究提出的
E	理论 / 基础证据	证据主要来源于动物或尸体研究或从概念模型 / 原理或基础科学 / 实验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

### 3.3 指南确认过程描述

甄选髌股疼痛治疗和康复的专家审阅此临床实践指南内容和方法的完整性和准确度, 确保它们充分代表了此临床问题; 专家审阅者提出的任何评论、推荐或者反馈都会发给作者和编辑进行思考并做出适当修改; 指南同样会上传到 [www.orthopt.org](http://www.orthopt.org) 网站的公共评论区, 而且指南的上传也会通知美国物理治疗协会 (APTA) 骨科物理治疗分会的成员; 公共评论区的任何评论、推荐和反馈都会被收集并且发给作者和编辑思考并在指南上做适当的修改。

另外, 由消费者 / 患者代表和外部的利益相关方组成的小组, 如赔偿审查员、医学编码专家、学术教育者、临床教育者、专科医生和研究者也会对指南进行审阅, 并给作者和编辑提出反馈和推荐, 以帮助他们进一步的思考和修改; 最后由消费者 / 患者代表和外部利益相关方组成的小组和物理治疗指南方法论专家组成的小组每年回顾 APTA 骨科物理治疗分会基于 ICF 的临床实践指南政策, 并且提供反馈和推荐给临床实践指南协调员和编辑, 以促进 APTA 指南的形成和实施过程。

### 3.4 宣传和实施工具

这些指南除了发表在骨科和运动物理治疗杂志 (JOSPT) 上, 该指南还会在 JOSPT 和 APTA 骨科物理治疗分会网站的 CPG 区域发布, 该区域为免费可及的网站区域, 指南提交后可在 ECRI 指南信托网站 (<https://guidelines.ecri.org>) 上免费获取; 计划提供给患者、临床人员、教育者、支付者、决策者和研究人员的实施工具和相关的实施策略, 见表 1。

表  
practice guideline

支持指南宣传和实施的计划策略及工具

Planned strategies and tools to support the dissemination and implementation of this clinical

工具	策略
JOSPT 杂志上关于“患者视角”和(或)“实践视角”的文章	面向患者的指南摘要可在 <a href="http://www.jospt.org">www.jospt.org</a> 上查阅
给患者 / 顾客和医护人员基于指南的运动锻炼的手机应用	利用 <a href="http://www.orthopt.org">www.orthopt.org</a> 对应用进行宣传和传播
临床人员快速参考指引	摘要或者指南推荐可在 <a href="http://www.orthopt.org">www.orthopt.org</a> 上查阅
JOSPT 杂志“阅读学分”的继续教育单元	继续教育单元对物理治疗师和运动训练师均可用
在线研讨会：给医疗实践者提供教育	给实践者基于指南的指导说明可以在 <a href="http://www.orthopt.org">www.orthopt.org</a> 上查阅利用 <a href="http://www.orthopt.org">www.orthopt.org</a> 对应用进行宣传和传播
训练医疗实践者的指南在手机和基于网页的应用	支持对常见的骨骼肌肉问题持续使用数据注册表 ( <a href="http://www.ptoutcomes.com">www.ptoutcomes.com</a> )
物理治疗国家结局数据注册表	在 <a href="http://www.topopt.org">www.topopt.org</a> 上发表膝关节区域最小数据集及其相应的逻辑观察标识符名称和编码
逻辑观察标识符名称和编码制定	为 JOSPT 的国际合作伙伴和全球的读者提供翻译的指南、工具
非英文版本的指南和指南实施工具	具形成和传播杂志

### 3.5 分类

与 PFP 相关的国际疾病分类第 10 版 (ICD-10) 编码和条件以及主要的 ICF 身体功能、结构、活

动和参与的编码如下，ICF 编码可以在 <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/> 检索到。

#### 3.5.1 PFP 伴随过度使用 / 过度负荷但无其他损伤

ICD-10 编码		ICF 活动与参与编码	
髌股关节紊乱，非特指某侧膝	M22.2X9	蹲	d4101
未指定的髌骨异常，非特指某侧膝	M22.90	跑	d4552

髌骨软化, 非特指某侧膝	M22. 40	爬	d4551
软骨软化, 非特指某侧膝	M94. 269	保持坐姿	d4153
ICF 身体功能编码		在不同的表面上行走	d4502
下肢疼痛	b28015	跳	d4553
关节疼痛	b28016	管理饮食和健康	d5701
ICF 身体结构编码		运动	d9201
膝关节	s75011		
大腿韧带和筋膜	s75003		

### 3. 5. 2 髌股疼痛伴肌肉功能障碍

ICD-10 编码		ICF 身体结构编码	
髌股关节紊乱, 未特指某侧膝	M22. 2X9	骨盆肌	s7402
未特指的膝痛	M25. 569	大腿肌	s75002
慢性右膝关节疼痛	M25. 561	ICF 活动与参与编码	d4101
慢性左膝关节疼痛	M25. 562	蹲	d4552
膝痛	M25. 56	跑	d4551
肌肉消瘦和萎缩, 不属于其他分类, 未特指某侧	M62. 559	爬	d4153
大腿	M62. 569	保持坐姿	d4502
肌肉消瘦和萎缩, 不属于其他分类, 未特指	b28015	在不同的表面上	d4553
某侧小腿 ICF 身体功能编码	b28016	行走跳	d5701
下肢疼痛	b7300	管理饮食和健康	d9201
关节疼痛	b7400	运动	
单一肌肉和肌群的力量			
单一肌肉的耐力			

### 3. 5. 3 髌股疼痛伴运动协调障碍

ICD-10 编码		ICF 活动与参与编码	
髌股关节紊乱, 未特指某侧膝	M22. 2X9	蹲	d4101
下肢其他生物力学损伤	M99. 86	跑	d4552
ICF 身体功能编码	b28015	爬	d4551
下肢疼痛	b28016	保持坐姿	d4153
关节疼痛	b7601	在不同的表面上行走	d4502
复杂自主运动控制	b7603	跳	d4553
手臂或腿部的支撑功能	b770	管理饮食和健康	d5701
步态模式功能		运动	d9201
ICF 身体结构编码	s7402		
骨盆肌	s75002		
大腿肌	s75012		
小腿肌			

### 3. 5. 4 髌股疼痛伴活动受限

ICD-10 编码		ICF 身体结构编码	
髌股关节紊乱, 未特指某侧膝	M22. 2X9	髌关节	s75001
挛缩, 未特指某关节	M24. 50	膝关节	s75011
肌肉挛缩, 未特指某侧大腿	M62. 459	踝关节、足和趾关节	s75021
(髌下)脂肪垫肥厚	M79. 4	大腿韧带和筋膜	s75003
其他未特指某侧下肢的特异性获	M21. 869	未特指的关节外韧带、筋膜、肌外腱	s7703
得性畸形其他未特指某侧足的获	M21. 6X9	膜、支持带、隔膜、滑囊	
得性畸形			
ICF 身体功能编码		ICF 活动与参与编码	
下肢疼痛	b28015	蹲	d4101
关节疼痛	b28016	跑	d4552
多关节的灵活性	b7101	爬	d4551
跗骨的灵活性	b7203	保持坐姿	d4153
多关节的稳定性	b7151	在不同的表面上行走	d4502

3.6 指南的组织

以损伤 / 功能为基础的诊断、检查和干预的每一方面，本指南综合了最近的文献，并说明了相应的证据水平；每一方面都有 1 个证据总

结或推荐，以及它的等级；指南的结论部分提供了 1 个决策树模型来阐明使用证据和推荐制定临床决策的流程。

## 4 基于损伤 / 功能的诊断

### 4.1 患病率和发生率

特发性前膝关节疼痛(anterior knee pain, AKP)或 PFP 及其相关诊断的患病率为 3%~85%<sup>[11-13]</sup>, 其中 25%的患病率最常被引用<sup>[11]</sup>; PearlDiver 记录数据库(全国大型骨科数据库)分析显示, 在所有寻求医疗护理患者中, PFP 诊断的患病率为 1.5%~7.3%<sup>[14]</sup>。

髌股关节痛发生于整个生命周期, 从幼儿到久坐不动的老年人<sup>[11]</sup>。PFP 的最高患病率出现在 12~19 岁<sup>[11, 15]</sup>, 但可能取决于活动水平和环境背景; 然而, 这些百分比与 PearlDiver 数据分析形成对比, PearlDiver 数据分析报告了 50~59 岁年龄组中 PFP 诊断的最高百分比<sup>[14]</sup>; 与年龄相关的患病率差异可能是由环境因素造成的, 例如在体育诊所的治疗与在普通诊所的治疗<sup>[14]</sup>。

有报告指出患病率因性别不同而有所差异。GLAVIANO 等<sup>[14]</sup>报道称, PearlDiver 数据库中 55% PFP 患者为女性; BOLING 等<sup>[16]</sup>报告, 在美国海军学院, 女性海军学员患病率为 15%, 而男性海军学员为 12%; 而 LAKSTEIN 等<sup>[17]</sup>报告称, 以色列国防军新兵女性患病率为 2.39%, 而男性的患病率为 4.56%; 美国海军学员 PFP 总患病率为 22 / 1 000 人 / 年<sup>[16]</sup>, 新兵的 PFP 总患病率为 0.22 / 1 000 训练时间<sup>[18]</sup>; 美国的海军学员 PFP 发生率女性高于男性(分别为 33 / 1 000 人 / 年和 15 / 1 000 人 / 年)<sup>[16]</sup>; 在青少年女性运动员中, 新发单侧 PFP 的累积发病风险和发生率分别为 9.66 / 100、1.09 / 1 000<sup>[19]</sup>; TENFORDE 等<sup>[20]</sup>报告显示, 高中跑步者一生中 PFP 患病率为女性 21% 和男性 16%。PFP 复发率非常高, 报告显示有复发病状的高达 70%~90%<sup>[21]</sup>。此外, 最近的报告显示, 超过 50% PFP 患者在参加临床试验 5~8 年后会报告不良结果<sup>[22]</sup>。

髌股关节疼痛不是一种自限性的情况<sup>[5]</sup>, 以前 PFP 被认为是一种常见于青少年的疾病, 随着时间的推移最终会得到解决<sup>[23]</sup>。然而, 50%~56% 的青少年在初次诊断后 2 年报告膝持续性疼痛<sup>[24-25]</sup>, 这可能对 PFP 患者的生活质量和生活负担产生重大影响, 如身体功能的丧失、自我认同的丧失、疼痛相关的困惑和恐惧以及对未来的担忧<sup>[26]</sup>。

### 4.2 病理解剖特征

髌股关节是由髌骨和股骨滑车沟组成的关节, 髌骨是一块嵌在股四头肌伸肌腱的大型籽骨, 它的作用可以增加股四头肌的力矩臂, 在膝关节屈曲时, 对股骨髁远端的表面关节提供骨质保护, 并且防止伸膝抗阻时对股四头肌腱造成损伤性的压力。

#### 4.2.1 临床表现

髌股关节疼痛是常见的与肌肉骨骼相关的疾病, 其特点是在膝关节的髌骨后前区或髌骨周围区会有潜在性的轻微疼痛症状<sup>[2]</sup>; 初期症状可能会是缓慢或是急性发作, 同时伴随着下肢负重时疼痛会加剧(如: 蹲下、长时间坐着、上下楼梯、跳跃或跑步, 尤其是爬山)<sup>[3-5]</sup>; 然而有许多相关的病理解剖理论, 例如早在 1928 年就提出的内部紊乱或者软骨软化等<sup>[27]</sup>, 却与症状的关系不大<sup>[5, 28-30]</sup>。因此, 诊断是在排除一些其他的病理解剖特征之后, 以一系列的体征和症状来决定的<sup>[31]</sup>。由于通常是渐进性的、潜伏的发作症状, 诊断经常会延迟, 并且较难描述出典型的临床症状。

#### 4.2.1.1 疼痛

COLLINS 等<sup>[32]</sup>对 459 例髌股关节疼痛患者的症状进行了回顾性研究, 结果发现, 绝大多数在蹲下(93.7%)、上下楼梯(91.2%)和跑步(90.8%)方面有一定的困难<sup>[32]</sup>。在上下楼梯的时候, 膝关节屈曲活动度会减少, 但在平地行走时是否一样, 还有一定的争论<sup>[33]</sup>。超过一半(54.4%)髌股关节炎患者在长时间的坐姿下会有疼痛, 另有 26.4%患者在运动后坐着会感到疼痛, 只有 19.2%患者在坐姿下没有疼痛感<sup>[32]</sup>。在早期的系统回顾中对久坐后的疼痛有低到中等的诊断准确率<sup>[34]</sup>。1 项系统回顾性文章总结出在蹲、爬楼梯和坐时屈膝等功能性任务时产生膝关节前侧疼痛的症状是目前髌股关节疼痛症最好的诊断指标<sup>[35]</sup>。SANDOW 等<sup>[5]</sup>在约 4 年的长期随访中发现, 少部分在执行功能任务时会出现症状, 50%髌股关节疼痛患者每周或者更频繁地出现症状, 50%患者报告爬楼梯时会感到疼痛, 39%患者在参加体育活动时会感到疼痛。尽管髌股关节疼痛的症状会随着时间的推移可能变得不太频繁, 但 94%患者无论在休息还是其他活动(如行走)仍会有一定程度的症状出现, 跑步时是否有疼痛还不明确<sup>[5]</sup>。SANDOW 等<sup>[5]</sup>报告将近有 50%患者为双侧的髌股关节疼痛。

髌股关节疼痛者有一些共同的临床特征, 患者经常描述在触诊髌骨远端或内侧、内侧滑膜皱襞和股骨内侧髁时会有疼痛<sup>[36-37]</sup>, 髌骨碾磨或受压时可能也会有疼痛。

#### 4.2.1.2 人体测量学

患者的特征表现、人体测量指标和髌骨股骨对线往往被认为是髌股关节疼痛发展的重要因素。然而, 最近的 1 篇观察性系统回顾的文章得出结论: 年龄、体质量、身高和体质量指数(body mass index, BMI)都不是形成髌股关节疼痛的危险因素<sup>[38]</sup>; 无论是负重还是非负重下测量的下肢结构和股四头肌角(Q角)的角度范围都不是形成髌股关节疼痛的危险因素<sup>[38-39]</sup>。

髌股关节疼痛通常被认为与过度的扁平足有关。然而,到目前为止,只有1项研究表明舟状骨下坠的高度与髌股关节疼痛的形成有关联,也可用来预测疾病的发展<sup>[40]</sup>。总的来说,在评估髌股关节疼痛的文章中过度的扁平足并不作为一种特征。

#### 4.2.1.3 大腿力产生减少

用测力计测量后,与健康的、匹配的对照组比较,髌股关节疼痛患者股四头肌都较弱。然而,股四头肌无力仅仅只是在军队人群中会成为一种危险因素<sup>[38]</sup>。在这些人群中,髌股关节疼痛的个体常常会有下肢肌肉功能的损伤。

LANKHORST等<sup>[38]</sup>Meta分析结果表明,用测力计测得的股四头肌力量比健康对照者要小得多;股四头肌萎缩也是髌股关节疼痛患者的常见症状之一,但只有通过影像检查才能得出诊断,而不能用周长长度或视觉评估得出<sup>[41]</sup>,股四头肌萎缩是同时发生的(即不与股内斜肌分离)<sup>[41]</sup>。THOMEE等<sup>[42]</sup>在表面肌电图(electromyography, EMG)评估时发现股四头肌被抑制(中枢神经系统不能完全激活股四头肌)约为18%,表明至少部分股四头肌力量的丧失是由于中枢神经的驱动受到抑制,部分原因也可能是髌股关节炎引起的疼痛;关于股四头肌萎缩和抑制,需要强调的是,上面列出的所有研究个体都是目前有髌股关节疼痛的体征和症状的。

#### 4.2.1.4 髌关节力减少

髌股关节疼痛的患者髌关节外展肌、伸肌和外旋肌都呈现出无力<sup>[43-45]</sup>,髌部外展肌和伸肌的肌力发展率也有所降低<sup>[46]</sup>。然而,在1项与Meta分析相结合的系统回顾中,RATHLEFF等<sup>[47]</sup>试图通过比较21篇横断面研究和3篇前瞻性研究的结果来确定髌关节等长肌力是否是导致髌股关节疼痛的确定性原因<sup>[47]</sup>:3项前瞻性研究的作者报告,髌关节的肌力与髌股关节疼痛的形成没有关联;横断面研究表明,有和没有髌股关节疼痛的人在髌关节外展、伸展、外旋、内旋和内收的差异很小,有极大的可能是髌关节无力是髌股关节疼痛的结果,而不是直接原因<sup>[47]</sup>。

#### 4.2.1.5 生物力学

在髌股关节疼痛患者的功能活动期间,通常会有生物力学上的改变,与健康对照比较,他们更可能在步行、跑步<sup>[48-49]</sup>和上下楼梯<sup>[50]</sup>时以减少膝关节屈曲作为代偿。临床上,髌股关节疼痛的患者常常在单腿蹲<sup>[51-52]</sup>和跳跃着陆期间<sup>[51]</sup>出现额状面投影角增大的情况(额状面投影角:一种替代三维的二维测试方法,用以评估髌关节内收、髌关节内旋、膝关节外展和膝关节外旋)。那些在跳跃着陆期间额状面投影角越大的运动员就更有可能引起髌股关节疼痛<sup>[53]</sup>,

在远端部位并不能持续观察到足部和踝关节生物力学的改变<sup>[54]</sup>。

#### 4.2.1.6 疼痛敏化

DE OLIVEIRA SILVA等<sup>[55]</sup>通过系统回顾性研究 PFP 患者与疼痛敏化的相关性 (n=315),他们回顾了9项研究,包括315位患有PFP的参与者和164位健康对照者,其中有5项研究显示,与健康对照组比较,PFP患者对局部压力刺激[SMD=-1.12,95%CI(-1.48,-0.75)]和远端位置的刺激[SMD=-0.93,95%CI(-1.19,-0.67)]的敏感性较高(压力阈值较低)。然而,与健康对照比较,PFP患者对热或冷的敏感性不高。

#### 4.2.1.7 PFP 复发率

根据一些纵向研究的结果,即使在非手术治疗后,PFP也具有高概率的慢性化;在诊断为PFP后,SANDOW等<sup>[5]</sup>对54名青春期末女孩进行了2~8年的随访,在诊断后平均约4年时,94%仍然经历某种形式的疼痛,不到一半(46%)疼痛的严重程度降低。NIMON等<sup>[56]</sup>通过问卷调查同样的一群人14~20年,在长期随访中,只有22%患者没有疼痛,但71%患者比最初的疼痛减少,在完成2~8年和14~20年的个人问卷调查后,作者得出结论,前4年内50%病例可能有所改善,接下来12年可能会有23%病例得到改善,然而,他们无法预测谁不会改善。BLOND等<sup>[57]</sup>报道250名被诊断患有PFP且有下肢自我训练计划的运动员,他们平均接受为期6年的随访,大约有1/4(27%)运动员疼痛完全缓解,另外38%运动员疼痛减轻,35%患者疼痛保持不变或更差。KANNUS等<sup>[3]</sup>试图找出可以从非手术治疗PFP中受益人的预测因素,在49例接受避免加重活动、股四头肌等长运动、牵伸运动和非甾体类抗炎药治疗的患者中,36例(73%)症状消退<sup>[58]</sup>,只有年龄较轻此因素才能预测疼痛、Lysholm评分和活动的改善<sup>[3]</sup>。总体而言,这些结果表明,试图改善股四头肌功能和消除加重因素可能有益于PFP的治疗<sup>[58]</sup>。在对这些患者进行为期7年的随访中,患者自报告和功能表现(股四头肌力量、下蹲、跳跃、鸭步行走)的变化都很小。然而,髌骨加压时的疼痛体征、Clarke's试验以及髌骨加压时的捻发音,从6个月增加到7年<sup>[59]</sup>。最后,在7年的随访期间,约有1/4随访对象在对侧膝关节出现症状<sup>[59]</sup>。在1项探索性研究中,LANKHORST等<sup>[22]</sup>确定女性参与者和症状持续时间较长者(>6个月)更有可能报告更差的结果;在接受医生医疗建议的个体中,68%报告3个月没有改善,54%报告12个月没有改善。

#### 4.2.2 PFP 和 髌 股 关 节 炎

PFP 和 髌 股 关 节 炎 (patellofemoral osteoarthritis, PFOA)之间的联系已被提出<sup>[6, 60-63]</sup>。PFP 和 PFOA 有相似的表现,包括疼痛位置、股四头肌和髌部肌肉无力以及报告类似活动(例如,上下楼梯和久坐)伴随的疼痛和困难。然而,目

前缺乏长期前瞻性数据证实或反驳这一联系[60, 63]。最近的共识声明得出的结论是, 没有足够的证据表明 PFP 的既往病史和 PFOA 有关[64]。然而, 有回顾性证据表明, 之前有 PFP 的病史与后续生活中 PFOA 的表现存在相关性。THOMAS 等[65]做了系统回顾, 研究青少年或年轻成人患有 PFP 的病史和后续发展成 PFOA 之间的联系, 该系统回顾包括 6 项前瞻性研究、5 项病例系列随访、1 项随机对照试验 (randomized controlled trial, RCT) 以及 1 项回顾性病例对照研究。只有回顾性研究明确的目的是检查 PFP 和后续生活中 PFOA 的联系[66], 其中前瞻性研究质量较低, 因为样本量小、随访率低、包含由于创伤造成的 PFP 以及缺乏对照组; PFP 和 PFOA 形成之间联系的证据仅限于 UTTING 等[66]进行的 1 项回顾性病例对照研究, 该研究比较了接受髌股关节成形术与单室胫股关节成形术的 PFOA 患者病史。接受髌股关节成形术 ( $n=118$ ) 比接受单室胫股关节成形术患者 ( $n=116$ ) 更常有 PFP (22% / 6%)、髌骨不稳定 (14% / 1%) 和髌骨创伤 (16% / 6%) 病史。

CONCHIE 等[67]进行 1 项回顾性病例对照研究, 对重度且只患有 PFOA 且接受髌股关节成形术的患者 (190 例), 与因患有重度内侧胫股骨性关节炎 (osteoarthritis, OA) 而接受单室胫股关节成形术的患者 (445 例) 进行比较, 以确定患者中 AKP 和髌骨脱位的患病率, 在这些组中, 有 111 名 (58%) PFOA 患者和 234 名 (53%) 单室胫股关节成形术患者参与。多元二次回归分析发现, 青少年 AKP 与 PFOA 之间存在明显更高的相关性 [优势比 (odds ratio, OR) = 7.5, 95%CI (1.51, 36.94)], 此外, 也与髌骨脱位病史 [OR = 3.2, 95%CI (1.25, 8.18)], 髌骨不稳定 [OR = 3.5, 95%CI (1.62, 7.42)] 和既往手术史 [调整 OR = 3.5, 95%CI (1.75, 7.14)] 有显著的相关性; HINMAN 等[68]比较了 224 名年龄 > 40 岁慢性 PFP 患者的影像学上 PFOA 和胫股 OA 的存在情况: 25% 样本中只患有 PFOA, 44% 样本中存在合并的 PFOA 和胫股 OA, 只有 1% 样本中只患有胫股 OA, 只有 30% 慢性 PFP 患者没有影像学上的 OA 证据 [68]。SCHIPHOF 等[69]对 1 518 例年龄 > 45 岁女性的膝关节进行了检查, 这些女性没有骨关节炎或髌股关节只有 OA 的早期症状, 其中 15% 髌股关节存在软骨缺损, 25% 有骨赘, 13% 有囊肿, 19% 有骨髓损伤, PFP 病史 (25% 样本) 与当前的软骨损伤、软骨囊肿和骨髓损伤有关。

#### 4.2.3 总结

PFP 的临床表现各不相同, 但通常与蹲位、运动参与、上下楼梯、久坐和步行时髌股关节负重导致 AKP 加重有关。与没有 PFP 的患者比较, PFP 患者的膝关节伸肌和髌部肌肉力量下降; 最常被引用的预后不良预测因素是干预前症状持续时间较长、整体功能较差和疼痛加重; PFP 患者存在负性心理压力和疼痛敏感性改变, 对于大多数患者而言, 避免引起疼痛活动的“教育和等待”方法在短期、中期或长期内都不能有效地改善疼痛和功

能, PFP 可能与 PFOA 有关。然而, 没有足够的证据直接说明因果关系。

#### 4.3 危险因素

PFP 的病因尚不清楚, 被认为是多因素的。已有大量的研究显示, 症状的发展和持续是由于近端、远端或局部因素增加或改变髌股关节的负荷或应力。最近, 对症状的非躯体影响已被探索, 新出现的证据表明, 疼痛敏感和心理状态等因素可能在 PFP 中发挥作用。

##### 4.3.1 人口统计学

###### I

1 项系统回顾对 7 项前瞻性研究进行了荟萃分析, 报告了人体测量学和 PFP 的发展 [39]。此外, 6 项包括 905 名健康对照者和 177 名 PFP 患者的研究表明身高、体质量和体脂百分比都不能预测 PFP。

###### II

BOLING 等 [16] 研究表明, 美国海军女学员患 PFP 的概率是男学员的 2.23 倍 [95%CI (1.19, 4.20)]。

###### III

HALL 等 [70] 对年轻女运动员体育专业化与 PFP 风险的关系进行了回顾性队列研究。据报道, 546 名青少年女性且参与篮球、足球和排球运动员的 PFP 发病率为 28%, 其中包括 357 名多项目运动员和 189 名单项目运动员, 参加单项运动 (篮球、足球或排球) 与参加多项运动比较, 累积发展为 PFP 障碍的发生率更高 [发生率比 = 1.5, 95%CI (1.0, 2.2)]。

###### IV

VAN MIDDELKOOP 等 [71] 研究了青少年 ( $n=20$ ) 和成年人 ( $n=44$ ) 的 PFP 特征差异, 青少年与成年人基线比较, 体质量指数 (BMI) 较低的人有更强的股四头肌力量和更多的双侧 PFP 症状; 2 组患者的髌部力量相似, 在休息和活动时的疼痛程度与自我报告的膝关节功能相似; 在 1 年随访中, 青少年和成年人的疼痛程度、自我报告的膝关节功能和医疗消费相似; 只有 25% 的青少年和 23% 的成年人在 1 年后报告功能恢复。

##### 4.3.2 局部因素

###### I

PAPPAS 等 [39] 在系统回顾中纳入了 7 项前瞻性研究, 根据 2 项研究的荟萃分析, 膝关节伸肌等长肌力低可预测 PFP 的发展; Q 角、静态膝外翻和动态膝外翻不能预测 PFP; 另 1 项没有在系统回顾中报道的横断面研究也报告健康跑者的 Q 角和膝外展力矩峰值与 PFP 之间无相关性 [72]。

###### II

1 项对大学体育系学生的前瞻性研究发现, 股四头肌柔韧性降低、股内斜肌的反射反应时间缩

短、垂直跳跃高度降低以及高于正常的髌骨内侧活动性与 PFP 的发生相关<sup>[73]</sup>。

### III

1 项文献综述表明, 功能测试表现弱与 AKP 情况下(包括肌腱病变)的腘绳肌、股四头肌和髌腱束的紧张性有关<sup>[74]</sup>, 在检索到的文献中没有发现髌骨活动性与 PFP 之间有一致的关系。

#### 4.3.2.1 肌肉力量

### II

GILES 等<sup>[41]</sup>对 10 项研究(2 项随机对照试验, 8 项横断面研究)进行了系统回顾, 其中 7 项关于股四头肌大小的研究荟萃分析发现, 在股四头肌周长测量中, PFP 一侧的肢体与对照肢体比较, 无明显差异[SMD=-0.084, 95%CI(-0.44, 0.27)]; 对于股四头肌大小的影像学测量, 表明患 PFP 的下肢股四头肌萎缩[SMD=-0.44, 95%CI(-0.86, -0.029)]。

### II

VAN TIGGELEN 等<sup>[75]</sup>研究了肌肉力量在 PFP 发生中作为诱发因素的作用, 96 例男性新兵中有 31 例在经过艰苦的军事训练(8~12 h, 持续 6 周)后患上了 PFP, 与没有患 PFP 的新兵比较, 患 PFP 的新兵身高较低或者膝关节伸肌力量较弱。

### III

在 1 项病例对照研究中, 与无症状女性比较, 25 例有 PFP 的女性和 25 例患 PFP 但无症状的女性膝伸肌、髌伸肌、髌外展肌和髌关节外旋转肌力量分别低 11.1%~30.7%; 与无症状女性比较, 有 PFP 的女性在上下台阶任务中具有更大的压力中心(center of pressure, COP)位移和速度<sup>[76]</sup>。

### III

GUNEY 等<sup>[77]</sup>研究 44 例单侧 PFP 女性患者(以对侧肢体为对照)的股四头肌与腘绳肌的力量比, 在 60°/s 和 180°/s 速率下, 分别测试股四头肌向心收缩和腘绳肌向心收缩的力量比, 患侧力量比率(M±SD)为(1.18±0.21)和(1.02±0.44), 对照侧比率为(1.36±0.57)和(1.35±0.32); 在 60°/s 和 180°/s 速率下, 分别测试股四头肌离心收缩和腘绳肌离心收缩的比率, 患侧比率为(1.19±0.23)和(2.56±0.49), 对照侧的比率为(1.55±0.59)和(2.86±0.91)。

### III

对一个随机对照试验进行横断面分析, 以确定接受为期 6 周的针对髌关节或膝关节康复计划的男性和女性的特征, 改善的定义是至少在视觉模拟评分(VAS)上减少 2 cm, 或至少在膝前疼痛量表(anterior knee pain scale, AKPS)上功能提高 8 分, 男性和女性在完成髌关节和膝关节训练项目后都有所改善, 与没有

反应的人比较, 对 2 种运动方案都有反应的人髌和膝肌肉力量的基线较低<sup>[78]</sup>。

### III

HOGLUND 等<sup>[79]</sup>对 36 名患 PFP 的男性和 36 名无患 PFP 的男性进行了髌部等长肌力比较, PFP 患者髌伸肌较弱, 但组间髌关节外展肌和外旋肌肌力无明显差异。

#### 4.3.2.2 髌股关节特征

### III

CARLSON 等<sup>[80]</sup>使用磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)研究患 PFP 的 50 个膝关节(38 名参与者和 60 个无症状膝关节(56 名参与者)的胫骨结节与股骨滑车沟之间的距离, 在完全伸膝位胫骨结节和胫骨滑车沟之间的距离, PFP 组平均值为(13.0±3.6)mm, 而无症状对照组则为(10.8±3.0)mm, 30%PFP 参与者胫骨结节与胫骨滑车沟之间的距离 >15 mm, 而无症状对照者为 5%。

### III

AYSIN 等<sup>[81]</sup>用 MRI 探讨 38 名 PFP 患者和影像学诊断为髌骨软骨软化症(chondromalacia patellae, CMP)患者的滑车沟角度、滑车沟深度、髌腱长度、最长对角线髌骨直径的比率和外侧髌股的角度, 虽然与早期髌骨软骨软化症患者比较, 晚期髌骨软骨软化症患者报告有更高的疼痛程度和更低的膝关节功能, 但在 MRI 检查上没有差异。

#### 4.3.3 近端因素

### II

躯干和髌部的力学和损伤被认为是 PFP 发展和持续的因素, RATHLEFF 等<sup>[47]</sup>系统回顾中包含的 3 项高质量前瞻性研究有中到强的证据表明髌关节外展肌、伸肌、外旋肌或内旋肌的等长肌力较低与发生 PFP 的风险之间不存在关联。相比之下, 来自同一系统回顾的多个横断面研究(n=21)的结果提供了中到强的证据表明 PFP 患者髌部肌肉等长肌力强度较低<sup>[47]</sup>。

### II

在专门研究跑步者的研究中, 尚不清楚髌部肌肉无力的影响。1 篇包含 2 项横断面研究和 1 项前瞻性研究的系统回顾中发现髌外展肌无力与 PFP 表现之间的关系存在矛盾结果<sup>[82]</sup>; 另 1 项基于横断面研究和病例对照研究进行的系统回顾报道, 使用肌电图测量患有 PFP 跑步者的肌电信号强度, 发现臀中肌激活持续时间减少<sup>[83]</sup>; 1 项前瞻性队列研究报道有更强的髌外展肌离心肌力的运动员 PFP 发生风险较低<sup>[84]</sup>, 但这项研究因为大量参与者未完成随访存在局限性; 另 1 项前瞻性研究发现, 髌外展肌力量最弱的高中跑步者 PFP 发生率较高<sup>[85]</sup>。

## II

VAN CANT 等<sup>[45]</sup>对 10 项横断面研究进行的荟萃分析报道,与健康参与者比较,PFPP 患者髌外展肌、伸展、外旋和屈曲的等长肌力方面存在不足;在以健侧进行比较的研究中,有 2 项研究报告了 PFPP 一侧的髌外展肌力不足;而 1 项研究报告了髌伸和髌外旋肌力不足。

## III

在 1 项横断面研究中,NUNES 等<sup>[46]</sup>比较了 54 名(27 名 PFPP 患者、27 名健康女性)进行积极运动的女性髌外展肌群和伸肌群的力量产生率和等长肌力,力量产生率通过测评达到等长肌力矩峰值 30%、60%和 90%的时间进行评估。与膝关节健康的女性比较,PFPP 患者髌外展肌力(效应量:0.61)减少 10%,髌伸肌力(效应量:0.76)减少 15%;在达到等长肌力矩峰值 60%(效应量:0.50)和 90%(效应量:0.59)的时间方面,PFPP 患者髌外展肌的力量产生率比膝关节健康的女性明显较慢;达到等长肌力矩峰值 30% (效应量:0.97)和 60%(效应量:0.81)的时间,PFPP 患者髌伸肌的力量产生率明显较慢。

## III

MCMORELAND 等<sup>[86]</sup>对患有轻度 PFPP(n=12)的年轻女性与年龄和性别匹配的对照组(n=12)进行比较,检查其髌关节等长肌力和髌向心收缩的肌肉耐力,结果显示髌关节外展肌、外旋肌和内旋肌的峰值力矩(等长肌力)和总功(耐力)无差异。

## III

VAN CANT 等<sup>[87]</sup>采用病例对照研究评价 PFPP 女性(n=20)髌外展肌、躯干伸肌和踝跖屈肌的耐力,并与健康对照组(n=76)比较。与膝关节健康的女性比较,PFPP 女性髌关节外展肌弱 16%,躯干伸肌弱 14%,踝跖屈肌弱 26%。

## III

STEINBERG 等<sup>[88]</sup>确定了与青年舞者 PFPP 相关的因素,年龄在 10~11 岁的舞者中,PFPP 患者髌关节外展的活动度(range of motion, ROM)更小[OR=0.91, 95%CI(0.83, 0.99)],下背部和腘绳肌柔韧性更差[OR=3.54, 95%CI(1.02, 12.28)];年龄在 12~14 岁的舞者中,PFPP 患者更有可能踝关节背屈活动度较小[OR=0.89, 95%CI(0.81, 0.99)],后足内翻较少(OR=0.26),髌骨活动度较大[OR=2.67, 95%CI(1.14, 6.35)];年龄在 15~16 岁的舞者中,PFPP 患者更可能伴有脊柱侧弯[OR=5.21, 95%CI(1.35, 20.05)],踝关节跖屈和髌关节内旋 ROM 较大[OR=1.06, 95%CI(1.02, 1.1)]。

### 4.3.4 远端因素

## II

LANKHORST 等<sup>[89]</sup>对 7 项静态足部测量的病例对照研究或横断面研究进行系统回顾,表明足弓高度指数与 PFPP 无关;与膝关节健康的对

照组比较,PFPP 患者伴有高弓足或扁平足的人数无显著差异。

## III

WARYASZ 等<sup>[74]</sup>对 24 项研究(3 项前瞻性队列、17 项病例对照、4 项病例系列)的系统回顾报告,足部对线(高弓足或扁平足)与 PFPP 之间没有关联,3 项研究中有 2 项报告了与对照组比较,PFPP 患者有腓肠肌紧的情况。

## II

BARTON 等<sup>[90]</sup>对 24 项病例对照研究的系统回顾报告指出,在步行过程中 PFPP 患者的特点是后足外翻达到峰值的时间较慢,足跟触地时后足外翻较多,PFPP 患者在跑步过程中表现出较少的后足外翻。

## II

NEAL 等<sup>[12]</sup>对 4 项研究进行了系统回顾,这些研究调查了足部姿势作为 PFPP 发生的危险因素,作为一个连续变量进行测量,舟状骨下降是 PFPP 发生的危险因素[SMD=0.33, 95%CI(0.02, 0.65)]。汇集的数据表明,当舟状骨位置下降被描述为 1 个二分类变量时,足旋前姿势与 PFPP 发展风险的增加之间没有关系。然而,测量足部活动度可以区分 PFPP 组和膝关节健康组<sup>[91-93]</sup>。

## II

1 篇系统回顾发现,3 项证据有限的关于足底负重(即足底压力)作为 PFPP 的危险因素的研究中<sup>[94]</sup>,患 PFPP 的人群在步行过程的站立中期,内外侧方向的 COP 的向外位移更大,内外侧 COP 最大位移速度更低;在跑步过程中,PFPP 患者表现出以更快的速率达到外侧足跟峰值力和跖骨中部峰值力。

## III

TAN 等<sup>[95]</sup>报道显示,与 18~29 岁和 30~39 岁 PFPP 患者比较,40~50 岁 PFPP 患者足部活动性更少。

### 4.3.5 总结

与积极运动的男性比较,积极运动的女性更容易患 PFPP。女性参加 1 项运动比参加多项运动有更高的 PFPP 发生率。膝关节伸肌等长收缩无力是发生 PFPP 的预测指标;有 PFPP 的女性可能比没有 PFPP 的女性膝伸肌、髌伸肌、髌外展肌和髌外旋肌力量更弱;PFPP 患者可能会出现髌部和膝部等长肌力不足以及股四头肌、腘绳肌和腓肠肌的柔韧性下降;关于足部力学改变与 PFPP 的发生或表现之间的关系,存在不确定和相互矛盾的证据。

### 4.3.6 心理因素

## II

MACLACHLAN 等<sup>[96]</sup>系统回顾研究 PFP 患者心理因素的相关性,共回顾了 25 项研究,其中包括 1 357 名 PFP 参与者(女性 66%)和 349 名健康对照者(48%女性),并基于 4 种心理构造进行了分组:心理健康、认知因素、行为因素和其他心理因素。结果显示,PFP 参与者的心理健康(焦虑、抑郁)、认知因素(疼痛灾难化)和行为因素(对运动的恐惧)可能升高,并且可能与较高的疼痛和较低的功能有关。随后进行的 1 项横断面研究比较了 100 名 PFP 参与者和 50 名年龄、性别和活动水平相匹配的对照组的心理状况<sup>[97]</sup>,这项研究还包括根据 PFP 的严重程度进行预先计划的亚组分析[基于膝关节损伤和骨关节炎结局评分(knee injury and osteoarthritis outcome score, KOOS)],PFP 与无痛组之间在焦虑、抑郁、灾难化和运动恐惧症方面无差异。然而,重度 PFP 患者与对照组比较表现出较高的抑郁和灾难化水平,与较轻度 PFP 亚组比较,运动恐惧感、抑郁和灾难化水平也较高。

#### 4.3.7 预后因素

### I

PANKEN 等<sup>[98]</sup>进行了系统回顾,以确定哪些临床因素能够预测 PFP 患者的疼痛、功能或恢复情况,结果显示,有限证据表明几种可以预测疼痛的因素:疼痛频率、疼痛灾难化、恐惧避免、AKPS 评分、股四头肌横截面积和肌肉募集。有限的证据表明下列功能预测因素:疼痛灾难化、焦虑、恐惧避免、AKPS 评分、功能指数问卷(functional index questionnaire, FIQ)评分、股四头肌横截面积和腓肠肌长度。作者还报告有强有力的证据表明,疼痛应对技巧和运动恐惧症不能预测髌股关节的症状和功能;基线疼痛强度不能预测随访时的疼痛,基线活动相关的疼痛不能预测随访时的功能。有中等证据表明三级跳远测试、股四头肌、腓绳肌或比目鱼肌的长度和日常生活活动(activities of daily living, ADLs)不能预测疼痛或功能;双侧症状和台阶测试不能预测疼痛。有限的证据表明,BMI、焦虑、运动员身份和运动质量不能预测疼痛或功能;有限的证据表明腓肠肌长度、抑郁、工作状态和单腿跳跃试验不能预测疼痛。此外,有限的证据表明,对工作恐惧避免、肌肉募集、工作类型和首选的治疗都不能预测功能。

### I

在 1 项针对 2 项随机对照试验 5~8 年的随访研究中,有 57%参与者报告了不良的预后,但是膝骨关节炎(OA)的发生率最低<sup>[38-99]</sup>,与先前的研究相似,那些症状持续时间较长和较差的功能表现,在长期随访中可能产生较差的预后<sup>[22]</sup>。

### I

1 项随机对照试验进行调查研究预制足矫形器、平底足垫和物理治疗对 PFP 个体的影响:接受物理治疗、预制足矫形器或两者结合治疗的个体,至少有 85%的案例在 6 周时得到改善,至少有 80%

的案例在 52 周时得到改善,通过 AKPS 衡量,症状持续时间较长和功能较差通常与不良结局有关<sup>[99]</sup>。

### II

MATTHEWS 等<sup>[100]</sup>进行系统回顾以确定哪些因素可以预测 PFP 患者的预后:持续较长时间的膝痛(>4 个月)、年龄较大、基线疼痛严重程度较高以及 AKPS 报告的功能较低预示了疼痛和功能预后差。

### II

COLLINS 等<sup>[101]</sup>2 个不同的临床试验(共 310 例患者)描述了随机分组后 3、12 个月预后差的个体所占的比例。超过一半(55%)在 3 个月时报告了不良结局,而 40%在 12 个月时报告了不良结局,由 AKPS 测量,随机分组后疼痛持续时间超过 2 个月,休息或活动相关的疼痛加重,功能较差的个体更有可能出现不良的恢复<sup>[101]</sup>。

#### 4.3.8 总结

症状持续时间较长、疼痛严重程度基线较高和功能较差的个体更有可能出现负面结果或不良的恢复。

#### 4.4 诊断

### I

对 PFP 诊断性测试的系统回顾表明大多数临床测试的精确性不高<sup>[34, 102]</sup>,发现群组的诊断性测试精确性未比单独的诊断性测试更准确<sup>[102]</sup>,1 份高质量的系统回顾报道了最精确的诊断性测试是下蹲时重现髌骨后的疼痛[阳性似然比(positive likelihood ratio, +LR)=1.8, 95%CI(1.3, 2.3);阴性似然比(negative likelihood ratio, -LR)=0.2, 95%CI(0.1 0.4)]以及活动度不足的髌骨倾斜测试[+LR=5.4, 95%CI(1.4, 20.8);-LR=0.6, 95%CI(0.5, 0.8)]<sup>[102]</sup>。

### I

1 项系统回顾综述得出结论,引起 AKP 的功能性活动(例如下蹲、登梯和屈膝坐位)是目前对于 PFP 最好的诊断性测试<sup>[35]</sup>;相应地, COLLINS 等<sup>[32]</sup>研究显示,绝大多数 PFP 患者中报告至少在下蹲(93.7%)、上下楼梯(91.2%)和跑步(90.8%)中存在一些困难。

### II

1 篇关于 PFP 诊断性测试精确性的系统回顾报道了诊断是具有挑战的一部分,因为缺乏一个明确的金标准作为参考测试<sup>[34]</sup>。诊断性测试精确性的研究依赖于医生的诊断,认为 AKP 的出现与 PFP 相关,和(或)在活动中诱发髌骨后/髌骨周围的疼痛作为一个参考标准<sup>[34]</sup>。

### II

1 篇关于 PFP 的检查诊断性测试精确性的系统回顾报道了在判定 PFP 之前其他可能导致 AKP 的情况必须被排除<sup>[34, 103-104]</sup>, 这种情况可被考虑为排除性诊断。

#### 4.4.1 证据综合和临床原理

PFP 的诊断是一个挑战, 因为不同的参考标准用于决定诊断性测试的精确性<sup>[34]</sup>, 无论参考标准如何, PFP 的诊断性测试精确性不高<sup>[34-35, 102]</sup>。迄今为止的群组诊断性测试的检查没有提高诊断的精确性<sup>[102]</sup>, 目前最好的诊断性测试是当 PFJ 屈膝负重时并且在功能性活动中诱发出 AKP<sup>[35]</sup>; 下蹲时重现 AKP 在诊断性测试的报告中具有最佳的敏感性(在没有疼痛的情况下)和诊断准确性<sup>[34-35, 102]</sup>。髌骨倾斜测试是 PFP 的一种非激惹性测试, 活动度下降(阳性测试)提示 PFP 表现可能中度改变<sup>[102]</sup>。

#### 4.4.2 知识空白

使用单独或者组合的测试来用于研究诊断性测试的精确性, 需要进一步的科研来确定最佳参考标准<sup>[34, 102]</sup>。

#### 4.4.3 推荐

##### A

临床人员应该采用下蹲时重现髌骨后或者髌骨周围的疼痛作为一个 PFP 的诊断性测试<sup>[34-35, 102]</sup>; 临床人员也应该使用在屈曲位 PFJ 关节负重下功能性活动(例如上或下楼梯的表现)作为 PFP 的诊断测试<sup>[34-35, 102]</sup>。

##### B

临床人员应该使用以下标准对 PFP 进行诊断: ①髌骨后或髌周出现疼痛<sup>[34-35, 102]</sup>; ②在下蹲、爬楼梯、久坐或其他屈曲姿势下 PFJ 负重时重现髌骨后或髌周疼痛<sup>[34-35, 102]</sup>; ③排除了其他可能导致 AKP 的情况, 包括股关节的病变<sup>[34-35, 102]</sup>。

##### C

临床人员可以使用髌骨倾斜测试伴活动度不足的表现来支持 PFP 的诊断<sup>[102]</sup>。

#### 4.5 分类

报告显示, 膝、髌、踝和躯干/骨盆相关的多种生物力学和神经骨骼肌肉因素与 PFP 呈相关关系<sup>[44-45, 89-90, 105-106]</sup>。与腰痛类似, 临床人员认识到 PFP 并不是单一情况, 对干预的反应也各不相同<sup>[104, 107]</sup>。因此, 几个 PFP 子类别的分类系统已经被提议用于非手术治疗的患者; 其中许多分类系统是基于病理解剖诊断的建议, 这依赖于诊断成像或手术结果<sup>[108-114]</sup>; 这些分类系统对物理治疗师的应用有限, 因为他们并没有包括每个子类别的明确诊断标准, 或者他们依

赖于影像学或手术结果, 可能不是物理治疗师能在初诊时获得。

##### III

SELFE 等<sup>[115]</sup>进行 1 项横断面观察研究, 考查了由 6 个 PFP 子类别组成的分类系统关于髌骨疼痛综合征的针对性干预(targeted interventions for patello-femoral pain syndrome, TIPPS), 这 6 个子类别基于专家共识和临床可行的评估测试<sup>[116]</sup>。因为子类别并不相互排斥, 原来的 6 个子类别被重新修订并被压缩为 3 个子类别: 无力且紧、无力且足旋前、有力<sup>[115]</sup>。TIPPS 分类系统尚未被用于患者以确定其指导治疗和改善预后的有效性。

##### IV

SELHORST 等<sup>[117]</sup>在针对性干预的案例系列前期可行性研究中提出了利用临床测试的 PFP 分类系统, 作者使用了恐惧回避信念问卷和神经肌肉缺损的临床测试结果对患者进行分类, 这个分类前期研究在年龄(14.10±1.38)岁的青少年中进行<sup>[117]</sup>, 可能导致只能最低限度地适用于患有 PFP 的成年人。

#### 4.5.1 证据综合和临床原理

髌骨疼痛是一种异质性情况, 并不是所有的 PFP 患者都有相同的损伤, 也不是所有 PFP 患者对相同的干预措施都有反应<sup>[104, 107]</sup>。目前, 没有有效可靠的 PFP 分类系统是不需要影像学或外科检查的, 基于症状和体格检查结果的分类系统将有助于指导物理治疗师的治疗计划<sup>[115-117]</sup>, 这种分类系统将有助于为 PFP 患者选择干预措施, 也有助于研究人员检查与 PFP 子类别相关的因素并为每个子类别确定最佳干预措施。

#### 4.5.2 知识空白

目前还没有一种有效可靠的基于症状和体格检查结果的 PFP 分类系统。

#### 4.5.3 推荐

##### F

由于之前没有建立 PFP 的有效分类系统, CPG 团队提出了由 4 个与 ICF 相关的子类别组成的分类, 这个提议的分类系统是以已发表的证据为基础的, 子类别的命名是根据 PFP 患者以前记录的主要损伤而定的, 临床人员可以考虑使用提议的基于损伤/功能的分类系统去指导患者/客户的管理。

#### 4.5.4 基于损伤/功能分类的 PFP 的子类别

##### 4.5.4.1 支持“过度使用/过度负荷无其他障碍”子类别的证据

##### III

导致 PFP 的一个潜在因素是进行活动时髌股间室的负荷过大<sup>[118]</sup>, 负重频率过大<sup>[118]</sup>, 和

(或)增加速度过快,即过度使用[7, 20, 119]。当个体以超过肌肉骨骼组织适应的速率进行某一活动过程中,PFJ负荷的大小和频率增加,由此导致超过生理的过度负荷和最终产生疼痛[118, 120],过多生理负荷的证据已经被报道,与无痛对照组比较,有PFJ的跑步者显示髌骨含水量增加,提示髌骨肿胀[121]。DRAPER等[122]还报告:慢性PFJ患者PFJ的骨代谢活动升高,这可能是对骨应力的一种反应,他们发现PFJ骨头的示踪剂摄取与疼痛强度呈中等正相关( $R^2=0.55, P=0.0005$ ),表明骨的重塑和PFJ有关[122]。由于过度使用发展成为PFJ风险的人群可能包括运动员[7, 20, 119, 123]和接受基础训练的军人[7, 124]。

### (1) 负荷大小

负荷大小是指身体活动对PFJ产生的负荷量。BRIANI等[125]比较了从事中等强度或剧烈体力活动中有和没有PFJ的膝痛女性,在使用PFJ负荷方案之前,从事剧烈体力活动的女性PFJ群组在前1个月主诉膝关节疼痛明显升高[125]。1项回归分析显示,32%报告的疼痛强度是由剧烈体力活动水平预测的,中等强度体力活动水平不是疼痛的显著预测指标。有1种人群的PFJ总体负荷大小迅速增加,那就是进行基础训练的新兵。THIJS等[126]对进入军校开始为期6周强化体能训练的男学员和女学员进行了1项前瞻性研究,105名学员中有84名没有膝盖受伤或疼痛的病史(65名男性);84名学员中有36名(43%,其中25名男性)在训练期间出现PFJ。作者的结论是,这群人的PFJ是由于在PFJ组织上的重复性负荷且最少的恢复时间造成的[126];过度使用作为PFJ的原因之一,可能与较大的跑步强度和跑步者经验有关(例如,业余跑步者和重量级运动员)。2002年1项关于跑步受伤患者的回顾性分析显示男性和女性最常见的跑步相关损伤都是PFJ[7]。多因素分析表明,重量级跑步者定义为在省/州、全国或国际水平竞赛(即高竞技的跑步水平)或者是每周跑步时间 $<5$ h的业余跑步者,两者都是女性发生PFJ的保护性因素[7],这一结果表明,在有经验的跑步者中PFJ结构很可能已经适应了负荷,因此有能力忍耐施加的负荷,但是,较少经验的跑步者很可能不会施加到对PFJ产生不利影响的负荷量。在新兵成员中受伤预防计划对PFJ或者其他下肢过度使用受伤没有效果[127]。BRUSHØJ等[127]在新兵开始为期3个月的基础训练之前针对常见的障碍进行了1项预防计划(例如,臀肌和股四头肌无力、股四头肌紧张、在下蹲和弓箭步时膝外翻增加),在基础训练结束后,参与预防计划的人与对照组之间的过度使用受伤比率无差异[127],这一结果表明在身体活动期间的PFJ负荷量增加伴随组织恢复时间不足可能是军人PFJ最主要的病因因素。

### (2) 负荷频率

负荷频率是指1项活动的重复次数。业余跑步者不仅负荷大小增加,负荷的频率也增加,同时组织恢复时间不足,均是发生PFJ的高风险人群。THIJS等[128]在102名新手业余跑步者(89名女性)参加为期10周的开始跑步项目中,研究了足的姿势(较高或较低足弓)和活动(旋前和旋后),他们前瞻性地跟进并报告有17名参与者出现了PFJ,分析表明足部姿势和运动都不能预测PFJ的发生[128]。随后的1项前瞻性研究,THIJS等[129]跟踪调查了77名新手业余女性跑步者(无膝部受伤或疼痛史)参与为期10周的开始跑步项目,以确定髌部肌群等长肌力的峰值对PFJ发生的影响,16名女性出现PFJ,然而,Logistic回归没有表明髌部的等长肌力是PFJ发病的预测因素[129]。总之,这些研究结果表明,通常与PFJ相关的损伤并不能预测PFJ的发病;这些结果提示开始1项涉及PFJ负荷的新的重复性活动可能会导致PFJ的发生。

### (3) 总结

PFJ患者的子分类可能主要由于过度使用/过度负荷而产生疼痛;当患者有病史表明PFJ的负荷大小和(或)频率的增加超过了PFJ组织恢复的能力,可将其归类于过度使用/过度负荷无其他障碍的这一分类,确定性一般。

#### 4.5.4.2 支持“肌肉表现不足”子分类的证据

##### (1) 髌部肌力不足



PFJ女性髌部肌力不足,尤其是等长肌力测试时[44-45, 47]。髌部无力,尤其是髌外展肌、伸肌和外旋肌,最初被认为是PFJ的发病因素,如今已经被证明是由PFJ引起的结果[47, 130]。

##### (2) 髌/大腿力量的反应者

造成髌部无力的原因尚不清楚;然而,有证据支持针对髌部肌肉的抗阻训练作为干预的一部分对于PFJ患者的重要性[131-132]。作为1项重要的治疗策略,并不是所有的PFJ患者都能得到良好的反应。FERBER等[133]比较了199名PFJ患者完成6周的髌部/核心或基于膝的锻炼计划的结局,他们发现无论哪一组,都仅有67%的参与者对治疗反应良好。在次要分析中,作者确定只有髌部和大腿力量表现增加的男性和女性对抗阻训练干预有积极反应[78],初始的力量值以体质量百分比表示,对男性反应者而言,平均值为体质量的37%、13%、28%和44%分别对应髌外展肌、髌外旋肌、髌伸肌和股四头肌的反应值。女性反应者为体质量的30%、17%、30%、37%分别对应髌外展肌、髌外旋肌、髌伸肌和股四头肌的反应值。

##### (3) 知识空白

尽管指南提供了平均值以鉴别弱点，仍需要进一步的学术研究使用同等方法来进一步量化力量值。

#### (4) 总结

PPF 患者的这一子分类可能对髋和膝的抗阻训练反应良好。当患者在髋部和股四头肌中出现下肢肌肉表现不足时，可将其归类于肌肉表现不足的这一子分类。

#### 4.5.4.3 支持“运动协调障碍”子分类的证据



POWERS<sup>[134]</sup>的理论认为，髋内收、髋内旋和膝关节外展的增加（即膝关节外翻）在动态活动时会增加动态 Q 角。通过使胫骨结节相对于髌骨的侧向移动，膝关节外展和外旋也会增加 Q 角。总之，这些改变的运动会增加 PFJ 的侧向应力<sup>[135-136]</sup>。临床人员通常在单腿下蹲(single-leg squat, SLS)期间观察髋关节和膝的运动，以鉴别 PFP 患者的运动协调障碍。独立调查研究表明，有 PFP 的女性患者在 SLS 表现中比对照组的额面投影角(frontal plane projection angle, FPPA)增加<sup>[51]</sup>以及有较大的内侧膝关节移位<sup>[52, 137]</sup>，在 SLS 期间内侧膝关节的移位也与在跑步和跳跃时髋内收和膝外旋增加有关<sup>[52]</sup>。值得注意的是，研究人员没有评估髋或膝的力量<sup>[51-52]</sup>，排除了辨别效果的能力，如果有可能就是髋和膝的力量对 FPPA 的影响。ALMEIDA 等<sup>[138]</sup>在 SLS 期间比较了有和没有 PFP 人群的髋部力量和 FPPA，PFP 人群比对照组的髋部力量弱和较高的 FPPA。然而，髋部力量与 FPPA 之间的相关性仅存在于对照组，这些相关性虽然显著，但对对照组而言不强(髋外展力矩和 FPPA 的峰值:  $P < 0.05$ ,  $R^2 = 0.096$ )。这一结果表明除了力量以外，其他因素也可能影响 PFP 患者的 SLS 表现<sup>[139]</sup>。

在动态任务期间，神经肌肉控制的减少可能导致 FPPA 增加。虽然我们最终不能进行判定，但新出现的数据支持运动再训练的重要性。GRACI 等<sup>[140]</sup>在一训练中对处于 SLS 期患有 PFP 的女性在 2 种情况下(有和没有指导保持良好的骨盆和髋的位置)检查了躯干、髋关节和膝关节的运动学，在指导下的受试者在 SLS 的表现中对侧骨盆抬高明显增加以及髋内收和内旋减少。此外，疼痛减轻和髋关节内旋减少之间存在显著关联( $r = 0.46$ )。

#### (1) 知识空白

需要更多的研究来确定识别运动协调障碍的最佳方法和阈值<sup>[141]</sup>。未来的工作也需要更好地理解运动再训练可能对这些测量的具体影响。

#### (2) 总结

PPF 患者中的这一子分类可能对步态再训练和运动再教育干预反应良好，导致下肢运动学和疼痛改善，并表明在运动过程中评估动态膝关节外翻的重要性<sup>[106, 142-144]</sup>。当患者

在 1 项动态任务中表现出过度或控制不佳的膝外翻时，而不一定是由于下肢肌肉无力导致的，可诊断为 PFP 伴随运动协调障碍，确定性一般。

#### 4.5.4.4 支持“活动障碍”子分类的证据

##### (1) 活动度过大的相关影响



虽然髌骨不稳超出了 CPG 的范围，但增加的足部活动度值得关注。SELFE 等<sup>[115]</sup>对 PFP 患者进行分类，足部姿势指数(foot posture index, FPI) > 6 分的人群归类于旋前足。MILLS 等<sup>[145]</sup>发现矫形器对 PFP 患者在负重与非负重下中足宽度差异 > 11 mm 的人群有益。此外，足部矫形器的使用已被推荐作为 PFP 的辅助治疗<sup>[107]</sup>。

##### (2) 活动度不足的相关影响

膝关节周围结构缺乏灵活度潜在性地直接或间接增加 PFJ 的压力，因此已经被广泛检查。通常评估的结构包括腓绳肌、股四头肌、腓肠肌、比目鱼肌、外侧支持带(用髌骨倾斜测试)和髂胫束。PIVAL 等<sup>[146]</sup>在比较有和没有 PFP 人群的灵活性中发现了几个明显的差别。在 PFP 人群中，用角度尺测量腓绳肌(测量时仰卧、被动的屈髋直腿抬高)、腓肠肌(测量时俯卧伸膝、踝背屈)、比目鱼肌(测量时俯卧屈膝、踝背屈)的长度分别低于 79.1、7.4 和 14.8。作者还使用倾角仪测量报告了髂胫束带值 < 11。(在 Ober 测试位置屈膝 90。)以及 134.0 的股四头肌长度(测量时俯卧屈膝)。在 PFP 人群中通过触诊进行髌骨倾斜测试阳性提示外侧支持带过紧<sup>[102]</sup>。

##### (3) 知识空白

髋内外旋的 ROM 已经得到一些关注，具体来说，髋外旋 ROM 受限可以让股骨处于更加内旋的位置，从而导致动态 Q 角和 PFJ 的侧向负荷增加<sup>[147-148]</sup>；进一步的工作是需要确定可能导致 PFP 的髋关节 ROM 的阈值；未来的研究也需要对专门针对这些结构治疗的反应有更好的理解。

#### (4) 总结

PPF 患者中的这一子分类的障碍可能与活动度过大或活动度不足的结构有关。当患者出现高于正常足部活动度和(或)出现 1 个或以上的以下结构灵活性不足：腓绳肌、股四头肌、腓肠肌、比目鱼肌、外侧支持带、髂胫束，可诊断为 PFP 伴随活动障碍，确定性一般。

#### 4.5.5 分类总结

当患者报告活动受限或身体功能和结构损伤与本指南的诊断和分类部分中显示不一致时，或者当患者症状通过以患者身体功

能损伤正常化为目的的干预未解决时，临床人员应该考虑不同于/独立于 PFP 的严重病理情况。临床人员应该考虑患者对应下列 1 个或多个类别：①无其他损伤的过度使用/过度负荷；②肌肉表现不足；③运动协调障碍；④活动障碍。此外，临床人员应确定组织激惹程度，并应筛查是否存在某种心理因素可能会影响患者对物理治疗的反应和(或)需要转诊到其他专业医疗人员的情况。

#### 4.6 鉴别诊断

当患者报告活动受限或身体功能和结构损伤与本指南的诊断和分类部分中显示不一致时，或者当患者症状通过以患者身体功能损伤正常化为目的的干预未解决时，临床人员应考虑与严重医疗疾病、其他肌肉骨骼肌肉疾病或心理社会因素有关的诊断分类。

##### 4.6.1 医学鉴别诊断

以下的医疗情况虽然不是一个全面的清单，但应该在临床人员对膝关节疼痛的鉴别诊断中，并且需要转诊到其他医疗从业者<sup>[149]</sup>：①肿瘤；②脱位；③化脓性关节炎；④关节纤维化；⑤深静脉血栓；⑥神经血管损伤；⑦骨折(局部和/或髌部)；⑧儿童或青少年股骨头骨骺滑脱。

临床人员应该使用系统回顾筛查工具筛选出需要将患者转介到另一家医疗服务提供者处<sup>[150]</sup>。在 431 例背部、颈部、膝和肩部疾病患者的队列研究中，在 11 次门诊物理治疗后开发了转诊预测和结局-系统回顾的最佳筛查(OSPRO-ROS)工具<sup>[150]</sup>。系统回顾筛查工具为临床人员提供了一种系统的方法筛查出可能提示肌肉骨骼疼痛更危险原因的红旗征<sup>[150]</sup>。在 1 项随访验证研究中，在 12 个月时 OSPRO-ROS 的 10 项评分提高了对心理健康生活质量的预测。在 12 个月时 OSPRO-ROS 增添了 13 个项目提高了对伴随疾病状态变化的预测<sup>[151]</sup>。为了筛查急性骨折是否为膝关节疼痛的原因，临床人员应该使用 OTTAWA<sup>[152-153]</sup>或者 PITTSBURGH<sup>[153-154]</sup>的膝关节决策规则，这 2 种决策规则对急性膝关节骨折具有较高的敏感性，并已被证明可以避免不必要的 X 线片检查<sup>[153]</sup>。据报道 Ottawa 的膝关节规则比 Pittsburgh 的膝关节规则更敏感，但仅限于 18 岁及以上的人<sup>[153]</sup>，Pittsburgh 膝关节规则适用于所有年龄段的人<sup>[153]</sup>。已报道髌和大腿的病变其牵涉痛可能到膝，参与高水平身体活动的人(如正在进行身体训练的军人)可能会发展成股骨骨折而被 PFP 掩盖<sup>[155-156]</sup>，膝痛的儿童和青少年可能因为股骨头骨骺或其他髌部病变产生膝部的牵涉痛<sup>[157-159]</sup>，在儿童膝痛中，跛行可能是髌部病变的体征<sup>[157-158]</sup>。

##### 4.6.2 肌肉骨骼的鉴别诊断

在排除需要将患者转诊给医生的情况后，临床人员必须排除可能导致 AKP 的其他肌肉骨骼疾病，这些情况适合物理治疗，但可能需要一个与 PFP 治疗不同的照护计划。鉴别诊断应考虑

远端的情况，可能牵涉痛到膝关节，例如腰椎神经根病变、周围神经卡压或髌关节 OA，腰椎可能牵涉疼痛至前侧大腿和膝<sup>[160-161]</sup>。临床人员应对疑似 PFP 患者进行下半身检查，包括检查腰椎和髌髁关节区域，临床人员应该参考 APTA 骨科分会出版的腰痛 CPG 指导筛查出是否有下背的牵涉痛<sup>[162]</sup>。据报道髌骨性关节炎的最初主诉为膝关节疼痛<sup>[163-164]</sup>，临床人员应参考 APTA 骨科分会出版的髌部疼痛和活动障碍——髌骨性关节炎临床实践指南指导检查程序和症状，以确定是否存在髌骨性关节炎<sup>[165-166]</sup>。鉴别诊断应该考虑膝关节的情况，例如，韧带(交叉韧带和副韧带)损伤、半月板损伤、关节软骨损伤、骨性关节炎、远端髌胫束综合征(iliotibial band syndrome, ITBS)、股四头肌和髌腱病变、滑膜皱襞综合征、髌骨骨关节炎(辛德-拉森-约翰逊(Sinding-Larsen-Johannson 病)，髌骨缺血性坏死)、胫骨骨关节炎(Osgood-Schlatter 病，胫骨结节骨骺炎)和髌骨半脱位或脱位(不稳)。作为胫股关节的一部分结构，如韧带、半月板和关节软骨损伤，可能成为 AKP 的来源<sup>[167]</sup>；临床人员应参考 APTA 骨科分会出版的临床实践指南指导有关检查程序用于确定韧带、半月板和关节软骨状况/损伤的存在<sup>[9, 168-170]</sup>。患有髌胫束综合征的通常是跑步者，抱怨跑步 1.2 km 或更长时间后出现膝外侧疼痛，并在膝关节屈曲 30° 时触诊胫骨外上髁引起疼痛(Noble 加压试验)<sup>[171]</sup>。

髌股关节可能有除 PFP 以外的引起膝关节疼痛的其他肌肉骨骼疾病<sup>[172]</sup>，以下是根据解剖部位对膝关节疼痛的鉴别诊断<sup>[149]</sup>：膝前痛①PFP；②髌腱病变(跳跃者膝)；③髌骨半脱位或脱位(不稳)；④胫骨骨关节炎(胫骨结节骨骺炎)；⑤髌骨骨关节炎(Sinding-Larsen-Johannson 氏病)。

临床人员应使用患者的年龄、病史、激惹活动和体格检查结果等信息来筛查 AKP 的其他可能病因<sup>[64, 149]</sup>。髌腱病引起的疼痛通常局限于髌骨下极或胫骨结节附近<sup>[173]</sup>。髌腱病变可通过髌腱上的疼痛、触诊髌腱的压痛和症状反应与 PFP 鉴别。髌骨肌腱病引起的疼痛在需要较高的膝关节伸肌负荷的活动时加重，如跳跃(如篮球、排球)或高速短跑(如橄榄球/足球)<sup>[173]</sup>。如果从问诊中怀疑髌骨不稳定或有髌骨脱位病史，则在被动推髌骨向外侧运动时患者报告恐惧(恐惧试验阳性)可以证实<sup>[174]</sup>。临床人员应参考国际髌股关节炎联盟的共识声明，通过临床症状和体征筛查髌股关节炎是否存在<sup>[64]</sup>。

儿童膝前痛可能是由于胫骨结节骨关节炎(Osgood-Schlatter 病)或髌骨下极骨关节炎(Sinding-Larsen-Johannson 氏病)<sup>[159, 175]</sup>，临床人员应根据患者的年龄和触诊胫骨结节或髌骨下极的压痛来判断是否存在这些情况<sup>[158]</sup>。

髌股关节疼痛可在手术后经历，例如，前交叉韧带重建(anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)<sup>[176-177]</sup>。虽然 PFP 在 ACLR 患者中很常见，但由于正常膝关节生物力学的改变，其表现可能与非手术的 PFP 不同<sup>[177]</sup>。本指南不适用于膝关节或下肢其他肌肉骨骼区域手术后的髌股疼痛。

#### 4.6.3 心理因素筛查

临床人员应筛查是否存在心理问题，需要转介给除物理治疗外的其他医疗人员，例如临床心理医生<sup>[96-97]</sup>。心理因素包括疼痛灾难化、运动恐惧、恐惧回避、焦虑和抑郁。这些因素被认为是黄旗征，可能影响预后和康复治疗决策<sup>[178]</sup>。除了潜在的转诊外，PFP 患者有表现心理因素者可能需要治疗师采用特定的患者教育策略，以优化物理治疗干预的结果，例如，认知行为治疗、安慰和逐步接触活动<sup>[179]</sup>。

髌股疼痛患者可能有心理压力，也可能有慢性疼痛和中枢敏化。心理压力对康复有负面影响，

害怕再次受伤 / 疼痛 / 运动是一个运动员不愿重返运动或在其他膝问题中减少他们的身体活动水平时经常被引用的原因<sup>[180-181]</sup>。1 项系统综述报告显示，灾难化和恐惧回避与 PFP 患者的疼痛和功能有着强烈而一致的关联<sup>[96]</sup>。慢性疼痛可伴有中枢敏化，中枢敏化包括对“相关”结构局部和远端部位的痛觉过敏(压力痛阈降低)。NOEHREN 等<sup>[182]</sup>发现，患有 PFP 的女性在膝和肘部多个部位报告了较低的压力痛阈值(通过压力测痛计确定)。

临床人员在检查过程中可以用筛查工具筛查心理因素和其他黄旗征，这些工具包括疼痛灾难化量表<sup>[183]</sup>、恐惧回避信念问卷<sup>[184]</sup>和 OSPRO 黄旗征评估工具(OSPRO-YF)<sup>[178]</sup>、恐惧回避信念问卷的条目被修改为膝而不是背部<sup>[185]</sup>。OSPRO-YF 是一种简洁、多维的黄旗征评估工具，它是从 11 个心理建构有效问卷中提取 136 项内容，对 431 名肌肉骨骼疾病患者进行测评的基础上制定出来的<sup>[178]</sup>。结果发现 OSPRO-YF 评分有助于预测 12 个月时持续的肌肉骨骼疼痛强度、功能障碍和生活质量<sup>[151]</sup>。

# 5 检 查

## 5.1 结局评测

### 5.1.1 活动受限 / 自我报告的评价

已经开发了大量患者自评结局测量(patient-reported outcome measures, PROMs), 用于评估 PFP 患者随时间变化感知的功能和状态改变; 这些 PROMs 有不同程度的证据支持应用于与 PFP 相关的个体的身体功能和结构受损、活动受限以及参与受限。

#### 5.1.1.1 系统回顾

##### I

PAPADOPOULOS 等<sup>[35]</sup>对与 PFP 相关包括结局评测的几个因素的综述进行了高质量的系统回顾; 作者分析了 HOWE 等<sup>[186]</sup>和 ESCULIER 等<sup>[187]</sup>分别对结局进行评测的 2 篇系统综述。这 2 篇综述使用系统回顾的评分工具(A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews, AMSTAR)进行评价, 下面将分别介绍这 2 篇综述的结果。

##### I

ESCULIER 等<sup>[187]</sup>对 24 篇文章涉及的 5 个 PROMs 中的心理测量特性进行高质量系统回顾, 只有那些至少有 5 项研究评估过心理测量特性的 PROMs 才纳入: 膝关节结局调查-日常生活活动量表(Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living Scale, KOS-ADLS)、AKPS(最初称为 Kujala 量表)、国际膝关节文献委员会 2000 年主观膝关节评估表(International Knee Documentation Committee 2000 Subjective Knee Evaluation Form, IKDC)、Lysholm 量表和 FIQ; 评估效度的几个方面: 内容效度、区分(已知组)效度、结构(因子)效度和地板 / 天花板效度; 结果表明 KOS-ADLS 量表和 Lysholm 量表具有满意的内容效度; FIQ 和 AKPS 易于完成, 在描述症状方面分别较差和较好; 通过检查了几个 PFP PROMs 的建构效度, 确定量表之间的相关性: KOS-ADLS 与 Lysholm 量表相关, IKDC 与 Lysholm 量表相关, AKPS 与 FIQ 相关; 这些 PROMs 在纳入 PFP 患者的样本中显示出中度到高度相关性( $r > 0.5$ ); KOS-ADLS、AKPS 和 Lysholm 量表可以区分不同患者群体的膝关节状况和功能障碍水平; 所有评价都显示出充分的地板 / 天花板效度(少于 15% 的参与者获得了最低或最高的分数); KOS-ADLS、IKDC、AKPS 和 Lysholm 量表具有较高的重测信度, 组内相关系数(intraclass correlation coefficients, ICCs)范围为 0.81~0.99, 加权平均 ICCs 范围为 0.92~0.96; FIQ 的 ICCs 范围为 0.48~0.96(加权平均 ICC=0.61), 最小可测变化值(minimal detectable change, MDC)95%置信水平(MDC95)(KOS-ADLS 为 8.3, IKDC 为 8.5, AKPS 为 9.0, FIQ 为 3.1, Lysholm 量表为 30); 所有的问卷调查, 除了 Lysholm 量表展示了良好的内部一致性, Cronbach's  $\alpha$  值 > 0.81(Lysholm 量表: Cronbach's  $\alpha$  =

0.66), 所有问卷均在 PFP 患者中显示中度至高度反应性(中至高信度或标准化反应均数)。

##### II

GREEN 等<sup>[188]</sup>基于 7 篇文章做了系统回顾, 评价了 12 个 PROMs 测量性能; 有几个工具对结构效度有中等程度的证据, 结构效度(structural validity)是建构效度(construct validity)的一个组成部分: Flandry 问卷与 FIQ、Eng 和 Pierrynowski 问卷(EPQ) ( $r = 0.65 \sim 0.66$ ), FIQ 与 Flandry 问卷和 EPQ ( $r = -0.66$ ), EPQ 与 Flandry 问卷 ( $r = 0.66$ ), AKPS 与 FIQ ( $r = 0.58$ ), “一般”疼痛和“最严重”疼痛的视觉模拟评分(visual analog scale, VAS)之间存在中度相关( $r = 0.63$ ); 有限的证据支持波斯语版本的 AKPS 重测信度及跨文化和假设测试组成部分的效度。

##### III

HOWE 等<sup>[186]</sup>进行了 1 项低质量的系统回顾, 检查了 PROMs 用于治疗各种膝关节肌肉骨骼方面患者的临床特性, 包括韧带损伤、半月板损伤、骨性关节炎和 PFP; HOWE 等<sup>[186]</sup>评估的结局指标也包括临床管理工具, 除了系统回顾的质量不高, 作者也没有对他们回顾中纳入的文章进行评判性评价; 利用专家共识, HOWE 等<sup>[186]</sup>得出结论, 根据类风湿学过滤出的结局评测(Outcome Measures in Rheumatology, OMERACT), AKPS 对 PFP 患者显示了足够的内容效度、测试重测信度和对变化的反应性; 他们还报告说根据 OMERACT 过滤器, 下肢功能量表(Lower Extremity Functional Scale, LEFS)显示对 PFP 具有足够的建构效度和重测信度。

#### 5.1.1.2 AKPS 膝前痛量表

AKPS 最初被称为 Kujala 量表, 是 1 份针对所有年龄的 AKP 患者的膝关节功能的 13 项问卷, 满分为 100 分, 得分越高表示功能障碍越少。

##### IV

英语版 AKPS 的心理测量学特性在 2 个一级研究中得到了检验<sup>[189-190]</sup>; CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>通过将 AKPS 的变化与全局变化评级(global rating of change, GROC)相关联来评估 AKPS 的共时效度, GROC 评分为 +3 或更高(从 -7 到 +7, -7 为最差状态, +7 为最佳状态)的参与者被认为有所改善, 使用 Spearman's rho 的共时效度为 0.69; 在 2 项研究<sup>[189-190]</sup>中评估了重测信度, 发现其信度非常好(ICC 分别为 0.817 和 0.953)。有 2 项研究报告了反应性: CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>报告说, AKPS 的中值变化评分可以区分哪些人进步, 哪些人变差, 或者保持不变; WATSON 等<sup>[190]</sup>报告说明, AKPS 变化评分与标准评分(治疗师和患者的平均 GROC 评分)有一定关联( $r = 0.42$ )。AKPS 对临床有意义的髌股症状减轻者与无症状减轻者之间的区分度一般[接受者操作特征(receiver operating

characteristic, ROC)曲线下面积(area under the curve, AUC)=0.69)]; CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>报道 AKPS 的治疗效应量为 1.15; AKPS 的 MDC 为 13 分<sup>[190]</sup>; AKPS 的最小临床重要差异(minimal clinically important difference, MCID)8~10 分<sup>[189]</sup>。

## I

MYER 等<sup>[191]</sup>在 499 名女孩和青少年女运动员中开发了一种简易的包含 6 个项目的 AKPS 表格。13 项表格的内部一致性 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.92, 所有项目的标准测量误差(standard error of measurement, SEM)为 0.003; 6 个项目的简易表格估计的 Rasch 难度(认可度)-3.57~1.27; 6 项表格的内部一致性 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.88, SEM 值为 0.004; 6 项表格对 13 项表格的标准效度为  $r=0.96$ , 每个表的点双列计算对 PFP 诊断的  $r=0.72$ 。AKPS 对 PFP 诊断在 13 项长表和 6 项短表之间表现出良好的预测能力(长表 AUC=0.95, 短表 AUC=0.93)。短表 4 分, 长表 10 分, 可准确确认医生 PFP 诊断, 敏感性 82%, 特异性 91%。

## II

ITTENBACH 等<sup>[192]</sup>对 414 名女孩、青春期女性和女运动员(年龄 11.0~18.1 岁)的 AKPS 进行了信度和效度评估, 根据医生对膝关节疼痛的诊断, 评估 AKPS 的标准有效性。健康运动员(86%)和 PFP 运动员(99%)的中位分类率都很高, AKPS 展示了良好的内部一致性: 13 项长表(Cronbach's  $\alpha=0.91$ )和 6 项短表(Cronbach's  $\alpha=0.84$ ), 短表与长表的等效性很高( $r=0.98$ ), 长表 SEM 为 3.0 分, 短表 SEM 为 1.2 分。

注: 膝前痛量表跨文化翻译, AKPS 已被翻译成 10 种语言, 并跨文化适应, 其心理测量的证据可以支持翻译版的使用。其中包括巴西葡萄牙语<sup>[193]</sup>、法语<sup>[194]</sup>、波斯语<sup>[195]</sup>、土耳其语<sup>[196]</sup>、西班牙语<sup>[197]</sup>、希腊语<sup>[198]</sup>、阿拉伯语<sup>[199]</sup>、荷兰语<sup>[200]</sup>、中文<sup>[201]</sup>、泰语<sup>[202]</sup>。据报道荷兰语 AKPS 的 MDC 为 11 分<sup>[200]</sup>。

### 5.1.1.3 膝关节结局调查-日常生活活动量表和膝关节结局调查-运动活动量表

膝关节结局调查-日常生活活动量表(KOS-ADLS)是 1 份由 14 个项目组成的问卷, 用于调查日常生活活动中由各种膝关节疾病(包括 PFP)导致的膝关节症状和功能。它的总分是 70 分, 得分按百分制换算以计算百分比, 分数越高表明功能障碍程度越低。膝关节结局调查-运动活动量表(Knee Outcome Survey-Sports Activity Scale, KOS-SAS)的 11 项问卷在体育活动过程中由于各种膝关节疾病引起的膝关节症状和功能障碍。它的总分为 55 分, 得分按百分制换算以计算百分比, 分数越高表明功能障碍程度越低。

## I

PIVA 等<sup>[203]</sup>通过比较 60 名 PFP 患者在干预前后的 KOS-ADLS 评分和 GROC 评分, 评估了他们对 KOS-

ADLS 的反应性, KOS-ADLS 具有中度标准化效应量(0.63), 并且在 GROC 评分恶化和没有恶化之间表现出良好的区分能力(AUC=0.83)。根据 ROC 曲线估计 KOS-ADLS 的 MCID, 结果为原始评分变化 5 个百分点, 或 KOS-ADLS 的变化 7.1 个百分点。

## III

BRADBURY 等<sup>[204]</sup>报道了 KOS-ADLS 和 KOS-SAS 得分与感知的膝功能总体评分量表(Global Rating Scale, GRS)之间的关系, 在 15 例 PFP 患者中, GRS 与 KOS-ADLS( $r=0.85$ )和 KOS-SAS( $r=0.88$ )密切相关。

## IV

SIQUEIRA 等<sup>[205]</sup>评估了 31 例 PFP 患者的 KOS-ADLS 和 IKDC, KOS-ADLS 和 IKDC 呈中度相关( $r=0.46$ ), KOS-ADLS 的重测信度极好(Spearman's  $\rho=0.99$ ), KOS-ADLS 被认为比 IKDC 更可靠。

注: KOS-ADLS 跨文化翻译, KOS-ADLS 已被翻译成土耳其语及对跨文化的适应, 心理测量的证据支持其使用<sup>[206]</sup>, 土耳其版 KOS-ADLS 的 MDC 在总分 70 分中为 2.59 分。

### 5.1.1.4 FIQ 和修订 FIQ

FIQ 是 1 份针对包括 PFP 在内的多种膝关节疾病的 8 项膝关节功能问卷, 它的得分为 16 分, 得分越高说明功能障碍越低; 修订后的 FIQ 是 1 份关于各种膝关节疾病(包括 PFP)的膝关节疼痛和功能的 10 项问卷, 修订 FIQ 总分为 100 分, 得分越高, 说明功能障碍程度越高, 疼痛程度越严重。

## I

FIQ 英文版的心理测量特性已经在 2 个 I 级研究中得到了检验<sup>[189, 207]</sup>, 2 项研究的重测信度均可, 分别为: CHESWORTH 等<sup>[207]</sup>( $r=0.48$ )和 CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>(ICC=0.49); 共时信度与 GROC 进行比较评估, Spearman's  $\rho$  为 0.65<sup>[189]</sup>; 反应性被定义为对变化的感知评级; FIQ 变化的中位值可以区分出哪些人改善了, 哪些人加重了, 或者保持不变<sup>[189]</sup>; 治疗效应量为 0.49<sup>[189]</sup>; FIQ 的 MCID 为 2 分, 或总分的 13%<sup>[189]</sup>。

## IV

SELFIE 等<sup>[208-209]</sup>调查了 77 名参与者(66.2%为女性)修订 FIQ 的信度和效度, 修订 FIQ 是 1 份包含 10 个项目的问卷, 其语言针对欧洲人口进行了修订, 其中包括从 AKPS 修订的附加问题; 用 Cronbach's  $\alpha$  测定的内部一致性为 0.83<sup>[209]</sup>; 通过计算 2 个修订 FIQ 分数的平均值, 然后从平均值中减去每个单独分值, 从均值确定每个分数的误差, 从而评估重测信度; 使用 Kolmogorov-Smirnov Z 统计方法, 发现误差值呈正态分布, 表示可接受的重测信度(ICC=1.24;  $P=0.09$ )<sup>[209]</sup>。

注：FIQ跨文化翻译，FIQ已被翻译并做跨文化适应成为巴西葡萄牙语<sup>[193]</sup>和波斯语版本<sup>[210]</sup>，心理测量特性证据支持其使用。

#### 5.1.1.5 髌股关节疼痛综合征严重程度量表

髌股关节疼痛综合征严重程度量表 (Patellofemoral Pain Syndrome Severity Scale, PSS)是1项针对 AKP 患者在各种活动中膝关节疼痛严重程度的 10 项 VAS 问卷，总分为 100 分，得分越高表示功能障碍程度越高。

### I

LAPRADE 和 CULHAM<sup>[211]</sup>开发了 PSS，并对 29 名患有 PFP 的军人 (7 名女性)进行了效度和重测信度评估，通过比较西安大略和麦克马斯特大学的骨关节炎指数 (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, WOMAC) 和 Hughston 临床主观膝部问卷评估共时效度，2 个量表均表现出强烈的正相关性 (Spearman's  $\rho$  分别为 0.72 和 0.83)<sup>[211]</sup>，对初发的 29 个参与者中的 24 个样本进行评估显示 PSS 重测信度非常好<sup>[211]</sup> (Spearman's  $\rho = 0.95$ )。

注：PSS 跨文化翻译，PSS 已被翻译成巴西葡萄牙语<sup>[193]</sup>、希腊语<sup>[212]</sup>、中文<sup>[213]</sup>，并做跨文化适应，心理测量证据支持其使用；希腊语 PSS 的 MDC 为 1.87<sup>[212]</sup>，中文 PSS 的 MDC 为 6.34 分<sup>[213]</sup>。

#### 5.1.1.6 疼痛视觉模拟评分与 EPQ

### I

已对 10 cm VAS 进行信度、效度和评分反应性评估，包括对“平常”疼痛、“最严重”疼痛和活动期间疼痛的评分 (活动 VAS，也称为 EPQ)<sup>[189, 207]</sup>；CHESWORTH 等<sup>[207]</sup>对 18 例 PFP 患者进行了最严重疼痛 VAS 重测信度评估，发现其信度中等 ( $r = 0.60$ )；CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>对 17 例 PFP 患者进行了最严重疼痛 VAS 和平常疼痛 VAS 的重测信度评估，发现两种方法的信度均为中等 (ICC 分别为 0.76 和 0.56)；CROSSLEY 等<sup>[189]</sup>还评估了 VAS 疼痛在 6 种加重活动 (步行、跑步、蹲、坐、上楼梯和下楼梯) 中重测信度的综合评分，即活动 VAS 或 EPQ；活动 VAS 重测信度极好 (ICC = 0.83)<sup>[189]</sup>；共时效度，评估与变化的相关性 (Spearman's  $\rho$ )，以总体变化评分 (global rating of change, GROC) 为结局测评工具，VAS 的 GROC 在一般疼痛为 -0.67，在最痛为 -0.68，在活动为 -0.68；反应性定义为对变化的感知评级；每项结局评测的变化中位得分都可以区分出哪些人改善了，哪些人加重了，或者保持不变；平常疼痛 VAS 效应量为 0.95，最痛 VAS 为 1.09，活动 VAS 为 0.76；每个测量的 MCID 为一般疼痛 VAS 1.5~2 cm，最痛 VAS 为 2 cm，活动 VAS 为 8~13 cm。

#### 5.1.1.7 数字疼痛评定量表

### I

PIVA 等<sup>[203]</sup>对 60 名 PFP 患者在干预项目前后评估了 11 分数字疼痛评定量表 (numeric pain-rating scale, NPRS) 的反应性，0 分表示“没有疼痛”，10 分表示“可以想象的最糟糕的疼痛”；NPRS 的标准化效应量中等 (0.74)，对分值加重或没有加重者之间具有良好的辨别能力 (AUC = 0.84)；根据 ROC 曲线，NPRS 的 MCID 为疼痛评分下降 -1.2 分。

#### 5.1.1.8 髌股关节疼痛和 KOOS 的骨关节炎亚量表

### I

CROSSLEY 等<sup>[214]</sup>开发并评估了一种新的 KOOS 亚量表，髌股关节疼痛和骨关节炎亚量表 (KOOS-PF)；KOOS-PF 是 1 项由 11 个项目组成的对 PFP 和膝 OA 人群进行的关于疼痛、僵硬和生活质量的调查问卷；它的总分为 100 分，得分越高意味着残疾程度越低<sup>[214]</sup>；在 132 例患者中，评价 KOOS-PF 的测量特性时，内部一致性为 0.86 (Cronbach's  $\alpha$ )，复测信度为 0.86 (ICC)，SEM 为 6.8；结构效度主要受 1 个因素影响，“膝痛与活动时的髌股关节负荷有关”，特征值为 4.29；KOOS-PF 与 AKPS ( $r = 0.74$ ) 和医学结局研究 36 项简短版健康调查 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey, SF-36) 的身体成分总结部分 ( $r = 0.45$ ) 显示出中度至良好的建构效度 (聚合效度)；建构效度也是通过假设 KOOS-PF 评分与 SF-36 心理成分总结 ( $r = 0.07$ ) 的低相关性 (分歧效度) 建立的；KOOS-PF 具有较好的区分效度；基线疼痛程度越高，KOOS-PF 评分越低，反之亦然；与 GROC 评分 ( $r = 0.52$ ) 相比，KOOS-PF 变化评分具有较好的反应性；KOOS-PF 的 MDC 得分为 16 分，最小的重要变化是 14.2 个百分点，没有报道地板或天花板效度。

#### 5.1.1.9 IKDC

IKDC 是 1 份关于膝关节症状、功能和运动参与的 10 项问卷，满分为 100 分 (失能程度最低)，IKDC 是专为膝关节骨科手术患者设计的，包括 PFP。

### IV

SIQUEIRA 等<sup>[205]</sup>评估了 31 例 PFP 患者的 IKDC，通过使用 Spearman 相关检验，将 IKDC 与 KOS-ADLS 评分进行比较，检验其效标效度，IKDC 与 KOS-ADLS ( $\rho = 0.46$ ) 中度相关，IKDC 的重测信度非常好 (Spearman's  $\rho = 0.96$ )。

#### 5.1.1.10 Lysholm 量表

Lysholm 量表是 1 份由 8 个项目组成的问卷，包括膝关节症状、体征和失能，总分为 100 分 (100 分是失能程度最低的)；它最初是为膝关节韧带手术后的患者设计的，但已经对包括 PFP 患者在内的其他人群中进行了研究<sup>[187]</sup>；Lysholm 量表的心理测量特性在 ESCULIER 等<sup>[187]</sup>的系统回顾部分中有报道。

注: Lysholm 量表的跨文化回顾, Lysholm 量表已被翻译并跨文化适应成土耳其语, 其心理测量学的证据支持了它的使用 [215]。

### 5.1.2 证据综合和临床原理

有很多适合 PFP 患者使用的 PROMs, 其中一些已被从英语翻译并跨文化适应到各种语言和文化; 目前, AKPS、KOOS-PF 和活动的 VAS(也称 EPQ) 的有效性、可靠性和反应性均存在最强有力的证据; AKPS 有几个翻译和跨文化适应的版本, 有不同程度的证据支持它们的有效性、可靠性和对变化的反应性; 最严重疼痛的 VAS 和一般疼痛的 VAS 具有中等的信度、共时效率和对变化的反应性; NPRS 有证据表明其对变化的反应性; 另外几个 PROMs 也有不同的证据支持将其作为衡量 PFP 患者疼痛和功能的指标。

### 5.1.3 推荐

**A**

临床人员应使用 AKPS、KOOS-PF 或活动的 VAS(也称 EPQ) 问卷来测量疼痛及功能。此外, 临床人员应该使用最严重疼痛 VAS、平常疼痛 VAS, 或者使用 NPRS 来测量疼痛。临床人员应对需要使用除英语以外问卷测量的不同国家的患者采用其中一种已经经过翻译和跨文化适应的问卷, 该问卷应该已经证明有效性、可靠性和对变化的反应性。

### 5.2 活动受限

#### 5.2.1 身体表现评测

**I**

PFP 最准确的临床诊断测试是下蹲时疼痛再现 [34, 102], 下蹲的动作是以一种受试者感觉正常的方式进行的, 该检验的高阴性似然比(-LR)值为  $0.10 \sim 0.20$  (95%CI: 0.1, 0.4) (表 2), 提示当检验结果为阴性时, PFP 存在的可能性中度降低 [102, 216-218]。

表 2 活动受限: 身体表现评测

Table 2 Activity Limitations: physical performance measures

评测 / 研究	证据等级	信度 *		诊断准确性 覯			
		评测者内 者间	评测	灵敏度	特异度	+LR	-LR
下蹲疼痛 a COOK 等 [34]	I			0.91 ~0.94	0.46~0.50	1.7 ~ 1.8 (1.3, 2.3)	0.1 ~ 0.2 (0.1, 0.4)
登梯疼痛 b COOK 等 [34]	I			0.75 ~0.94	0.43 ~ 0.45	1.3 ~ 1.7 (1.0, 1.9)	0.1 ~ 0.6 (0.03, 1.1)
跪位疼痛 c COOK 等 [216]	I			0.84(0.73, 0.92)	0.50(0.31, 0.69)	1.7(1.2, 2.4)	0.3(0.2, 0.6)
侧向下台阶测试 d PIVA 等 [218], RA B I N 等 [139], DECARY 等 [219] 冠状面投射角 e	III	0.67 ~ 0.81 (0.58, 0.94)					
MUNRO 等 [220] 离心下台阶测试 f NUNES 等 [102]	II I	0.72~0.88		0.42(0.25, 0.61)	0.82(0.62, 0.93)	2.3(1.9, 2.9)	0.7(0.6, 0.9)

注: \* 数据是组内相关系数(95%置信区间)。 覯 括号里的数据是 95%置信区间。a 受试者以他/她感觉正常的方式下蹲; b 受试者以他/她感觉正常的方式上楼梯。c 受试者以他/她感觉正常的方式跪。d 受试者站立于 20 cm 高的台阶, 测试侧足靠近台阶边缘, 双手叉腰, 对侧腿在地面上方且膝关节处于伸展位, 他/她的测试腿膝关节在台阶上弯曲, 降低对侧腿直到足轻轻触及地板, 然后伸直测试侧膝关节, 回到初始位置, 这个动作重复 5 次; 检查者站在受试者前面观察运动质量, 对每次重复动作采用以下评分系统计分: (a) 以手臂策略维持平衡计 1 分, (b) 身体躯干向任一侧倾斜计 1 分, (c) 骨盆向一侧抬高和/或向一侧旋转计 1 分, (d) 胫骨粗隆向内侧移动到第二足趾计 1 分或胫骨粗隆移动超过足内侧纵弓计 2 分, (e) 患肢左右摇晃计 1 分, 运动质量总分解释如下: 0~1 分, 好; 2~3 分, 中; 4 分及以上, 差。e 通过从髌前上棘到胫股关节中点的直线和从胫股关节中点到踝关节结合处中点的另一条直线形成的夹角测量膝外翻。f 受试者在向前下台阶时一条腿先离开平台, 速度尽可能慢并且对侧腿尽可能充分地控制。

Note: For detail annotation of this table, please reference: WILLY R W, HOGLUND L T, BARTON C J, et al. Patellofemoral pain [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2019, 49(9): CPG30.

## I

计算登梯和跪时疼痛的敏感性、特异性和似然比, 这些试验表现出中高灵敏度和- LR(表 2), 提示当有一个测试阴性时, PFP 的概率中度降低 [34, 102, 216, 221]。

## I

COLLINS 等 [32] 对 4 项 PFP 患者单独的研究进行了回顾性综述, 包括总共 459 名参与者, 发现 54.4% 的 PFP 患者报告说久坐会增加膝痛; 在较早的 1 项系统回顾中发现, 久坐引起疼痛的诊断准确性低或中等 [34], 这表明久坐引起疼痛的表现可能是 PFP 的一个诊断指标(表 2)。

## I

离心下台阶测试(The eccentric step-down test) 显示中等特异性(0.82; 95%CI: 0.62, 0.93)和阳性似然比(2.3; 95%CI: 1.9, 2.9), 提示当阳性测试时, PFP 出现的概率会中度增加(表 2) [102], 测试过程 AKP 的再现被认为是一个阳性测试结果 [37]。

## II

另一个评估运动质量的测试是在单腿下蹲期间的 FPPA。FPPA 是一个膝外翻测试指标, 其计算方法是在相片上从髌前上棘到胫股关节中点划一条直线, 然后再从胫股关节中点到踝关节中点划一条直线, 最后测量两条线的夹角 [222]; 在单腿蹲(single leg squat, SLS)期间, FPPA 作为膝外翻增加的测试具有可接受的不同时间重测信度, 健康男性的重测信度(ICC=0.88; 95%CI: 0.82, 0.93)和女性的重测信度(ICC=0.72; 95%CI: 0.56, 0.82)(表 2) [220]。

## II

HARRIS-HAYES 等 [141] 开展 1 项横断面研究, 通过视频对 30 名运动员的下肢运动模式进行评估, 以明确该评估方法的可靠性及构建效度; 观察者将下肢运动模式分为动态外翻(正方向 $>10^\circ$ ), 动态内翻(负方向 $>10^\circ$ ), 或者没有改变(正、负方向均 $<10^\circ$ ); 据报告测试者内信度的 kappa 值范围为 0.80~0.90, 测试者间信度的范围为 0.75~0.90。

## III

PIVA 等 [218] 制定了一个侧向下台阶试验中运动质量的评估方法, 评估 PFP 患者在动态任务中的下肢生物力学; 测试者间信度波动在 0.67~0.81 (95%CI: 0.58, 0.94) [139, 218, 223], 评分者间一致性为 80%(表 2) [218]。

### 5.2.2 推荐

## B

临床人员应该会进行重现疼痛的适当临床或实地测试, 并评估下肢运动协调性, 如下蹲、下台阶、单腿蹲等动作; 这些测试可评估患者的疼痛、功能、失能等基线状态, 膝关节整体功能以及整个治疗过程后患者状态的变化。

### 5.3 身体损伤评测

#### 5.3.1 髌骨激惹测试

## III

髌骨疼痛激惹测试(压迫测试、1 期和 2 期 Wal-dron 测试、髌骨研磨测试、Clarke's 征)诊断价值较低 [34, 37, 102, 224-226], 这些指标的灵敏度、特异度、似然比见表 3。

#### 5.3.2 髌骨活动性测试

## II

髌骨倾斜测试用于检测外侧支持带的紧张度, 具有低到中度的测试者内信度( $\kappa = 0.28 \sim 0.50$ )以及测试者间(intertester)信度( $\kappa = 0.19 \sim 0.71$ ) [225-226]。然而, HAIM 等 [224] 报道了髌骨倾斜试验具有高度特异性(0.92; 95%CI: 0.75, 0.98)以及中度的阳性似然比(5.4), 意味着阳性结果将对纳入 PFP 诊断有用。

## II

股内侧肌协调性测试用于评估在主动非负重锻炼中髌骨的活动性, NIJS 等 [37] 报道此测试具有高特异性(0.93; 95%CI: 0.75, 0.99)和阳性似然比(2.26; 95%CI: 1.9, 2.9)(表 3)。

## III

用于评估髌骨相对于股骨的很多被动附属运动测试(如髌骨被动滑动、侧方牵拉测试、髌骨下极测试)目前还缺乏信度和效度的数据; 已报道的数据显示信度差到一般( $\kappa = 0.31 \sim 0.59$ ) [224-225, 227], 因此, 这些髌骨活动度测试对 PFP 的诊断准确性低(表 3)。

#### 5.3.3 足位置试验

## II

舟骨下坠测试用于评估距下关节旋前的程度 [234]; 舟骨下坠测试对 PFP 患者的测试者间信度(ICC=0.87~0.93)和测试者内信度(ICC=0.78~0.81)分别为好到优(表 3) [91, 218]。

## II

SELFE 等 [115] 用 FPI 评估旋前足患者, FPI 是一个用于评估足位置的量表, 主要包含 6 个项目, 评估主要基于距骨头触诊、外踝上方和下方的曲率、后足内翻/外翻、前足外展/内收。对足位置评估的量表, 评

分越高，患者足旋前越显著<sup>[115, 235-236]</sup>其信度和效度为一般到良好 (ICCs: 0.52~0.93) (表 3)<sup>[91, 228, 236]</sup>。

### III

在非负重和负重位测量的中足宽度已被用于评估足的活动性，与足姿势指数相似，中足宽度

测量具有极好的信度和效度 (ICC=0.97~0.99)<sup>[229]</sup>。在承重位置中足差异的 MDC95 是 0.14 cm，在非承重位置中足差异的 MDC95 是 0.31 cm<sup>[229]</sup>。MILLS 等<sup>[145]</sup>报道 PFP 患者的中足宽度差异 ≥ 1.1 cm 者在使用足矫形器后与对照组相比在疼痛方面有显著的改善。

表 3 身体损伤评测  
Table 3 Physical impairment measures

测量 / 研究	信度 *		诊断准确性 颯		
	评测者内 评测者间	灵敏度 -LR	特异度 MDC95	+LR	
髌骨倾斜测试 a WATSON 等 <sup>[225-226]</sup> ; HAIM 等 <sup>[224]</sup>	$\kappa = 0.28 \sim 0.50$ $0.19 \sim 0.71$	$\kappa =$ 0.43 (0.31, 0.55)	0.92 (0.75, 0.98)	5.4 (1.4, 20.8)	0.6 (0.5, 0.8)
高位髌骨测试 b HAIM 等 <sup>[224]</sup>		0.49	0.72	1.75	0.71
压迫测试 c COOK 等 <sup>[34]</sup> ; NUNES 等 [102]		0.68 ~0.83 (0.54, 0.92)	0.18 ~0.54 (0.06, 0.72)	1.0 ~ 1.5 (0.8, 2.3)	0.6 ~ 1.0 (0.3, 3.6)
Waldron 测试: 1 期 d NIJS 等 <sup>[37]</sup>		0.45 (0.28, 0.64)	0.68 (0.48, 0.83)	1.4 (0.6, 3.2)	0.8 (0.4, 1.8)
Waldron 测试: 2 期 e NIJS 等 <sup>[37]</sup>		0.23 (0.10, 0.42)	0.79 (0.59, 0.91)	1.1 (1.0, 1.1)	1.0 (0.9, 1.1)
髌骨研磨测试 (Clarke's 征) f NIJS 等 <sup>[37]</sup>		0.48 (0.31, 0.67)	0.75 (0.55, 0.89)	1.9 (1.1, 3.6)	0.7 (0.4, 1.3)
被动滑动髌骨: 内侧 / 外 侧 g SWEITZER 等 <sup>[227]</sup>	$\kappa = 0.59$ (0.42, 0.72)	0.54 (0.47, 0.59)	0.69 (0.52, 0.83)	1.8 (0.9, 3.6)	0.7 (0.5, 1.0)
被动滑动髌骨: 上方 / 下 方 g SWEITZER 等 <sup>[227]</sup>	$\kappa = 0.55$ (0.37, 0.69)	0.63 (0.56, 0.69)	0.56 (0.39, 0.72)	1.4 (0.9, 2.5)	0.7 (0.4, 1.1)
侧方牵拉试验 h WATSON 等 <sup>[225]</sup> ; HAIM 等 [224]	$\kappa = 0.39 \sim 0.47$ $\kappa = 0.31$	0.25 (0.17, 0.37)	1.00 (0.87, 1.00)	Unable to calcul ate	0.25 (0.17, 0.37)
髌骨下极测试 i SWEITZER 等 <sup>[227]</sup>	$\kappa = 0.48$ (0.27, 0.61)	0.19 (0.13, 0.22)	0.83 (0.68, 0.93)	1.1 (0.4, 3.0)	0.9 (0.8, 1.3)
股内侧肌协调性测试 j NIJS 等 <sup>[37]</sup>		0.16 (0.06, 0.35)	0.93 (0.75, 0.99)	2.26 (1.9, 2.9)	0.90 (0.6, 0.98)
足姿势指数 k CORNWALL 等 <sup>[228]</sup> ;	ICC=0.92~0.93 0.52~0.65	ICC=			

BARTON 等 [91]	ICC=0.88 ~0.93 ~0.88	ICC=0.79 (0.67, 0.99) (0.47, 0.96)	
中足宽度: 负重 <sup>l</sup>			
MCPOIL 等[229]	ICC=0.98 ~0.99	ICC= 0.99 (0.98, 1.00)	0.14 cm
中足宽度: 不负重 <sup>l</sup>			
MCPOIL 等[229]	ICC=0.97 ~0.98	ICC= 0.97 (0.95, 0.98)	0.31 cm
舟骨下坠 <sup>m</sup>			
PIVA 等[218]; BARTON 等 [91]	ICC=0.87 ~0.93 (0.55, 0.98)	ICC=0.78 ~0.81 (0.34, 0.94)	
腕部稳定性等长测试 <sup>n</sup>			
ALMEIDA 等[230]	ICC=0.98 ~0.99 (0.97, 0.99)	ICC= 0.98 (0.97, 0.99)	0.034~0.036 力 (kg) / 体质量(kg)

(续表 3)

测量 / 研究	信度 *		诊断准确性 覯		
	评测者内 评测者间		灵敏度 MDC95	特异度	+LR -LR
股四头肌最大自主等长收缩 力量测试 <sup>o</sup>					
LOGERSTEDT 等[9, 169]		ICC=0.97 ~0.98			
腘绳肌长度: 膝伸展角度 <sup>p</sup>					
GAJDOSIK 和 LUSTIN 等 [231]; GAJDOSIK 等 [232]; DAVIS 等 [233]	ICC=0.94 0.99				> 20° 预示 着腘绳肌紧张 张度
股四头肌长度 <sup>q</sup>					
PIVA 等[218]	ICC=0.91 (0.80, 0.96)				10.53°
腓肠肌 / 比目鱼肌长度 <sup>r</sup>					
PIVA 等[218]; BARTON 等 [91]	ICC=0.38 ~0.92 (0.12, 0.96)	ICC=0.29 ~0.76 (-0.18, 0.92)			4.43°
髂胫束长度 (Ober 测试) <sup>s</sup>					
PIVA 等[218]	ICC=0.97 (0.93, 0.98)				5.82°

注: \* 括号内的值为 95%可信区间。a 受试者仰卧伸膝位, 治疗师将拇指放在髌骨外侧缘, 将食指放于髌骨内侧缘, 试图将髌骨外侧倾斜超过水平位置; 此测试是将髌骨向外侧移出滑车沟, 以使前方髌骨轻微朝内。b 受试者仰卧伸膝位, 治疗师在受试者屈曲膝关节时按压其髌骨下极。c 受试者仰卧位, 治疗师将髌骨直接推入股骨滑车。d 受试者仰卧位, 治疗师用一只手推髌骨接触股骨, 同时用另一只手将膝关节被动屈曲。e 受试者站立位, 治疗师用一只手轻轻地推动髌骨接触股骨, 同时患者做缓慢的全蹲。f 受试者仰卧位, 膝关节轻微屈曲(非完全伸展, 因有报道可能导致髌上囊挤压), 临床人员向下滑动髌骨, 受试者收缩股四头肌; g 受试者仰卧伸膝位, 治疗师滑动髌骨朝上/下和内/外方向。h 受试者仰卧位, 治疗师将测试肢体稳定在中立位, 膝关节屈曲 0°~15°, 当受试者进行股四头肌的等长收缩时, 治疗师对髌骨上方施加轻微的压力或不施加压力的情况下, 观察髌骨运动情况。i 受试者仰卧伸膝位, 治疗师在髌骨上方施加后向压力, 使髌骨下极前倾。j 受试者仰卧伸膝位, 治疗师在受试侧膝关节下方放置一个拳头, 然后受试者缓慢伸展膝关节到完全伸展范围末端。k 受试者以放松的姿势双腿站立, 要求站立不

动，双臂靠在身体两侧，眼睛直视前方。评估者需要在评估期间能够在受试者周围走动，以能够不停地触及腿部和足的 后方，如果无法进行观察(例如，由于软组织肿胀)，请在数据表上注明该项目未评分；采用 5 分制 Likert 量表评估，分数越低代表足越旋后，分数越高则代表足越旋前。<sup>l</sup> 受试者以放松的姿势双腿站立，用卡尺在全足长的 50%处测量中足的宽度，在负重测量之后，受试者坐在床的边缘，双小腿悬垂与地面垂直，双足处于非负重状态，踝轻微跖屈。在这个位置记录非负重状态下中足宽度测量值。<sup>m</sup> 受试者在负重状态，通过临床人员的触诊使距下关节置于中立位；然后测量地面到舟骨粗隆的距离，然后患者从这个位置放松(如，放松的跟骨站立位)，并重复测量，在这 2 个位置测量从舟骨粗隆到地面的距离的差值代表舟骨下坠的数值。<sup>n</sup> 受试者侧卧位，双侧髋关节屈曲 45°，双膝屈曲 90°，测试肢体置于对侧肢体上方。受试者按要求抬起上方腿的膝部，同时保持足跟接触，使髋部处于髋外展 20° 的位置；测力计位于外侧胫股关节线上方 5 cm 处，确保受试者尽了最大努力，他或她熟悉程序，并得到测试人员的口头鼓励。<sup>o</sup> 受试者坐位，屈髋屈膝 90°，胫骨远端固定在外踝近端的测力计的力臂上，用硬性带稳定大腿和骨盆；调整旋转轴与股骨外上髁对齐；确保受试者尽了最大努力，他或她熟悉程序，并得到测试人员的口头鼓励和来自测力计上实时力值显示的视觉反馈；受试者进行 3 次练习试验，并在休息 5 min 后开始测试；在测试中，每个人被要求最大限度地收缩他或她的股四头肌 5 s。为了避免疲劳的影响，试验之间给受试者 2 ~ 3 min 的休息时间。测试完成后计算股四头肌指数作为力量测试分数：(参与侧最大力 / 非参与侧最大力) × 100。<sup>p</sup> 受试者仰卧于软垫床上，测试腿屈髋 90°，对侧肢体平放在垫子上，测试腿膝屈曲 90°，临床人员根据每个患者的耐受性伸展膝关节到最大位置；量角器的固定臂与大转子对齐，量角器的轴心与膝外侧髁对齐，量角器的移动臂与踝关节外踝对齐；另一种测量方法是使用倾角计，在测量之前在水平表面上将其归零。<sup>q</sup> 受试者俯卧位，同侧膝关节被动屈曲到最大位置，根据患者的承受能力，避免骨盆前倾和 / 或腰椎伸展；量角器的固定臂与大转子对齐，量角器的轴心与膝外侧髁对齐，量角器的活动臂与踝关节的外踝对齐；另一种测量方法是使用倾角计，在测量之前在水平表面上将其归零。<sup>r</sup> 受试者仰卧于软垫床上，踝足悬在床边缘，在距下关节中立位进行踝关节背屈，量角器的固定臂与腓骨头对齐，量角器的轴心放置在外踝远端，量角器的移动臂与跟骨和第 5 跖骨的跖面平行；测量腓肠肌长度时，将膝关节伸直至 0°，记录踝关节背屈测量值；测量比目鱼肌的长度，将膝屈曲 45°，记录踝关节背屈测量值。<sup>s</sup> 受试者侧卧于软垫床上，骨盆、躯干和肩部在垂直面上排成一线，测试腿位于上方，同侧膝关节屈曲 90°；临床人员用近端手稳定骨盆，同时靠下方的手托住膝下方，临床人员首先移动患者的同侧髋至屈曲位，然后通过外展和伸展，直到髋关节处于外展中段位，屈曲和伸展中立位；然后，临床人员将大腿降低做内收(朝向床)，直到大腿停止移动；当髋部外展肌没有收缩时，若大腿仍然处于外展位置(高于水平线)，则为阳性结果；另一种测量方法是使用倾角计，在测量之前在水平表面上将其归零。

Note: For detail annotation of this table, please reference: WILLY R W, HUGLUND L T, BARTON C J, et al. Patellofemoral pain [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2019, 49 (9): CPG32.

### 5.3.4 肌肉力量测试



髋部稳定性等长测试(HipSIT)用于测量整个髋部后外侧肌肉系统的力量<sup>[230]</sup>。与单个髋后侧肌肉相比( $r=0.51\sim0.65$ )，HipSIT显示了中度到好的共时效率，具有极好的测量者间信度和测量者内信度( $ICC=0.98\sim0.99$ )，MDC<sub>95</sub>在健康对照组[0.036力量(kg) / 体质量(kg)]和 PFP 患者[0.034力量(kg) / 体质量(kg)]已确立(表 3)<sup>[230]</sup>。



用机械测力计测试股四头肌的最大自主等长收缩肌力信度高( $ICC=0.97\sim0.98$ ) (表 3)<sup>[169, 237]</sup>。

测量髋部和大腿力量来甄别肌肉无力是一个挑战。迄今为止，使用手持测力计进行等长肌力测试一直是最为广泛运用的评估

工具<sup>[45]</sup>。恰当的测试方法是测量可靠性、准确性的关键(表 3)<sup>[238-240]</sup>。

### 5.3.5 肌肉长度测试



有关髋屈肌长度及髋内旋和外旋关节活动范围的数据有限，HAMSTRA-WRIGHT等<sup>[147]</sup>推论：在负重活动中髋外旋受限会使股骨内旋增加和外侧髌股关节负荷增加。



PIVA等<sup>[218]</sup>确立了常用于评估 PFP 患者的灵活性测试的测试者间信度，腓绳肌、股四头肌、腓肠肌 / 比目鱼肌和髌胫束长度测试的信度为差到优 ( $ICC=0.29\sim0.97$ ) (表 3)<sup>[91, 218, 241]</sup>。PIVA等<sup>[218]</sup>还采用了一种多元逐级判别分析方法决定哪种评测能最佳区分罹患 PFP 和不患 PFP 的个体；在灵活性评测中，仅腓肠肌 / 比目鱼肌长度被区分出来，负重时踝背屈活动范围(range of motion, ROM)是单腿蹲时增加的冠状面投射角相关的唯一因素<sup>[139]</sup>，提示腓肠肌长度可能影响单腿蹲时的活动。

### 5.3.6 PFP 结果集合



通过结合病史要素和一般体格检查得到的结果能用于区分膝关节主诉者是否可归因于

PFP<sup>[223]</sup>; DÉCARY 等<sup>[223]</sup>提出基于年龄、疼痛部位、临床检查的 2 个集合来帮助 PFP 的诊断, 这些集群阳性似然比为 8.70(95%CI: 5.20, 14.58); 类似地, 3 个集合用于排除 PFP(-LR=0.12; 95%CI: 0.06, 0.27)(表 4)。

表 4 髌股疼痛结果集合<sup>[223]\*</sup>  
Table 4 Patellofemoral pain cluster of findings<sup>[223]\*</sup>

	敏感性	特异性	PPV	+LR	NPV	-LR
诊断 PFP 的 2 个集合	0.64	0.93	0.76	8.70		
集合 1 年龄 < 40 岁且单独膝前痛或内侧髌骨面压痛	(0.52, 0.75)	(0.88, 0.96)	(0.64, 0.86)	(5.20, 14.58)		
集合 2 年龄 40~58 岁且单独的膝前或弥散性膝痛且下梯轻到中度困难且内侧髌骨面压痛且完全被动膝伸展						
3 个集合排除 PFP					0.96 (0.91, 0.98)	0.12 (0.06, 0.27)
集合 1 年龄 < 58 岁且内侧、外侧或后侧膝痛且无内侧或外侧髌骨面压痛	0.92 (0.83, 0.97)	0.65 (0.58, 0.71)				
集合 2 年龄 < 58 岁且弥散性或外侧膝痛且内侧或外侧髌骨面压痛且被动膝伸展受限						
集合 3 年龄 ≥ 58 岁						

注: \* 括号内的值为 95%置信区间。

Note: For detail annotation of this table, please reference: WILLY R W, HOG Lund L T, BARTON C J, et al. Patellofemoral pain [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2019, 49 (9): CPG33.

### 5.3.7 推荐



经过一段时间的照护后, 评估 PFP 患者时, 临床人员可以评估身体结构和功能, 包括髌骨激惹、髌骨活动性、足位置、髌部和大腿肌肉力量以及肌肉长度。

#### 5.4 最佳实践要点

##### 5.4.1 基本数据元素

临床人员应当至少在基线和出院时或在另外 1 个随访点为所有的 PFP 患者记录以下评测, 以支持临床照护和研究质量改善的标准化。

##### 5.4.1.1 PFP 的诊断

① 髌后或髌骨周围疼痛; ② 髌后或髌骨周围疼痛在蹲、上下楼梯、久坐, 或者其他在屈膝位髌股关节负荷的功能活动中再现; ③ 排除其他可能引起膝前疼痛的原因; ④ 髌股关节疼痛的结果集合。

##### 5.4.1.2 PFP 的分类

###### 5.4.1.2.1 过度使用 / 过度负荷没有其他损伤

离心下台阶测试。

###### 5.4.1.2.2 PFP 伴肌肉表现缺陷

① 髌部稳定性等长测试 (HipSIT); ② 大腿力量测试。

###### 5.4.1.2.3 PFP 伴运动协调缺陷

① 在侧向下台阶测试时出现动态膝外翻; ② 额状面膝外翻。

###### 5.4.1.2.4 PFP 伴活动度障碍

1) 活动过多 足活动度测试: ① 在非负重和负重时的中足宽度; ② FPI。

2) 活动度减少 ① 外侧髌骨支持带 (髌骨倾斜测试); ② 肌肉长度测试 (腘绳肌、腓肠肌、比目鱼肌、股四头肌、髂胫束); ③ 髌内旋和外旋 ROM 测试。

5.4.1.3 活动受限——身体表现评测

下蹲时疼痛。

5.4.1.4 活动受限——患者自报告的评测

①膝前疼痛量表 (AKPS) 或膝关节损伤和骨关节炎结局评分-髌股疼痛和骨关节炎分量表 (KOOS-PF) 评定功能；②视觉模拟评分 (VAS) 评定常规疼痛、视觉模拟评尺 (VAS) 或 NPRS 评定最严重的疼痛程度。

## 6 干预

### 6.1 概述

文献中有关 PFP 患者非手术治疗的干预措施包括单独的和综合的干预措施,对躯干、髌关节、大腿和下肢进行强化训练和牵伸训练的目标是解决肌肉表现缺陷、运动协调障碍和活动障碍,运动治疗(exercise therapies)包括以负重或非负重姿势,或两者兼有进行以训练膝关节和/或髌关节为靶向的运动。由于 PFP 患者治疗具有异质性和多种干预措施的综合应用,故结果常常是基于综合干预措施产生的。综合干预措施包括与运动治疗联合的 3 种或 3 种以上的辅助干预措施,如足部矫形器、手法治疗或髌骨贴扎等。最后,在可能的情况下,与运动治疗分开回顾辅助性干预措施,如物理因子治疗、步态再训练和干针疗法等。

每个证据都是单独合成的,然后整体上支持每个干预措施的总体推荐。为了与最新国际专家共识会议在 2016 年发表的关于 PFP 的治疗保持一致<sup>[242]</sup>,对系统回顾和 RCTs 指定了证据水平,这些证据水平分别与 AMSTAR 和物理治疗循证数据库(Physiotherapy Evidence Database, PEDro)评分相对应:高质量(7/10 或更高)、中等质量(4~6/10)及低质量(3/10 或更低)。根据 LACK 等<sup>[131]</sup>的描述,研究评估了短期(<3 个月)、中期(3~12 个月)和长期(超过 12 个月)的结局。

### 6.2 特定运动治疗方式与对照组的对比

#### I

1 篇高质量的研究系统回顾分析了 38 项 I 级和 II 级支持运动治疗的综合干预措施,包括膝关节靶向运动治疗或膝和髌关节靶向运动治疗,结合足部矫形器、髌骨贴扎、髌骨关节松动和/或股四头肌生物反馈治疗 PFP,并与无治疗组或安慰组进行比较<sup>[243]</sup>;另外 4 份系统回顾也支持使用综合干预措施治疗 PFP<sup>[131, 244-246]</sup>。此外,2016 年 Cochrane 系统回顾得出结论认为,与对照组或安慰治疗相比,短期内,运动治疗可以减轻疼痛[标准化均数差(standardized mean difference, SMD)=-1.46; 95%CI: -2.39, -0.54],并可改善功能(SMD=1.62; 95%CI: 0.31, 2.94),具有中等到大的效应值<sup>[247]</sup>。从中期到长期来看,与对照组或安慰治疗相比,运动治疗可以大大减轻 PFP 患者的平常疼痛(SMD=4.32; 95%CI: 0.89, 7.75)和较大改善功能(SMD=1.1; 95%CI: 0.58, 1.63)<sup>[247]</sup>。

#### 6.2.1 知识空白

尽管运动治疗被推荐用于 PFP 短期、中期和长期减轻疼痛,并在中长期改善功能,但是目前还不清楚最佳剂量,部分原因是这些文献对运动的报道不足<sup>[243]</sup>,需要进一步的研究来了解哪些剂量参数(如疗程持续时间和频率、运动强度等),才能更

好地减轻疼痛,以及获得更好的功能和生存质量的结局。

#### 6.2.2 膝关节靶向运动治疗

##### 6.2.2.1 非负重(开链)与负重(闭链)

有证据表明,负重和非负重的股四头肌增强训练会导致 PFJ 负荷的不同模式<sup>[248-249]</sup>。因此,非负重运动和负重运动在理论上各有优缺点,可能会影响患者的反应。

##### 6.2.2.2 短期结局

#### II

2 项中等质量的 RCTs 比较了完成非负重或负重膝关节靶向运动治疗的 PFP 患者的短期结局。在 1 项中等质量的 RCT 中,HERRINGTON 和 AL-SHERHI<sup>[142]</sup>报告称,在完成 6 周的负重和非负重的膝关节靶向运动治疗的患者中,疼痛减轻和功能的改善均相当,最重要的是,负重和非负重膝关节靶向运动治疗都优于对照组(等待观察)。

同样,BAKHTIARY 和 FATEMI<sup>[250]</sup>的 1 项中等质量 RCT 报告显示,PFP 患者在完成了为期 6 周的非负重或负重膝关节靶向(股四头肌增强)运动后,疼痛感显著减轻,2 种运动模式之间没有差异;BAKHTIARY 和 FATEMI<sup>[250]</sup>并没有包括一个无干预的对照组。因此,目前还不清楚在这 2 组中疼痛减轻的效果是否会优于等待观察组。

##### 6.2.2.3 中期结局

#### III

WITVROUW 等<sup>[251]</sup>的 1 项中等质量的 RCT 报告称,与接受非负重膝关节靶向运动治疗的患者相比,接受 5 个月负重膝关节靶向运动治疗的 PFP 患者的疼痛症状在治疗中期仅轻微减轻(VAS 评分),2 组患者的功能结局在治疗中期没有差异<sup>[251]</sup>。但是,应该指出的是,这项研究没有对照组。因此,目前还不清楚负重或非负重膝关节运动治疗的中期结局是否优于观察组。

##### 6.2.2.4 长期结局

#### I

1 项有 5 年随访结局的高质量 RCT 显示<sup>[252]</sup>,尽管非负重和负重运动都降低了 PFP,但两者之间无差异;在 5 年的随访中,接受非负重运动治疗的患者的 AKPS 功能评分略高。

##### 6.2.2.5 知识空白

虽然在短期、中期和长期中,负重和非负重膝关节靶向运动治疗都没有表现出优于彼

此的优势<sup>[245-246, 253-254]</sup>，但目前尚不清楚两者在中长期是否都优于对照组。

### 6.3 同时避免疼痛的高运动量和低运动量的膝关节靶向运动治疗比较

#### II

1项中等质量的RCT报告显示，通过使用高运动量的(3组、每组30次或更多的重复、每周3次、持续12周)膝关节靶向运动治疗项目(负重的、非负重的)下台阶试验，并避免试验过程中任何疼痛的加剧，可以在短期、中期到长期更好地减轻疼痛和改善功能；它与30 min的有氧自行车运动相结合，并与低运动量的运动项目(3组、每组10次、每周3次、持续12周)，既包括了10 min的有氧自行车运动同时也避免了疼痛加剧的项目相比较<sup>[246, 255-256]</sup>。

注：知识空白，所引用的支持高运动量运动的证据来自1项单独的队列研究，并且缺乏等待观察对照组。因此，需要更多的研究来明确推荐高运动量或低运动量的膝关节靶向运动治疗方法。

### 6.4 髌关节靶向运动治疗与对照组比较

#### 6.4.1 短期结局

#### II

1项中等质量的RCT比较了2组PFP的治疗，髌关节靶向运动治疗组使用弹力带接受8周的非负重、髌关节靶向运动治疗，对照组接受营养补充治疗<sup>[257]</sup>；与对照组相比，在短期内，髌关节靶向运动治疗组疼痛大幅减轻(SMD=2.80; 95%CI: 1.71, 3.88)和WOMAC功能改善(SMD=2.88; 95%CI: 1.78, 3.98)。

#### 6.4.2 知识空白

由于支持髌关节靶向运动治疗与对照组相比的证据质量中等，进一步开展高质量的中期到长期评价髌关节靶向运动治疗疗效的RCT，并考虑最佳剂量参数，可能会给出更明确的推荐。

### 6.5 髌关节靶向运动治疗与膝关节靶向运动治疗的比较

#### 6.5.1 短期结局

#### I

1项高质量的RCT评估了为期8周的髌关节靶向运动与膝关节靶向运动干预相比，并报告了完成髌关节靶向运动组在疼痛和功能方面有更好的结果<sup>[258]</sup>；应该指出的是，除了非负重的膝关节伸展抗阻运动外，负重运动也被认为是膝关节靶向运动，包括腿部推举(leg presses)、上下台阶和下蹲，事实上，这些负重运动会导致高水平的臀肌活动<sup>[259]</sup>；髌关节靶向运动组完成的运动包括非负重的髌关节强化运动，还包括一些负重运动，

如SLS和弓步(lunges)，这些运动之前曾被报道会导致较高的股四头肌活动水平(最大自主等长收缩超过50%~60%)<sup>[260-261]</sup>。

#### I

1项高质量的RCT中<sup>[262]</sup>，与接受膝关节靶向运动治疗4周后再接受髌关节靶向运动治疗4周的患者相比，随机分配到接受单一髌关节靶向运动治疗4周后再接受单一膝关节靶向运动治疗4周的PFP患者，在跳跃表现和功能评分方面有较大改善(通过Kujala调查问卷)；无论分配到哪一组，所有的运动都要重复3组，每组10次，强度为最大强度的60%。

#### I

2项高质量的Meta分析发现，在PFP患者中，髌关节靶向运动的短期效果在改善疼痛(SMD=0.36; 95%CI: 0.13, 0.59)和功能(SMD=0.18; 95%CI: 0.05, 0.42)方面均略优于膝关节靶向运动<sup>[131, 246]</sup>；值得注意的是，这些Meta分析包括了FERBER等<sup>[133]</sup>和BALDON等<sup>[258]</sup>的研究，尽管他们各自的运动项

目有混淆的性质，他们的研究还是将髌关节靶向运动和膝关节靶向运动进行了对比。

#### II

在1项中等质量的试验中，FERBER等<sup>[133]</sup>报告说，在PFP患者中，6周的髌关节或膝关节靶向运动都可以减轻疼痛并改善功能(通过AKPS评分)，但2组之间没有差异；髌关节靶向运动组进行站立运动，使用一个复合拉伸机(cable column)为髌外展肌群和髌内旋、外旋肌群提供外部阻力；膝关节靶向运动组进行非负重和负重运动，非负重运动包括等长股四头肌运动和膝关节伸展运动，而负重运动包括下台阶(step-downs)、SLS和双腿深蹲以及向前弓步；在解释试验结果时应谨慎<sup>[133]</sup>，因为在这个试验中使用的负重膝关节运动曾被报道伴高水平的髌关节肌肉活动(>60%的最大自主等长收缩)<sup>[259, 263]</sup>。另外，本研究未纳入等待观察的对照组<sup>[133]</sup>。

#### III

2项中等质量和1项高质量的RCTs比较了以髌关节后外侧肌群(如侧卧髌关节外展)为训练目标的髌关节运动和以股四头肌为训练目标的膝关节运动(如非负重的膝关节伸展)<sup>[133, 264-265]</sup>；3份研究均报道，与膝关节运动治疗相比，髌关节运动治疗在减轻疼痛和改善功能方面效果更好。

相比之下，1项中等质量的RCT<sup>[78]</sup>通过VAS和AKPS评估发现，接受6周膝关节运动治疗或髌关节和核心运动治疗的患者在疼痛和功能方面都有所改善，但2组间无差异。由于没有纳入对照组，所以还不清楚这2种运动方案的效果是否比等待观察组的效果更好。

## 6.5.2 中期结局

### I

基于2项高质量的RCTs<sup>[162, 265]</sup>, 2015年1项高质量的系统回顾得出结论, 与膝关节靶向运动相比, 在中期来看, 髌关节靶向运动在减轻疼痛(SMD=1.07; 95%CI: 0.55, 1.59)和被动关节活动度范围(SMD=0.87; 95%CI: 0.36, 1.37)方面具有更好的中等效果<sup>[196]</sup>。

## 6.5.3 知识空白

虽然短期和中期的结局更倾向于髌部靶向运动治疗, 而不是膝关节靶向治疗, 但长期的结局目前还不清楚。进一步的研究应该包括对不同人群的长期结局的评估, 特别是高需求的运动员和青少年, 因为在这些人群中, 髌关节靶向运动治疗和膝关节靶向运动治疗对治疗PFJ的有效性还不清楚。最后, 在髌关节靶向运动治疗和膝关节靶向运动治疗的描述中, 更高的一致性将有助于对未来的临床试验结果进行解释和实施。

## 6.6 髌关节和膝关节靶向的综合运动治疗与单纯膝关节靶向运动治疗比较

### 6.6.1 短期结局

#### I

与膝关节靶向运动治疗相比, 3项高质量的Meta分析一致认为髌关节和膝关节靶向综合运动治疗在短期内效果更好<sup>[131, 246, 266]</sup>, 具体来说, 1项Meta分析发现, 髌关节及膝关节靶向综合运动效果在平常疼痛(SMD=0.55; 95%CI: 0.22, 0.59)和患者报告的功能(SMD=0.42; 95%CI: 0.03, 0.81)方面略优于膝关节靶向运动<sup>[131]</sup>。然而值得注意的是, Meta分析中包含的大多数RCTs并没有在各自的膝关节靶向和髌关节与膝关节靶向综合运动方案中控制运动量。因此, 患者结局的差异可能是由于髌关节与膝关节靶向综合运动方案中运动量更大。

### 6.6.2 中期结局

#### I

基于2项高质量的RCTs<sup>[264, 267]</sup>, 2项高质量的Meta分析报告了中期内髌关节及膝关节靶向综合运动治疗比膝关节靶向运动治疗在减轻疼痛方面的效果更好<sup>[131, 246]</sup>。同样的, 这些Meta分析<sup>[131, 246]</sup>基于2项高质量的RCTs<sup>[264, 267]</sup>, 提示了髌关节与膝关节综合运动治疗对改善患者报告的功能的效果更好; 1项高质量的RCT报告显示, 中期内髌关节与膝关节靶向综合运动治疗比单纯膝关节运动治疗在单腿跳跃得分(SMD=1.54; 95%CI: 0.89, 2.18)方面的效果更好<sup>[267]</sup>。

### 6.6.3 长期结局

### I

迄今为止, 只有1项高质量的RCT比较了接受髌关节与膝关节靶向综合运动治疗或单纯膝关节靶向运动治疗的患者在疼痛、患者报告的功能和功能表现方面的长期结果, FUKUDA等<sup>[267]</sup>报道了髌关节与膝关节靶向综合运动治疗比单纯膝关节靶向运动治疗在减轻疼痛方面(SMD=2.99; 95%CI: 2.16, 3.83)、患者报告的功能方面(通过LEFS评分)(SMD=2.65; 95%CI: 1.86, 3.43)、AKPS评分(SMD=1.78; 95%CI: 1.12, 2.45)和单腿跳跃试验(SMD=2.1; 95%CI: 1.40, 2.79)方面有明显更好的效果。

### 6.6.4 知识空白

需要更多高质量的RCTs研究特定人群, 如高需求的运动员或青少年, 并确定髌关节与膝关节靶向综合运动的最佳剂量参数。未来的RCT还应在膝关节靶向运动方案和髌关节与膝关节靶向综合运动方案中使用匹配的运动量。

### 6.6.5 推荐

#### A

临床人员应在治疗PFJ患者时纳入髌关节与膝关节靶向的综合运动治疗, 以在短期、中期和长期内减少疼痛, 并改善患者报告的结局和功能表现; 髌关节靶向运动治疗应以髌关节后外侧肌群为训练目标。膝关节靶向运动治疗包括负重(抗阻下蹲)或非负重(抗阻膝关节伸展)运动, 而这2种运动技术都是针对膝关节周围肌群。在PFJ治疗的早期阶段, 髌关节靶向运动可能优于膝关节靶向运动。总的来说, 在PFJ患者中, 髌关节与膝关节靶向综合运动在优化结局(optimize outcomes)方面优于单纯的膝关节靶向运动。

## 6.7 髌骨贴扎

文献中已经提出和评估了许多针对PFJ患者的贴扎方案, 每一个方案都旨在改变PFJ运动学以减少PFJ应力<sup>[268]</sup>。常用的方法包括定制性McConnell贴扎技术, 使用硬性贴布(rigid taping)以减少髌骨外侧滑动、倾斜和旋转的任何组合<sup>[268]</sup>, 以减轻临床就诊过程中功能性任务(如下台阶)期间的疼痛。其他常见的方法包括非定制性仅内侧髌骨滑动贴扎法<sup>[269]</sup>以及旨在增强股四头肌肌肉激活和协同作用的贴扎方法<sup>[270]</sup>。

#### I

来自6项高质量研究的汇总数据表明, 定制性髌骨贴扎可以在一系列功能任务中产生即刻的大幅减轻疼痛(SMD, 2.43; 95%CI: 1.98, 2.89)<sup>[271, 15]</sup>的作用; 具体地说, 定制化髌骨贴扎包括支持髌骨倾斜、滑动和旋转的技术结合, 在功能任务(如下台阶)中优化疼痛结局。来自3项高质量研究的汇总数据表明, 非定制性髌骨内侧定向贴扎(即1条贴布)在功能任务期间可以立即产生少量的疼痛减轻(SMD=0.50; 95%CI: 0.22, 0.79)作用。

## I

在 4 项高质量的系统回顾中，关于髌骨贴扎在即刻效应之外的潜在价值有一些相互矛盾的结果 [271-274]。具体地说，系统回顾显示，髌骨贴扎治疗疼痛的效果分别报道为没有益处、证据相互矛盾和有很大的正向效益 [271-272]。不一致的结果与不同的 Meta 分析过程和时间点的定义、贴布类型（定制和非定制）以及随后的组合有关，如 CALLAGHAN 和 SELFE [272] 的 Cochrane 系统回顾报告称，贴扎没有任何好处，仅仅对“短期”定义为 3 个月或更短，并将各种贴扎技术和时间点（1 周~3 个月）的结果汇总在一起；COLLINS 等 [273] 和 BARTON 等 [271] 则分别考虑了贴扎技术和时间点，这 2 篇综述都报道了来自 1 项高质量研究 [275] 的有限证据，该研究表明，定制性髌骨贴扎结合运动能在短期内（4 周）大幅减轻疼痛（效应值无法估计，因为贴扎组无疼痛）。此外，这些综述报告了来自 1 项高质量研究 [276] 的有限证据，该研究表明，结合向内非定制性贴扎并不能提供比运动和教育或者单纯教育更多的益处，以增强肌肉功能为目的的贴扎与运动治疗结合使用对疼痛和功能并无任何益处 [271]。

## II

2018 年发表的 1 项中等质量的 RCT 报告显示，当髌骨贴扎结合强化物理治疗（4 周 12 次），包括膝关节靶向运动和手法治疗时，患者的疼痛和功能没有进一步改善 [277]；然而，对如何应用这些结果进行解读具有挑战性，因为在该项研究中对贴扎方法的描述质量很差。

## II

2017 年发表的 1 项中等质量的 RCT 报告显示，针对髌关节和膝关节的靶向运动治疗（6 周内 12 次）配合贴扎以促进内侧股四头肌活动，与安慰贴扎治疗和不贴扎治疗比较，发现疼痛或功能结局相当 [278]。

### 6.7.1 知识空白

尽管结合运动治疗的定制性髌骨贴扎在短期内似乎可以改善 PFP 患者的结局，但仍需要对 PFP 贴扎方法进行长期评估。

### 6.7.2 推荐

## B

临床人员可以使用定制性髌骨贴扎结合运动治疗，以帮助立即减轻疼痛，并在短期内（4 周）提高运动治疗的效果。重要的是，从长期来看，在较强化的物理治疗中添加贴扎技术可能没有益处，不推荐为了增强肌肉功能而使用贴扎。

### 6.8 髌股关节膝矫形器（支具）

## I

2015 年 1 篇高质量的 Cochrane 综述 [279] 得出结论，髌股关节矫形器（膝支具、护膝或髌骨带）结合运动治疗与单纯运动治疗相比，使用髌股关节矫形器并未显示出短期内对疼痛的更有意义的干预效果（SMD=-0.46；95%CI：-1.16，0.24）；该项 Cochrane 综述注意到相关研究证据质量较低，并且在各研究之间护具类型的异质性较大（膝支具、护膝和髌骨带） [279]。

### 6.8.1 知识空白

考虑到有关髌股关节矫形器的相关研究质量较低，未来将需要更多的高质量临床研究对比不同类型膝关节支具在结合运动干预时对疼痛和功能的影响。

### 6.8.2 推荐

## B

临床人员不应该使用髌股关节膝矫形器对 PFP 患者进行治疗，其中包括膝关节支具、护膝或髌骨带。

### 6.9 矫形鞋垫

无论静态或动态，存在过度的足旋前均是传统上针对 PFP 患者开具矫形鞋垫处方的原因 [280]；然而，这一结果目前并不一致，一些研究显示如果患者有更多的动态足旋前 [281] 或足部活动度 [145，282-284]，那么可能会有更高的成功率；一些研究报告对足部活动度减少的成功案例 [145，282-284]；也有研究报告了治疗是否成功与足部姿态和活动度无关 [145，282-284]；基于中等和高质量的系统回顾及专家团投票，2016 年国际专家共识会议总结认为，使用预制的矫形鞋垫可能在短期内对疼痛降低有所帮助 [242]。

## I

1 项高质量的 Cochrane 综述中包括了 2 项研究，涉及 210 名受试者，研究报告显示，在使用 6 周时，矫形鞋垫对比普通鞋垫对膝关节疼痛有更好的促进作用（风险比=1.48；95%CI：1.11，1.99），但在跟踪 1 年时并无此效果 [285]；物理治疗结合矫形鞋垫的干预方式并未比单纯的物理治疗在任何时间点对关节被动活动范围有更显著的改善作用。

## I

MATTHEWS 等 [100] 的 1 篇高质量系统回顾中总结了 6 项研究，得出 14 个与使用矫形鞋垫成功治疗相关的因素。BARTON 等 [282] 报告了 4 个预测因素中出现任意 3 个（鞋子运动控制性能 > 5.0；平常疼痛 VAS 评分 < 22.0 / 100 mm；当膝关节屈曲时，负重下踝关节背屈活动度 < 41.3°；单腿下蹲的疼痛减轻），矫形鞋垫成功治疗 PFP 的可能性增加 11.1 倍（95%CI：2.7，46.9）。VICENZINO 等 [284] 报告了下列 4 项预测因素中出现的任意 3 个（年龄 > 25 岁，中足宽度差异 > 10.96 mm，身高 < 165 cm，最严重疼痛的 VAS 评分 < 53.25 / 100 mm），矫形鞋垫成功治疗 PFP 的可能性增加 8.8 倍（95%CI：1.2，66.9）。

## I

2项高质量的RCTs报道, 预制矫形鞋垫经过调整达到最佳舒适状态后, 与普通鞋垫相比, 针对PPF患者进行6周干预后有更大的整体治疗进展<sup>[145, 286]</sup>。同时, 有1项高质量研究显示, 使用预制鞋垫并结合物理治疗与仅单纯进行物理治疗相比, 在短期(6周)、中期(12周)和长期(52周)的干预效果上没有明显增加<sup>[286]</sup>。

## I

1项发表于2018年的高质量RCT显示, 对一组静态后足外翻( $>6^\circ$ ) PPF亚组人群进行监督下的足部靶向运动(12次, 超过3个月)并配合使用定制的矫形鞋垫, 结合3次物理治疗(教育、手法和膝关节为主导的训练), 与仅进行3次物理治疗相比, 在治疗4个月时前者在疼痛和功能上均有更好的效果<sup>[287]</sup>, 但2组间在干预后12个月内差异无统计学意义; 由于该项研究的设计, 目前并不清楚这一较好的干预效果是额外的足部靶向运动、矫形鞋垫还是额外的物理治疗接触的结果。

## II

1篇中等质量, 包括7项研究涉及700名受试者(76.8%为女性)的系统回顾报道, 尽管研究证据有限, 但是以自我功能评估量表和总体进步评分为测量指标, 预制矫形鞋垫对比普通鞋垫在短期(6周)显示了更好的功能提升<sup>[288]</sup>; 在物理治疗干预上额外加入矫形鞋垫显示将在短期显著增加FIQ评分, 在中期显著增加AKPS评分。

### 6.9.1 知识空白

由于研究设计及MOLGAARD等<sup>[287]</sup>的研究发现, 未来的研究目标应该是明确在匹配不同干预组之间物理治疗剂量的情况下, 定制鞋垫结合监督下的足部靶向运动是否在短期和中期的治疗效果中, 更优于患者教育、手法治疗和膝关节靶向运动治疗。目前没有临床预测性研究通过适当的随访方法学证实其效度, 这也预示着未来这一方向的工作对帮助指导临床实践, 用于指导谁更可能从矫形鞋垫的使用中获益是必要的。

### 6.9.2 推荐

## A

临床人员应该对伴有足部过度旋前的PPF患者提供预制足部矫形鞋垫的处方以减少疼痛, 但是这仅在短期内有效(最多6周)。如果提供了处方, 足部矫形鞋垫应该与运动治疗相结合。推荐定制矫形鞋垫效果优于预制矫形鞋垫的证据尚不足。

## 6.10 生物反馈

### 6.10.1 表面肌电生物反馈设备辅助下的膝关节运动治疗

## III

表面肌电生物反馈已经被提出用于优先募集股内侧肌, 从而减少PPF患者髌股关节向外移位<sup>[289]</sup>。2项中等质量的RCTs研究检测了是否以表面肌电为基础的生物反馈可促进PPF患者的治疗效果, 与单纯膝关节靶向(股四头肌)训练相比, 生物反馈并未增加额外的益处<sup>[28, 290]</sup>。后续的低质量和高质量的Meta分析也得出结论, 在生物反馈辅助下的股四头肌训练并未在治疗PPF上显示出比膝关节靶向(股四头肌)训练效果更好, 因为在这些研究中并无对照组, 所以尚不能明确在这些研究中是否膝关节靶向训练优于等待观察组<sup>[273, 291-292]</sup>。

## B

临床人员不应该使用EMG生物反馈技术增加股内侧肌活动来提升膝关节靶向(股四头肌)训练对PPF的治疗效果。

### 6.10.2 有、无视觉生物反馈辅助下的髌膝靶向训练疗法效果对比

#### 6.10.2.1 短期和中期结局

## I

1项高质量的RCT发现, 不论是否在髌膝联合训练(例如单腿蹲)中使用视觉反馈进行下肢力线调整, 该研究观察到针对PPF患者在进行康复后4周、3个月和6个月时, 在疼痛和功能表现上均有所提升(通过AKPS进行评价)<sup>[264]</sup>; 此外, 在完成康复后, 2组均进行单腿下台阶任务时, 躯干和下肢的力学差异无统计学意义; 最后, 在干预后, 2个研究组的髌关节后外侧和股四头肌等长收缩力量差异无统计学意义。

#### 6.10.2.2 推荐

## B

临床人员不应该在髌膝靶向训练中使用视觉生物反馈对力线进行调整作为对PPF患者的治疗。

## 6.11 跑步姿态再训练

## I

1项高质量的RCT研究是针对负荷管理(避免跑坡, 如果在增加跑步频率时降低每次跑量)进行的患者教育结合5个10 min/次的跑姿改良指导的治疗效果, 跑姿改良指导包括增加步频、减少足部落地声音和/或改变足部触地点从后足到前足, 结果提示负荷管理的患者教育结合跑姿改良组在中期效应上并未比单纯负荷管理组对PPF的跑者更有帮助, 与进行髌膝靶向训练结合患者教育组对比也未显示更有效<sup>[143]</sup>, 但是该研究中无对照组, 因此, 目前尚未得知3种干预方式对患者带来的改善效果是否超过等待观察组。

## II

在 1 项中等质量的 RCT 中, 针对后足触地跑者进行持续 2 周、总共 8 次的跑姿再训练, 该研究使用反馈渐弱的设计来提示受试者改变足跟触地方式为前足触地, 研究结果显示, 试验组与对照组(接受与跑姿再训练试验组相匹配的渐进增加跑量训练)相比, 在训练完成后即刻及短期随访期内(4 周)跑姿再训练对于疼痛的缓解均有效<sup>[144]</sup>。

## III

在 1 项中等质量的 RCT 中报道, 跑者接受 10 次跑姿再训练, 旨在提升 10%步频, 并在 20%跑步量中结合穿着“赤足鞋”, 该试验组与使用足矫形鞋垫以达到最佳舒适度的对照组比较, 疼痛缓解较明显<sup>[293]</sup>。

## III

1 篇 2016 年的系统回顾基于 2 项中等质量的系列案例研究得出结论, 使用视觉反馈和反馈渐弱的设计进行 8 次跑姿再训练<sup>[294-295]</sup>, 旨在纠正被认为跑步中过多的近端力学错误(例如, 髌关节内收峰值)的方案较大程度地减少了疼痛[使用 VAS 评价 (SMD = 3.84; 95%CI: 2.70, 4.98)], 同时较大幅度地增加了 LEFS(SMD = 2.16; 95%CI: 1.29, 3.03)评价的功能<sup>[106]</sup>。

### 6.11.1 知识空白

未来的研究应该在有恰当的干预时长和长期随访的情况下, 纳入比较跑姿再训练, 患者教育和髌膝靶向运动治疗的不同干预方案的结果, 这将明确是否跑姿再训练需要针对性地调整那些被认为与 PFP 发病有关的特定跑步力学异常, 或者是否跑姿再训练可在不同跑者之间使用而不必考虑跑步力学。目前并不可知哪个标准可以甄别哪些 PFP 患者在他们的康复方案中加入跑姿再训练能最大获益。因为那些导致疼痛缓解的再训练干预中运用了较高强度的再训练(例如, 有更多的再训练频次), 所以未来的研究中应该同时评估再训练方案的最佳训练量。鉴于大部分该类研究均只是样本量较小的 RCT(每组 10 例)或是一些案例系列研究, 目前尚不清楚哪一种跑姿再训练更有效, 或者是否比着重在负荷管理的患者教育更优。

### 6.11.2 推荐

## C

临床人员可以使用跑姿再训练对 PFP 跑者跑步中的模式进行多次提示, 包括提示前足触地模式(针对后足触地跑者), 提示增加跑步步频, 或提示减少髌关节内收峰值。

### 6.12 血流限制性训练结合高重复次数的膝关节靶向运动治疗

## I

1 项证据等级为 I 级的高质量 RCT 研究指出, 伴 PFP 的健康成年人在接受 8 周的标准膝关节运动治疗[接近一次重复最大量(1-Repetition maximum, 1RM)的 70%的强度, 1 组 7~10 次重复, 3 组训练]与接受 8 周的血流限制性训练结合高重复次数的膝关节运动治疗(1 组 30 次重复或力竭, 紧接着 3 组 15 次重复, 所有负荷均在 30%的 1RM)相比, 在 Ku-jala 评分或最严重疼痛程度评分上差异无统计学意义<sup>[296]</sup>, 同时, 与对照组相比, 血流限制性训练组在进行日常活动中的疼痛 VAS 评分上有显著降低, 2 组间 VAS 的差异并未超过 MCID(20 mm); 1 项亚组分析显示, 对抗阻伸膝疼痛的患者使用血流限制训练配合标准化膝运动治疗比只进行标准化膝关节运动治疗对股四头肌力量增加更显著<sup>[297]</sup>。

### 6.12.1 证据综合及知识空白

需要额外的研究来明确针对 PFP 患者, 使用血流限制训练结合高重复次数膝关节运动治疗的推荐。未来的高质量 RCT 应该合理计算最佳样本量以明确亚分组, 例如抗阻伸膝疼痛的不同人群中, 哪些人可能使用血流限制训练有较大的改善。与此同时, 血流限制性训练与标准化力量训练相比, 对于健康活跃的人群来说是安全的, 并无更多风险; 但对于较不活跃人群, 则可能存在较大风险的副作用, 例如横纹肌溶解<sup>[298]</sup>。

### 6.12.2 推荐

## F

临床人员在监控训练副作用的情况下, 可以对抗阻伸膝有疼痛限制的患者使用血流限制性训练结合高重复次数的膝关节运动治疗。

### 6.13 针刺疗法

文献中评价了 2 种临床常用的针刺方法, 即针刺(东方医学)和干针(西方医学), 针刺在美国的物理治疗领域不能操作, 但在其他国家如英国和澳大利亚物理治疗师可以应用。

## I

1 项高质量的 RCT 研究报告, 在膝关节运动治疗和针对髌股关节的手法治疗的干预方案中配合 3 次股四头肌扳机点干针治疗, 患者的疼痛或功能没有进一步改善<sup>[299]</sup>。

## I

1 项高质量的 RCT 对比了扳机点干针治疗(股四头肌 6 个点)与假干预组(同样的 6 个点, 使用尖锐的塑料导管刺激皮肤, 但并不刺入皮肤)的治疗效果, 研究发现干针治疗对于 PFP 患者在治疗后即刻或治疗后 72 h 在疼痛或功能障碍上无额外效益<sup>[283]</sup>。

## III

综合 1 项中等质量的 RCT 研究的 1 篇高质量的系统回顾提示，与无治疗相比，针刺在中期(5 个月)时产生中等程度的正向效应(SMD=0.65; 95%CI: 0.13, 1.16)<sup>[273]</sup>。

### 6.13.1 证据综合及知识空白

虽然 1 项研究指出了针刺的有效性，但这是与无治疗进行的对比，这提示了我们目前需要设计包含安慰 / 假治疗对照组的研究。此外，针刺尚未与运动治疗进行过对比，或与联合运动治疗的干预进行比较。因此，目前尚不清楚是否会出现与干针研究相似的结果(例如，与运动治疗相比没有额外效益)。没有研究对比针对 PFP 患者使用针刺和干针的治疗效果差异，这些研究空白应该着重开展，以更加明确对针刺的相关推荐。

### 6.13.2 推荐

#### A

临床人员不应该使用干针作为对 PFP 患者的治疗。

#### C

临床人员可能可以使用针刺来减轻 PFP 患者的疼痛；然而，应该小心地使用这一推荐，因为目前尚不明确针刺治疗是否优于安慰或假干预，该推荐仅适用于针刺治疗在物理治疗执业范围内使用的场景。

## 6.14 手法治疗作为 1 项单独的治疗方法

1 篇发表于 2018 年的低质量系统回顾得出结论，仅单独进行手法治疗(针对髌骨或腰椎)无任何效益<sup>[300]</sup>。髌骨松动与其他物理治疗干预手段的结合已被证实其有效性。因手法治疗的临床操作有较大的不一致性，当进行研究评价时也会面临在使用上的不同理念，其中包括促进局部及远端关节灵活性，以及减少肌肉和筋膜组织张力。

#### I

1 项高质量的 RCT 报告，在髌后和髌周的缺血性压迫(15 次)与髌关节肌群的缺血性压迫(15 次)相比，能够显著减少疼痛，但是该研究没有对照组<sup>[301]</sup>。

#### II

1 项低质量的 RCT<sup>[302]</sup>被纳入了 2 篇系统回顾中(其中 1 个高质量，另外 1 个低质量)<sup>[273, 300]</sup>，研究结果显示进行 2 周的髌骨向内滑动松动、髌骨倾斜松动和外侧支持带局部按摩的治疗方案，与无干预的对照组对比，并未降低疼痛水平。

#### III

1 项中等质量的 RCT<sup>[303]</sup>被纳入了 1 篇高质量的系统回顾中<sup>[273]</sup>，结果显示在髌骨松动手法中加入脊柱快速整复 4 周，未显示效益。

#### II

1 项中等质量的 RCT 研究结果显示，与使用运动治疗并结合弹性绷带贴扎的方法相比，使用运动治疗并结合膝关节动态松动(股关节)的方法能够较大程度地减轻静息痛<sup>[76]</sup>。

#### II

1 项中等质量的 RCT 研究结果显示，在包括牵伸和髌膝靶向训练时，加入 12 次髌骨贴扎对于疼痛的缓解作用比 12 次髌骨松动可能更加有效<sup>[241]</sup>，但是使用这些干预方案的时间范围目前尚未确定。

### 6.14.1 知识空白

低质量系统回顾已经纳入了若干手法治疗的研究，但这些研究不能与运动治疗在效果上进行区分，说明需要更加严格的入选标准和研究方法设计。现有的大部分研究证据为单一的中等质量 RCT，接下来需要更多的高质量 RCT 以评估手法治疗结合运动治疗的有效性，以便进行更为明确的治疗推荐。

### 6.14.2 证据综合及临床原理

基于现有的高质量系统回顾和专家投票，最近进行的国际专家共识性会议<sup>[242]</sup>得出结论，手法治疗，包括腰椎、膝关节或髌股关节的快速整复 / 松动，尤其单独使用时，并不能改善结局。虽然手法治疗作为联合干预的效应已经被证实，但使用尤其单独使用手法治疗并不能改善结局，因此本指南并不做出推荐。因为运动治疗在相关的联合干预研究中是 1 项最为一致的方法，手法治疗不应该减少对 PFP 患者提供适当运动治疗的时间。

### 6.14.3 推荐

#### A

临床人员不应该针对 PFP 患者，单独使用手法治疗，包括腰椎、膝关节或髌股关节整复 / 松动。

### 6.15 物理因子治疗

#### 6.15.1 神经肌肉电刺激辅助股四头肌训练与单纯进行股四头肌训练比较

#### II

1 项中等质量的 RCT 报告，与单纯进行运动治疗相比，以刺激股内侧肌为主的神经肌肉电刺激合并膝关节靶向(股四头肌)运动治疗并不会产生额外的效益<sup>[304]</sup>。

#### II

1 项低质量的系统回顾随后得出如下结论，针对 PFP 患者的治疗，使用神经肌肉电刺激并结合股四头肌运动治疗并不会增加额外益处<sup>[291]</sup>。

#### 6.15.2 超声波和其他物理因子

基于从低到中等质量的系统回顾证据及专家组投票，2016 年国际专家共识会议认为，超声波和其他电刺激性质的物理因子治疗可能不能改善结局<sup>[242]</sup>。



1 项低质量的系统回顾评价了 12 项采用几种不同物理因子疗法治疗 PFP 的研究<sup>[291]</sup>，其中 1 项低质量的研究评价了多模型干预（超声与冰按摩、冰敷、超声透入疗法、离子电渗疗法）对症状、大腿肌肉力量、功能评测、大腿肌肉激活的效果；另外 3 项研究则评价了电刺激对疼痛的效果；还有 1 项研究报告了激光疗法的效果，这篇系统回顾报道这些物理因子疗法对 PFP 的管理没有额外效益。

#### 6.15.3 推荐



临床人员不应使用物理因子疗法，包括超声、冷疗、超声透入疗法、离子电渗疗法、电刺激和治疗性激光来治疗 PFP 患者。

#### 6.16 患者教育

目前没有由 RCTs 得到的证据支持，与等待观察对照组相比，治疗 PFP 时在干预如运动治疗之外教育产生的疗效；之前评价患者教育的研究被用于对照干预或作为其他干预比如运动治疗的附加部分；大部分此类研究总体提示运动治疗结合教育比单独教育效果要好<sup>[276, 305-308]</sup>；然而，这些研究中提供的教育细节并不清晰，价值与质量无法确定。最近 ESCULIER 等<sup>[143]</sup>对患有 PFP 的跑者 1 项中等质量的 RCT 研究发现，单独的与负荷管理相关的教育、与教育结合 8 周的运动治疗及教育结合注重增加步频的跑步再训练相比，获得了相似的效果，这突出了教育的潜在价值，但是该领域需要更多的研究。虽然在 PFP 管理中支持患者教育的证据有限，国际专家建议这可能是成功管理的关键<sup>[107]</sup>。

#### 6.16.1 知识空白

由于可用的证据有限而且质量较低，需要更多的研究确定患者教育对 PFP 患者的有效性。目前尚不知晓个性化患者教育是否较统一化患者教育更佳。最近，发现每隔 1 周进行的定制化在线教育比单次的整体教育对于跑者的损伤预防策略更有效<sup>[309]</sup>，但对于 PFP 风险的影响尚无研究。因此，患者教育的最有效频率与进行方式也需进一步研究。

#### 6.16.2 推荐



临床人员对患者的具体教育包括负荷管理、适当情况下的体质量管理、坚持主动治疗如运动治疗的重要性、与 PFJ 相对超载有关的生物力学、各种治疗选择的证据及运动恐惧。患者教育可改善对主动管理与自我管理策略的依从性与持续性，并且不太可能有副作用。

#### 6.17 联合干预

联合干预包括联合以下 3 种或 3 种以上的干预方法：矫形足垫、EMG 生物反馈进行股四头肌再训练、髌骨松动、髌骨贴扎和运动治疗。

#### 6.17.1 短期结局



基于 2 项高质量 RCTs<sup>[99, 310]</sup>的 1 项高质量 Meta 分析得出结论，6 周联合干预（膝与髌骨向运动治疗结合方向性髌骨贴扎、髌骨松动与 EMG 生物反馈）优于安慰治疗（假性鞋垫或假物理治疗），中等效果（SMD=1.08；95%CI：0.73, 1.43）<sup>[273]</sup>。与单独使用矫形鞋垫相比，运动治疗结合鞋垫对于减少疼痛有显著的中等效果<sup>[99, 288]</sup>。

#### 6.17.2 中期结局



联合干预包括髌骨贴扎、股四头肌 EMG 生物反馈、膝关节运动治疗、髌骨松动、下肢牵伸加矫形鞋垫，与单独使用矫形鞋垫相比，对减少疼痛有显著的中等效果<sup>[286, 288]</sup>。中期到长期上，对于 PFP 患者而言，与对照组或假治疗组相比，包含运动治疗的联合干预对平常疼痛有大幅度减轻（SMD=4.32；95%CI：0.89, 7.75），对功能有大幅度改善（SMD=1.1；95%CI：0.58, 1.63）<sup>[247]</sup>。

#### 6.17.3 长期结局



6 周的联合干预，包括髌骨贴扎、髌骨松动、股四头肌 EMG 生物反馈、膝关节靶向运动治疗、下肢牵伸，与假性矫形鞋垫或足矫形器相比，经过 1 年随访，对于疼痛有中度治疗效果（SMD=0.44；95%CI：0.01, 0.88）<sup>[273]</sup>；与安慰对照组相比，将矫形鞋垫加入相同的 6 周联合干预，经过 1 年随访，也产生了中等效果（SMD=0.77；95%CI：0.33, 1.21）。但是联合干预组与联合干预加矫形鞋垫组 1 年期治疗效果没有差异<sup>[273]</sup>。

#### 6.17.4 证据综合

虽然不同的研究中联合干预不同，但是所有成功的联合干预项目中都包括运动治疗。

#### 6.17.5 知识空白

研究显示联合干预对于治疗 PFP 患者是有效的，但运动治疗与其他治疗的最佳组合尚不清晰。可能定制化不同组合成分的联合干预可产生最佳的治疗效果。截止到本指南的时间，对于开具成分

最少的联合干预而产生最佳的治疗效果的最有帮助的标准尚未明确。

#### 6.17.6 推荐

**A**

临床人员对于 PFP 患者的治疗应进行联合干预，在短期和中期上结局优于不治疗、单独的普通鞋垫或足矫形器。运动治疗是关键组成部分，应在任何联合干预中强调。考虑与运动治疗结合的干预包括足矫形器、髌骨贴扎、髌骨松动和下肢牵伸。

#### 6.18 决策树模型

PFP 的病理解剖 / 医学诊断对于描述组织病理可提供有价值信息，并可对非手术计划与预后有帮助。对于 PFP 患者的检查、诊断、治疗计划的模型包括以下部分：①医学筛查；②通过对身体功能的肌肉骨骼障碍 (ICF) 和相关组织病理 / 疾病 (ICD) 临床表现的评估进行分类；③确定可影响治疗的激惹度阶段与心理社会因素；④可评价的结局测量；⑤非手术干预策略。此模型见图 1。

##### 6.18.1 第 1 部分医学筛查

整合病史与体格检查发现来确定患者症状是否源于需向其他医疗人员转介的情况，在做出 PFP 诊断之前，有必要排除可能导致 AKP 的其他所有医学情况。临床人员应识别出膝关节严重病理情况相关的关键体征与症状，并在整个治疗中持续筛查这些情况的存在，在怀疑可能出现严重医学情况时立即启动转介给合适的医学专业人员 (物理治疗师实践指导 Guide to Physical Therapist Practice 3.0; <http://guidetopractice.apta.org/>)。不适合进行物理治疗的医学情况必须考虑患者症状的可能病因。

##### 6.18.2 第 2 部分肌肉骨骼临床表现的鉴别评估

确定与患者主诉活动受限以及医学诊断最相关的身体障碍<sup>[311]</sup>。这些临床发现的集合在物理治疗文献中被描述为障碍模式，并根据集合相关的关键身体功能障碍进行标记；作者提出一个 PFP 的分类系统，根据主要障碍对亚组进行命名。这些 PFP 的障碍模式亚组在本指南中诊断与分类部分描述。PFP 相关的 ICD-10 与主要和次要 ICF 代码在本指南中的方法部分提供。这些障碍模式影响干预的选择，相应的干预强调使身体功能的关键障碍正常化，继而改善患者的活动与功能，减轻符合特定模式诊断标准的患者主诉的活动受限。图 1 列出了用来纳入 (rule in) 与排除 (rule out) 常见障碍模式的关键临床表现及其相关医学情况。基于障碍分类是匹配为患者临床表现提供最佳效果的治疗策略的关键<sup>[311]</sup>；然而，重要的是临床人员要理解在治疗患者期间障碍模式、身体功能的最相关障碍、相关干预策略是

经常发生改变的。因此，对患者治疗的反应和出现的临床表现进行持续的再评估对患者整个治疗期间提供最佳干预是很重要的<sup>[312]</sup>。

##### 6.18.3 第 3 部分确定激惹度

激惹度是康复专业人员用来反映组织应付身体压力的能力的术语<sup>[313-314]</sup>，推测可能与当下的身体状态、损伤程度和炎症活动有关。MCCLURE 与 MICHENER<sup>[313]</sup>提出对于肩痛患者的组织激惹度的操作性定义可用来指导干预的强度和选择，这包括了高、中、低激惹水平，表现为疼痛程度与障碍水平，以及激惹出疼痛的 ROM<sup>[313]</sup>。由于激惹水平与症状持续时间不总是匹配的，临床人员可能需要在对患者应用基于时间的研究结果时做出选择<sup>[312]</sup>。组织激惹度的诊断对于指导临床决策是很重要的，决策涉及治疗频率、强度、持续时间、类型，达到治疗的最佳剂量与治疗组织状态相匹配的目标<sup>[311-312]</sup>。使用与 MCCLURE 与 MICHENER<sup>[313]</sup>所提出的类似方法，临床人员应该将组织激惹度作为决定干预类型和强度时所需考虑的一个因素。高激惹度 (与活动相关并产生波动的相当经常的疼痛程度超过 5 / 10) 的 PFP 患者经减少对膝关节结构的身体应力的干预 (比如髌骨贴扎) 可能见效。那些低激惹度 (间歇性低疼痛水平 < 3 / 10, 不易加重) 的患者经对膝关节组织施加更大身体应力，比如负重增强肌力练习，从而通过提供合适的应力产生结构对增加负荷的适应性干预可能有益<sup>[314]</sup>。

##### 6.18.4 第 4 部分结局评测

结局评测是用来评测特定领域，身体结构或功能、活动受限、参与限制，或确定特定终点的标准工具。它们在个体患者治疗的直接管理上很重要，并通过重复应用标准测量为整体对比治疗和确定有效性提供了机会。临床实践的结局为医疗专业人员、患者、公众、支付方提供了依据，让他们能够据此评估治疗的最后结果及其对患者健康和社会的影响。结局评测能够确定疼痛、功能、失能的基线，评估整体膝关节功能，确定重返活动的预备度，在治疗过程中监测状态变化；结局评测可分为 PROMs、身体表现测量和身体障碍测量，结局测量的详细信息见本指南的检查部分。

##### 6.18.5 第 5 部分干预策略

临床体征和症状指导关于治疗干预的临床决策，这些体征和症状指导临床人员将患者分类至 PFP 基于障碍分类的其中一种。以患者障碍为目标的干预在图 1 中按 PFP 分类列出。由于激惹水平通常反映组织承受身体应力的能力，临床人员应将最合适的干预策略与患者情况对应的激惹水平匹配起来<sup>[311-312]</sup>。此外，临床人员应考虑所有恢复阶段内来自患者的心理社会学因素的影响<sup>[96-97, 180-181, 315]</sup>。

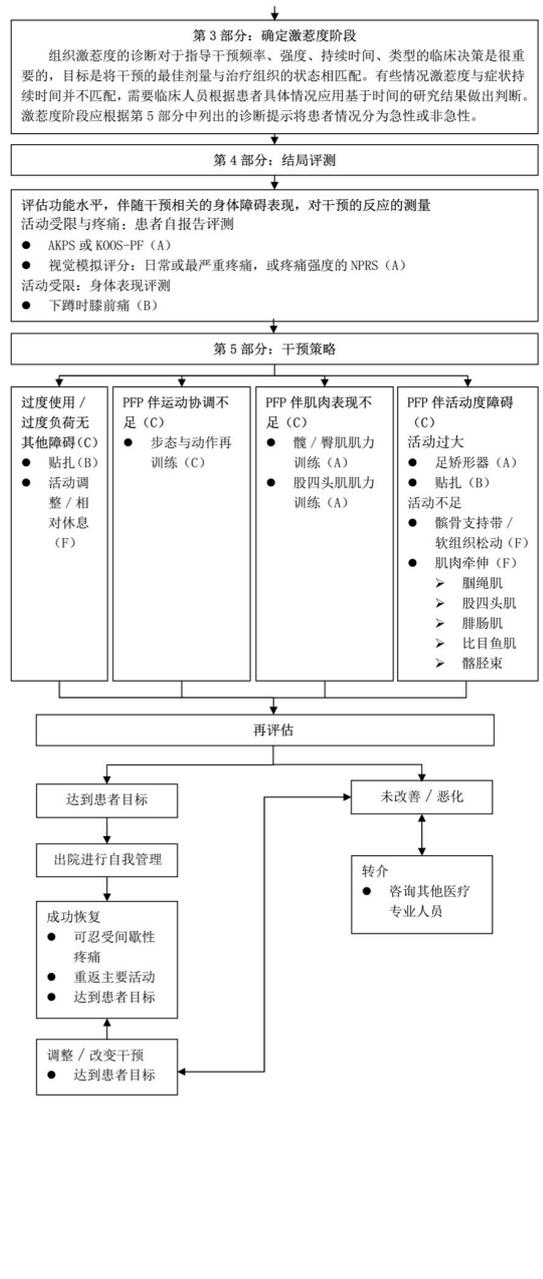
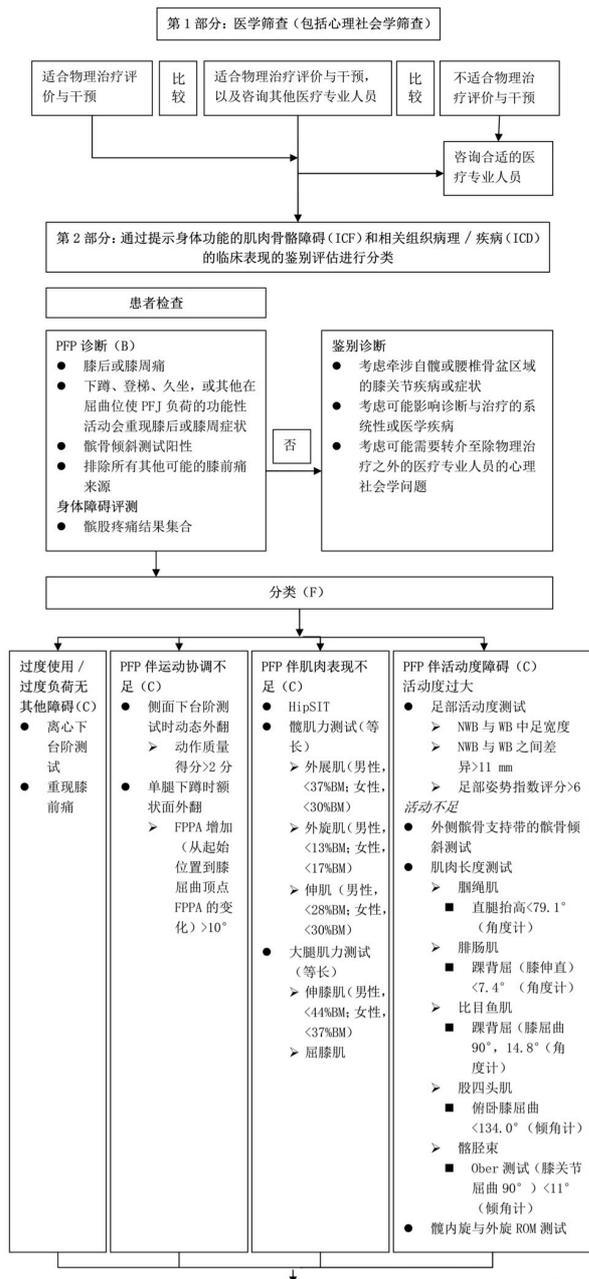
## 6.19 限制与未来方向

需要更多研究来确定接受髌关节或膝关节靶向运动治疗的 PFP 患者的疼痛或 PROMs 在长期疗效上是否有差异。需要更多研究来进一步了解接受髌关节与膝关节靶向综合运动治疗与只接受膝关节靶向运动治疗的患者之间的结局差异；而且，在未来的研究中关于描述膝关节或髌关节靶向训练时需要一个标准化的方法。

尽管在 PFP 患者的治疗中应用运动治疗具有充分的证据，但是那些被报道有效的训练项目却无法被复制<sup>[243]</sup>。因此，基于每个患者的个体化功能缺陷，鼓励临床人员治疗 PFP 时使用已被接受的如美国运动医学学会<sup>[316-317]</sup>推荐运动处方原则，来

指导针对髌关节和膝关节的靶向运动处方。需要强调的是，开展治疗的临床人员应该将适当的神经运动控制与肌肉耐力、力量、爆发力结合起来，一起评估、考虑和处理。进一步相关指南见 <https://ipfrn.org/exercise-guide/>。

一直以来，专家们认为对患者实施定制化治疗及靶向治疗可以提升物理治疗的效能<sup>[2, 15, 107]</sup>；然而，迄今为止，能实现这个目标的有效方法尚缺乏证据支持。尽管如此，仍然鼓励治疗师尽可能通过临床推理对个体进行靶向干预，并在治疗计划的开发过程中使用共享的决策流程<sup>[318]</sup>。



注：\* 括号中字母反映支持每项推荐的证据等级：(A)强证据，(B)中等证据，(C)弱证据，(D)矛盾证据，(E)理论/基础证据，(F)专家意见。

Note: \* Letters in parentheses reflect the grade of evidence on which the recommendation for each item is based: (A) strong evidence, (B) moderate evidence, (C) weak evidence, (D) conflicting evidence, (E) theoretical/foundational evidence, (F) expert opinion.

图1 决策树模型

Figure 1 Decision tree model

## 参考文献

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. International classification of functioning, disability and health: ICF [R]. Switzerland: World Health Organization, 2009: 802.
- [2] DAVIS I S, POWERS C M. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors-an international retreat [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(3): A1-A48.
- [3] KANNUS P, NIITTYMAKI S. Which factors predict outcome in the nonoperative treatment of patellofemoral pain syndrome? a prospective follow-up study [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1994, 26(3): 289-296.
- [4] POST W R. Current concepts clinical evaluation of patients with patellofemoral disorders [J]. *Arthroscopy*, 1999, 15(8): 841-851.
- [5] SANDOW M J, GOODFELLOW J W. The natural history of anterior knee pain in adolescents [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1985, 67(1): 36-38.
- [6] CROSSLEY K M, STEFANIK J J, SELFE J, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures [J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(14): 839-843.
- [7] TAUNTON J E, RYAN M B, CLEMENT D B, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries [J]. *Br J Sports Med*, 2002, 36(2): 95-101.
- [8] KREDO T, BERNHARDSSON S, MACHINGAIDZE S, et al. Guideto clinical practice guidelines: the current state of play [J]. *Int J Qual Health Care*, 2016, 28(1): 122-128.
- [9] LOGERSTEDT D S, SCALZITTI D, RISBERG M A, et al. Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain revision 2017 [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47 (11): A1-A47.
- [10] PHILLIPS B, BALL C, SACKETT D, et al. Oxford centre for evidence-based medicine-levels of evidence (March 2009) [EB/OL]. (2009-08-04) [2009-08-31]. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>.
- [11] CALLAGHAN M J, SELFE J. Has the incidence or prevalence of patellofemoral pain in the general population in the United Kingdom been properly evaluated [J]. *Phys Ther Sport*, 2007, 8 (1): 37-43.
- [12] NEAL B S, GRIFFITHS I B, DOWLING G J, et al. Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Foot Ankle Res*, 2014, 7: 55.
- [13] OAKES J L, MCCANDLESS P, SELFE J. Exploration of the current evidence base for the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome [J]. *Phys Ther Rev*, 2009, 14(6): 382 - 387.
- [14] GLAVIANO N R, KEW M, HART J M, et al. Demographic and epidemiological trends in patellofemoral pain [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2015, 10(3): 281-290.
- [15] WITVROUW E, CALLAGHAN M J, STEFANIK J J, et al. Patellofemoral pain: consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat held in Vancouver, September 2013 [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(6): 411-414.

- [16] BOLING M, PADUA D, MARSHALL S, et al. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2010, 20(5): 725-730.
- [17] LAKSTEIN D, FRIDMAN T, ZIV Y B, et al. Prevalence of anterior knee pain and pes planus in Israel defense force recruits [J]. *Mil Med*, 2010, 175(11): 855-857.
- [18] JORDAAN G, SCHWELLNUS M P. The incidence of overuse injuries in military recruits during basic military training [J]. *Mil Med*, 1994, 159(6): 421-426.
- [19] MYER G D, FORD K R, BARBER FOSS K D, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes [J]. *Clin Biomech*, 2010, 25(7): 700-707.
- [20] TENFORDE A S, SAYRES L C, MCCURDY M L, et al. Overuse injuries in high school runners: lifetime prevalence and prevention strategies [J]. *PM R*, 2011, 3(2): 125-131.
- [21] STATHOPULU E, BAILDAM E. Anterior knee pain: a long-term follow-up [J]. *Rheumatology*, 2003, 42(2): 380-382.
- [22] LANKHORST N E, VAN MIDDELKOOP M, CROSSLEY K M, et al. Factors that predict a poor outcome 5-8 years after the diagnosis of patellofemoral pain: a multicentre observational analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(14): 881-886.
- [23] PATEL D R, NELSON T L. Sports injuries in adolescents [J]. *Med Clin North Am*, 2000, 84(4): 983-1007.
- [24] RATHLEFF C R, OLESEN J L, ROOS E M, et al. Half of 12-15-year-olds with knee pain still have pain after one year [J]. *Dan Med J*, 2013, 60(11): A4725.
- [25] RATHLEFF M S, RATHLEFF C R, OLESEN J L, et al. Is knee pain during adolescence a self-limiting condition? prognosis of patellofemoral pain and other types of knee pain [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(5): 1165-1171.
- [26] SMITH B E, MOFFATT F, HENDRICK P, et al. The experience of living with patellofemoral pain-loss, confusion and fear-avoidance: a UK qualitative study [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(1): e018624.
- [27] FITHIAN D C. A historical perspective of anterior knee pain [J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2001, 9(4): 273-281.
- [28] DREW B T, REDMOND A C, SMITH T O, et al. Which patellofemoral joint imaging features are associated with patellofemoral pain? Systematic review and meta-analysis [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2016, 24(2): 224-236.
- [29] VAN DER HEIJDEN R A, DE KANTER J L, BIERMA-ZEINSTRAS M, et al. Structural abnormalities on magnetic resonance imaging in patients with patellofemoral pain: a cross-sectional case-control study [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(9): 2339-2346.
- [30] VAN DER HEIJDEN R A, OEI E H, BRON E E, et al. No difference on quantitative magnetic resonance imaging in patellofemoral cartilage composition between patients with patellofemoral pain and healthy controls [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(5): 1172-1178.
- [31] NASLUND J, NASLUND U B, ODENBRING S, et al. Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups

of individuals with patellofemoral pain [J] .

Physiother Theory Pract, 2006, 22(3): 105- 118.

[32] COLLINS N J, VICENZINO B, VAN DER HEIJDEN R A, et al. Pain during prolonged sitting is a common problem in persons with patellofemoral pain [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2016, 46(8): 658-663.

[33] CROSSLEY K M, COWAN S M, BENNELL K L, et al . Knee

flexion during stair ambulation is altered in individuals with patellofemoral pain [J] . J Orthop Res, 2004, 22(2): 267-274.

[34] COOK C, MABRY L, REIMAN M P, et al . Best tests /clinical findings for screening and diagnosis of patellofemoral pain syn- drome: a systematic review [J] . Physiotherapy, 2012, 98(2): 93- 100.

[35] PAPADOPOULOS K, STASINOPOULOS D, GANCHEV D . A systematic review of reviews in patellofemoral pain syndrome. Exploring the risk factors, diagnostic tests, outcome measure- ments and exercise treatment [J] . Open Sports Med J, 2015, 9 (1): 7- 17.

[36] GERBINO P G, GRIFFIN E D, D'HEMERCOURT P A, et al . Patellofemoral pain syndrome: evaluation of location and inten- sity of pain [J] . Clin J Pain, 2006, 22(2): 154- 159.

[37] NIJS J, VAN GEEL C, VAN DER AUWERA C, et al. Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome [J] . Man Ther, 2006, 11(1): 69-77.

[38] LANKHORST N E, BIERMA - ZEINSTRAS M, VAN MIDDELKOOP M. Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2012, 42(2): 81-94.

[39] PAPPAS E, WONG-TOM W M. Prospective predictors of patellofemoral pain syndrome: a systematic review with meta -analy- sis [J] . Sports Health, 2012, 4(2): 115- 120.

[40] BOLING M C, PADUA D A, MARSHALL S W, et al. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome: the Joint Undertaking to Monitor and Prevent A- CL Injury (JUMP -ACL) cohort [J] . Am J Sports Med, 2009, 37(11): 2108-2116.

[41] GILES L S, WEBSTER K E, MCCLELLAND J A, et al . Does quadriceps atrophy exist in individuals with patellofemoral pain? a systematic literature review with meta -analysis [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2013, 43(11): 766-776.

[42] THOMEER, RENSTROM P, KARLSSON J, et al. Patellofemoral pain syndrome in young women.II. Muscle function in patients and healthy controls [J] . Scand J Med Sci Sports, 1995, 5(4): 245-251.

[43] MEIRA E P, BRUMITT J. Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J] . Sports Health, 2011, 3(5): 455-465.

[44] PRINS M R, VAN DER WURFF P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review [J] . Aust J Physiother, 2009, 55(1): 9- 15.

[45] VAN CANT J, PINEUX C, PITANCE L, et al. Hip muscle strength and endurance in females with patellofemoral pain: a systematic review with meta -analysis [J] . Int J Sports Phys Ther, 2014, 9 (5): 564-582.

[46] NUNES G S, BARTON C J, SERRAO F V. Hip rate of force development and strength are impaired in females with patellofemoral pain without signs of altered gluteus

Medius and maximus morphology [J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21(2): 123-128.

[47] RATHLEFF M S, RATHLEFF C R, CROSSLEY K M, et al. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(14): 1088.

[48] DIERKS T A, MANAL K T, HAMILL J, et al. Lower extremity kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2011, 43: 693-700.

[49] POWERS C M, HEINO J G, RAO S, et al. The influence of patellofemoral pain on lower limb loading during gait [J]. *Clin Biomech*, 1999, 14(10): 722-728.

[50] SILVA D D E O, BRIANI R V, PAZZINATTO M F, et al. Reduced knee flexion is a possible cause of increased loading rates in individuals with patellofemoral pain [J]. *Clin Biomech*, 2015, 30(9): 971-975.

[51] HERRINGTON L. Knee Valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls [J]. *Knee*, 2014, 21(2): 514-517.

[52] WILLSON J D, DAVIS I S. Utility of the frontal plane projection angle in females with patellofemoral pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38(10): 606-615.

[53] HOLDEN S, BOREHAM C, DOHERTY C, et al. Two-dimensional knee Valgus displacement as a predictor of patellofemoral pain in adolescent females [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, 27(2): 188-194.

[54] POWERS C M, WITVROUW E, DAVIS I S, et al. Evidence-based framework for a pathomechanical model of

patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3 [J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(24): 1713-1723.

[55] DE OLIVEIRA SILVA D, RATHLEFF M S, PETERSEN K, et al. Manifestations of pain sensitization across different painful knee disorders: a systematic review including meta-analysis and metaregression [J]. *Pain Med*, 2019, 20(2): 335-358.

[56] NIMON G, MURRAY D, SANDOW M, et al. Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20-year follow-up of nonoperative management [J]. *J Pediatr Orthop*, 1998, 18(1): 118-122.

[57] BL 靚ND L, HANSEN L. Patellofemoral pain syndrome in athletes: a 5.7-year retrospective follow-up study of 250 Athletes [J]. *Acta Orthop Belg*, 1998, 64(4): 393-400.

[58] KANNUS P, NATRI A, NIITTYMAKI S, et al. Effect of intraar-

ticular glycosaminoglycan polysulfate treatment on patellofemoral pain syndrome. a prospective, randomized double-blind trial comparing glycosaminoglycan polysulfate with placebo and quadri-ceps muscle exercises [J]. *Arthritis Rheum*, 1992, 35(9): 1053-1061.

[59] KANNUS P, NATRI A, PAAKKALA T, et al. An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patients in a randomized, controlled trial [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(3): 355-363.

- [60] CROSSLEY K M. Is patellofemoral osteoarthritis a common sequela of patellofemoral pain? [J]. Br J Sports Med, 2014, 48 (6): 409-410.
- [61] HOGLUND L T, HILLSTROM H J, BARR -GILLESPIE A E, et al. Frontal plane knee and hip kinematics during sit -to -stand and proximal lower extremity strength in persons with patello- femoral osteoarthritis: a pilot study [J]. J Appl Biomech, 2014, 30(1): 82-94.
- [62] HOGLUND L T, LOCKARD M A, BARBE M F, et al. Physical performance measurement in persons with patellofemoral os- teoarthritis: a pilot study [J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2015, 28(2): 335-342.
- [63] WYNDOW N, COLLINS N, VICENZINO B, et al. Is there a biomechanical link between patellofemoral pain and osteoarthri - tis? a narrative review [J]. Sports Med, 2016, 46 (12): 1797 - 1808.
- [64] VAN MIDDELKOOP M, BENNELL K L, CALLAGHAN M J, et al. International patellofemoral osteoarthritis consortium: consen- sus statement on the diagnosis, burden, outcome measures, prog- nosis, risk factors and treatment [J]. Semin Arthritis Rheum, 2018, 47(5): 666-675.
- [65] THOMAS M J, WOOD L, SELFE J, et al. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral os- teoarthritis: a systematic review [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11: 201.
- [66] UTTING M R, DAVIES G, NEWMAN J H. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? [J]. Knee, 2005, 12(5): 362-365.
- [67] CONCHIE H, CLARK D, METCALFE A, et al. Adolescent knee pain and patellar dislocations are associated with patellofemoral osteoarthritis in adulthood: a case control study [J]. Knee, 2016, 23(4): 708-711.
- [68] HINMAN R S, LENTZOS J, VICENZINO B, et al. Is patellofemoral osteoarthritis common in middle-aged people with chronic patellofemoral pain? [J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2014, 66(8): 1252- 1257.
- [69] SCHIPHOF D, VAN MIDDELKOOP M, DEKLERK B M, et al. Crepitus is a first indication of patellofemoral osteoarthritis (and not of tibiofemoral osteoarthritis) [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2014, 22(5): 631-638.
- [70] HALL R, BARBER FOSS K, HEWETT T E, et al. Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female Athletes [J]. J Sport Rehabil, 2015, 24(1): 31-35.
- [71] VAN MIDDELKOOP M, VAN DER HEIJDEN R A, BIERMA -ZEINSTRAS M A. Characteristics and outcome of patellofemoral pain in adolescents: do they differ from adults? [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2017, 47(10): 801-805.
- [72] PARK S, STEFANYSHYN D J. Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome [J]. Clin Biomech, 2011, 26(4): 392-396.
- [73] WITVROUW E, LYSSENS R, BELLEMANS J, et al. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an ath- letic population .a two-year prospective study [J]. Am J Sports Med, 2000, 28(4): 480-489.

- [74] WARYASZ G R, MCDERMOTT A Y. Patellofemoral pain syndrome (PPFS): a systematic review of anatomy and potential risk factors [J]. *Dyn Med*, 2008, 7: 9.
- [75] VAN TIGGELEN D, WITVROUW E, COOREVITS P, et al. Analysis of isokinetic parameters in the development of anterior knee pain syndrome: a prospective study in a military setting [J]. *Isokinet Exerc Sci*, 2004, 12(4): 223-228.
- [76] DEMIRCI S, KINIKLI G I, CALLAGHAN M J, et al. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2017, 51(6): 442-447.
- [77] GUNAY H, YUKSEL I, KAYA D, et al. Correlation between quadriceps to hamstring ratio and functional outcomes in patellofemoral pain [J]. *Knee*, 2016, 23(4): 610-615.
- [78] BOLGLA L A, EARL-BOEHM J, EMERY C, et al. Pain, function, and strength outcomes for males and females with patellofemoral pain who participate in either a hip / core- or knee-based rehabilitation program [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2016, 11(6): 926- 935.
- [79] HOGLUND L T, BURNS R O, STEPNEY A L Jr. Do males with patellofemoral pain have posterolateral hip muscle weakness? [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2018, 13(2): 160- 170.
- [80] CARLSON V R, BODEN B P, SHEN A, et al. The tibial tubercle to trochlear groove distance is greater in patients with patellofemoral pain: implications for the origin of pain and clinical interventions [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45(5): 1110- 1116.
- [81] AYSIN I K, ASKIN A, METE B D, et al. Investigation of the relationship between anterior knee pain and chondromalacia patellae and patellofemoral malalignment [J]. *Eurasian J Med*, 2018, 50(1): 28-33.
- [82] MUCHA M D, CALDWELL W, SCHLUETER E L, et al. Hip abductor strength and lower extremity running related injury in distance runners: a systematic review [J]. *J Sci Med Sport*, 2017, 20(4): 349-355.
- [83] SEMCIW A, NEATE R, PIZZARI T. Running related gluteus Medius function in health and injury: a systematic review with meta-analysis [J]. *J Electromyogr Kinesiol*, 2016, 30: 98- 110.
- [84] RAMSKOV D, BARTON C, NIELSEN R O, et al. High eccentric hip abduction strength reduces the risk of developing patellofemoral pain among novice runners initiating a self-structured running program: a 1-year observational study [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2015, 45(3): 153- 161.
- [85] LUEDKE L E, HEIDERSCHEIT B C, WILLIAMS D S, et al. Association of isometric strength of hip and knee muscles with injury risk in high school cross country runners [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2015, 10(6): 868-876.
- [86] MCMORELAND A, O'SULLIVAN K, SAINSBURY D, et al. No deficit in hip isometric strength or concentric endurance in young females with mild patellofemoral pain [J]. *Isokinet Exerc Sci*, 2011, 19(2): 117- 125.
- [87] VAN CANT J, PITANCE L, FEIPEL V. Hip abductor, trunk extensor and ankle plantar flexor endurance in

- females with and without patellofemoral pain [J] . J Back Musculoskelet Rehabil, 2017, 30(2): 299-307.
- [88] STEINBERG N, TENENBAUM S, HERSHKOVITZ I, et al. Lower extremity and spine characteristics in young dancers with and without patellofemoral pain [J] . Res Sports Med, 2017, 25(2): 166-180.
- [89] LANKHORST N E, BIERMA -ZEINSTR A S M, VAN MIDDELKOOP M. Factors associated with patellofemoral pain syn- drome: a systematic review [J] . Br J Sports Med, 2013, 47(4): 193-206.
- [90] BARTON C J, LEVINGER P, MENZ H B, et al. Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J] . Gait Posture, 2009, 30(4): 405-416.
- [91] BARTON C J, BONANNO D, LEVINGER P, et al. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case con- trol and reliability study [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2010, 40(5): 286-296.
- [92] BOLING M C, PADUA D A, ALEXANDER CREIGHTON R . Concentric and eccentric torque of the hip musculature in indi- viduals with and without patellofemoral pain [J] . J Athl Train, 2009, 44(1): 7-13.
- [93] MCPOIL T G, WARREN M, VICENZINO B, et al. Variations in foot posture and mobility between individuals with patellofemoral pain and those in a control group [J] . J Am Podiatr Med Assoc, 2011, 101(4): 289-296.
- [94] DOWLING G J, MURLEY G S, MUNTEANU S E, et al. Dynamic foot function as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review [J] . J Foot Ankle Res, 2014, 7(1): 53.
- [95] TAN J M, CROSSLEY K M, VICENZINO B, et al. Age - related differences in foot mobility in individuals with patellofemoral pain [J] . J Foot Ankle Res, 2018, 11: 5.
- [96] MACLACHLAN L R, COLLINS N J, MATTHEWS M L G, et al. The psychological features of patellofemoral pain: a systematic review [J] . Br J Sports Med, 2017, 51(9): 732-742.
- [97] MACLACHLAN L R, MATTHEWS M, HODGES P W, et al. The psychological features of patellofemoral pain: a cross - sectional study [J] . Scand J Pain, 2018, 18(2): 261-271.
- [98] PANKEN A M, HEYMANS M W, VAN OORT L, et al. Clinical prognostic factors for patients with anterior knee pain in physi- cal therapy: a systematic review [ J] . Int J Sports Phys Ther, 2015, 10(7): 929-945.
- [99] COLLINS N, CROSSLEY K, BELLER E, et al . Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syn- drome: randomised clinical trial [J] . Br J Sports Med, 2009, 43 (3): 169- 171.
- [100] MATTHEWS M, RATHLEFF M S, CLAUS A, et al . Can we predict the outcome for people with patellofemoral pain? a sys- tematic review on prognostic factors and treatment effect modi - fiers [J] . Br J Sports Med, 2017, 51(23): 1650- 1660.

- [101] COLLINS N J, BIERMA-ZEINSTRAS M, CROSSLEY K M, et al. Prognostic factors for patellofemoral pain: a multicentre observational analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2013, 47 (4): 227 - 233.
- [102] NUNES G S, STAPAIT E L, KIRSTEN M H, et al. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis [J]. *Phys Ther Sport*, 2013, 14(1): 54-59.
- [103] CROSSLEY K M, CALLAGHAN M J, VAN LINSCHOTEN R. Patellofemoral pain [J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50(4): 247 - 250.
- [104] WITVROUW E, CROSSLEY K, DAVIS I, et al. The 3rd International Patellofemoral Research Retreat: an international expert consensus meeting to improve the scientific understanding and clinical management of patellofemoral pain [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(6): 408.
- [105] BARTON C J, LACK S, MALLIARAS P, et al. Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J]. *Br J Sports Med*, 2013, 47(4): 207-214.
- [106] NEAL B S, BARTON C J, GALLIE R, et al. Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: a systematic review and meta-analysis [J]. *Gait Posture*, 2016, 45: 69-82.
- [107] BARTON C J, LACK S, HEMMINGS S, et al. The 'Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain': incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning [J]. *Br J Sports Med*, 2015, 49(14): 923-934.
- [108] FULKERSON J P. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain [J]. *Am J Sports Med*, 2002, 30(3): 447 - 456.
- [109] HOLMES S W JR, CLANCY W G JR. Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1998, 28(5): 299-306.
- [110] INSALL J. "Chondromalacia patellae": patellar malalignment syndrome [J]. *Orthop Clin North Am*, 1979, 10(1): 117- 127.
- [111] MERCHANT A C, FULKERSON J P, LEADBETTER W. The diagnosis and initial treatment of patellofemoral disorders [J]. *Am J Orthop*, 2017, 46(2): 68-75.
- [112] SCHUTZER S F, RAMSBY G R, FULKERSON J P. Computed tomographic classification of patellofemoral pain patients [J]. *Orthop Clin North Am*, 1986, 17(2): 235-248.
- [113] WILK K E, DAVIES G J, MANGINE R E, et al. Patellofemoral disorders: a classification system and clinical guidelines for nonoperative rehabilitation [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1998, 28(5): 307-322.
- [114] WITVROUW E, WERNER S, MIKKELSEN C, et al. Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non-operative treatment [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2005, 13(2): 122- 130.
- [115] SELFE J, JANSSEN J, CALLAGHAN M, et al. Are there three main subgroups within the patellofemoral pain population? A detailed characterisation study of 127 patients to help develop targeted intervention

- (TIPPs) [J]. *Br J Sports Med*, 2016, 50 (14): 873-880.
- [116] SELFE J, CALLAGHAN M, WITVROUW E, et al. Targeted interventions for patellofemoral pain syndrome (TIPPs): classification of clinical subgroups [J]. *BMJ Open*, 2013, 3(9): e003795.
- [117] SELHORST M, RICE W, DEGENHART T, et al. Evaluation of a treatment algorithm for patients with patellofemoral pain syndrome: a pilot study [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2015, 10(2): 178-188.
- [118] DYE S F. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2005(436): 100-110.
- [119] COLLADO H, FREDERICSON M. Patellofemoral pain syndrome [J]. *Clin Sports Med*, 2010, 29(3): 379-398.
- [120] POST W R, DYE S F. Patellofemoral pain: an Enigma explained by homeostasis and common sense [J]. *Am J Orthop*, 2017, 46 (2): 92-100.
- [121] HO K Y, HU H H, COLLETTI P M, et al. Recreational runners with patellofemoral pain exhibit elevated Patella water content [J]. *Magn Reson Imaging*, 2014, 32(7): 965-968.
- [122] DRAPER C E, FREDERICSON M, GOLD G E, et al. Patients with patellofemoral pain exhibit elevated bone metabolic activity at the patellofemoral joint [J]. *J Orthop Res*, 2012, 30(2): 209-213.
- [123] HALABCHI F, ABOLHASANI M, MIRSHAHI M, et al. Patellofemoral pain in athletes: clinical perspectives [J]. *Open Access J Sports Med*, 2017, 8: 189-203.
- [124] KAUFMAN K R, BRODINE S, SHAFFER R. Military training related injuries: surveillance, research, and prevention [J]. *Am J Prev Med*, 2000, 18(3 Suppl): 54-63.
- [125] BRIANI R V, PAZZINATTO M F, DE OLIVEIRA SILVA D, et al. Different pain responses to distinct levels of physical activity in women with patellofemoral pain [J]. *Braz J Phys Ther*, 2017, 21(2): 138-143.
- [126] THIJS Y, VAN TIGGELEN D, ROOSEN P, et al. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain [J]. *Clin J Sport Med*, 2007, 17(6): 437-445.
- [127] BRUSHØJ C, LARSEN K, ALBRECHT-BESTE E, et al. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits [J]. *Am J Sports Med*, 2008, 36(4): 663-670.
- [128] THIJS Y, DE CLERCQ D, ROOSEN P, et al. Gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain in novice recreational runners [J]. *Br J Sports Med*, 2008, 42(6): 466-471.
- [129] THIJS Y, PATTYN E, VAN TIGGELEN D, et al. Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? a prospective study [J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39(9): 1877-1882.
- [130] HERBST K A, BARBER FOSS K D, FADER L, et al. Hip strength is greater in athletes who subsequently develop patellofemoral pain [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(11): 2747-2752.
- [131] LACK S, BARTON C, SOHAN O, et al. Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a

- systematic review with meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2015, 49(21): 1365-1376.
- [132] PETERS J S, TYSON N L. Proximal exercises are effective in treating patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2013, 8(5): 689-700.
- [133] FERBER R, BOLGLA L, EARL-BOEHM J E, et al. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial [J]. *J Athl Train*, 2015, 50(4): 366-377.
- [134] POWERS C M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2003, 33(11): 639-646.
- [135] LEE T Q, MORRIS G, CSINTALAN R P. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2003, 33 (11): 686 - 693.
- [136] SALSICH G B, PERMAN W H. Patellofemoral joint contact area is influenced by tibiofemoral rotation alignment in individuals who have patellofemoral pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(9): 521-528.
- [137] GWYNNE C R, CURRAN S A. Two-dimensional frontal plane projection angle can identify subgroups of patellofemoral pain patients who demonstrate dynamic knee valgus [J]. *Clin Biomech*, 2018, 58: 44-48.
- [138] ALMEIDA G P, SILVA A P, FRANCA F J, et al. Relationship between frontal plane projection angle of the knee and hip and trunk strength in women with and without patellofemoral pain [J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2016, 29(2): 259-266.
- [139] RABIN A, KOZOL Z, MORAN U, et al. Factors associated with visually assessed quality of movement during a lateral step-down test among individuals with patellofemoral pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2014, 44(12): 937-946.
- [140] GRACI V, SALSICH G B. Trunk and lower extremity segment kinematics and their relationship to pain following movement instruction during a single-leg squat in females with dynamic knee Valgus and patellofemoral pain [J]. *J Sci Med Sport*, 2015, 18(3): 343-347.
- [141] HARRIS-HAYES M, STEGER-MAY K, KOH C, et al. Classification of lower extremity movement patterns based on visual assessment: reliability and correlation with 2-dimensional video analysis [J]. *J Athl Train*, 2014, 49(3): 304-310.
- [142] HERRINGTON L, AL-SHERHI A. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(4): 155-160.
- [143] ESCULIER J F, BOUYER L J, DUBOIS B, et al. Effects of rehabilitation approaches for runners with patellofemoral pain: protocol of a randomised clinical trial addressing specific underlying mechanisms [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016, 17: 5.
- [144] ROPER J L, HARDING E M, DOERFLER D, et al. The effects of gait retraining in runners with patellofemoral pain: a randomized trial [J]. *Clin Biomech*, 2016, 35: 14-22.

- [145] MILLS K, BLANCH P, DEV P, et al. A randomised control trial of short term efficacy of in-shoe foot orthoses compared with a wait and see policy for anterior knee pain and the role of foot mobility [J]. Br J Sports Med, 2012, 46(4): 247-252.
- [146] PIVA S R, GOODNITE E A, CHILDS J D. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2005, 35(12): 793-801.
- [147] HAMSTRA -WRIGHT K L, EARL -BOEHM J, BOLGLA L, et al. Individuals with patellofemoral pain have less hip flexibility than controls regardless of treatment outcome [J]. Clin J Sport Med, 2017, 27(2): 97-103.
- [148] POWERS C M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2010, 40(2): 42-51.
- [149] CALMBACH W L, HUTCHENS M. Evaluation of patients presenting with knee pain: Part II. Differential diagnosis [J]. Am Fam Physician, 2003, 68(5): 917-922.
- [150] GEORGE S Z, BENECIUK J M, BIALOSKY J E, et al. Development of a review-of-systems screening tool for orthopaedic physical therapists: results from the Optimal Screening for Prediction of Referral and Outcome (OSPRO) cohort [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2015, 45(7): 512-526.
- [151] GEORGE S Z, BENECIUK J M, LENTZ T A, et al. The Optimal Screening for Prediction of Referral and Outcome (OSPRO) in patients with musculoskeletal pain conditions: a longitudinal validation cohort from the USA [J]. BMJ Open, 2017, 7(6): e015188.
- [152] EMPARANZA J I, AGINAGA J R. Validation of the Ottawa knee rules [J]. Ann Emerg Med, 2001, 38(4): 364-368.
- [153] KONAN S, ZANG T T, TAMIMI N, et al. Can the Ottawa and Pittsburgh rules reduce requests for radiography in patients referred to acute knee clinics? [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2013, 95(3): 188-191.
- [154] SEABERG D C, JACKSON R. Clinical decision rule for knee radiographs [J]. Am J Emerg Med, 1994, 12(5): 541-543.
- [155] CAROW S D, HOUSER J D. Trainees with displaced hip fractures present to physical therapy with primary complaint of knee pain [J]. Mil Med, 2017, 182(11): e2095-e2098.
- [156] WEISHAAR M D, MCMILLIAN D M, MOORE J H. Identification and management of 2 femoral shaft stress injuries [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2005, 35(10): 665-673.
- [157] ADU J, NIXON M, BASS A. A child with knee pain [J]. BMJ, 2012, 344: e250.
- [158] WOLF M. Knee pain in children: part I: evaluation [J]. Pediatr Rev, 2016, 37(1): 18-24, 47.
- [159] WOLF M. Knee pain in children, part II: limb- and life-threatening conditions, hip pathology, and effusion [J]. Pediatr Rev, 2016, 37(2): 72-77.
- [160] BARTYNSKI W S, PETROPOULOU K A. The MR imaging features and clinical correlates in low back pain-related syndromes [J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2007, 15 (2): 137-154.
- [161] BUCKLAND A J, MIYAMOTO R, PATEL R D, et al. Differentiating hip pathology from lumbar spine

- pathology: key points of evaluation and management [J] . J Am Acad Orthop Surg, 2017, 25(2): e23-e34.
- [162] DELITTO A, GEORGE S Z, VAN DILLEN L, et al. Low back pain [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2012, 42(4): A1-A57.
- [163] LAM S, AMIES V. Hip arthritis presenting as knee pain [J] . BMJ Case Rep, 2015, 2015: 2285-2296.
- [164] POPPERT E M, KULIG K. Hip degenerative joint disease in a patient with medial knee pain [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2011, 41(1): 33.
- [165] CIBULKA M T, BLOOM N J, ENSEKI K R, et al. Hip pain and mobility deficits-hip osteoarthritis: revision 2017 [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2017, 47(6): A1-A37.
- [166] CIBULKA M T, WHITE D M, WOHRLE 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] . J Orthop Sports Phys Ther, 2009, 39(4): A1-A25.
- [167] PEAT G, BERGKNUT C, FROBELL R, et al. Population-wide incidence estimates for soft tissue knee injuries presenting to healthcare in southern Sweden: data from the Skane Healthcare Register [J] . Arthritis Res Ther, 2014, 16(4): R162.
- [168] LOGERSTEDT D S, SNYDER -MACKLER L, RITTER R C, et al. Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2010, 40(4): A1-A37.
- [169] LOGERSTEDT D S, SNYDER -MACKLER L, RITTER R C, et al. Knee pain and mobility impairments: meniscal and articular cartilage lesions [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2010, 40(6): A1-A35.
- [170] LOGERSTEDT D S, SCALZITTI D A, BENNELL K L, et al. Knee pain and mobility Impairments: meniscal and articular cartilage lesions revision 2018 [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2018, 48(2): A1-A50
- [171] BAKER R L, FREDERICSON M. Iliotibial band syndrome in runners: biomechanical implications and exercise interventions [J] . Phys Med Rehabil Clin N Am, 2016, 27(1): 53-77.
- [172] KOBAYASHI S, PAPPAS E, FRANSEN M, et al. The prevalence of patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis [J] . Osteoarthritis Cartil, 2016, 24(10): 1697-1707.
- [173] MALLIARAS P, COOK J, PURDAM C, et al. Patellar tendinopathy: clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2015, 45(11): 887-898.
- [174] KOH J L, STEWART C. Patellar instability [J] . Orthop Clin North Am, 2015, 46(1): 147-157.
- [175] WOLF M. Knee pain in children, part III: stress injuries, benign bone tumors, growing pains [J] . Pediatr Rev, 2016, 37(3): 114-119.
- [176] CULVENOR A G, COLLINS N J, VICENZINO B, et al. Predictors and effects of patellofemoral pain following hamstring - tendon ACL reconstruction [J] . J Sci Med Sport, 2016, 19(7): 518-523.
- [177] CULVENOR A G, OIESTAD B E, HOLM I, et al. Anterior knee pain following anterior cruciate ligament reconstruction does not increase the risk of

- patellofemoral osteoarthritis at 15- and 20-year follow-ups [J]. *Osteoarthr Cartil*, 2017, 25(1): 30-33.
- [178] LENTZ T A, BENECIUK J M, BIALOSKY J E, et al. Development of a yellow flag assessment tool for orthopaedic physical therapists: results from the Optimal Screening for Prediction of Referral and Outcome (OSPRO) cohort [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2016, 46(3): 327-343.
- [179] BERGBOM S, BOERSMA K, OVERMEER T, et al. Relationship among pain catastrophizing, depressed mood, and outcomes across physical therapy treatments [J]. *Phys Ther*, 2011, 91(5): 754-764.
- [180] ARDERN C L, OSTERBERG A, TAGESSON S, et al. The impact of psychological readiness to return to sport and recreational activities after anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48(22): 1613-1619.
- [181] ARDERN C L, TAYLOR N F, FELLER J A, et al. Fear of reinjury in people who have returned to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery [J]. *J Sci Med Sport*, 2012, 15(6): 488-495.
- [182] NOEHREN B, SHUPING L, JONES A, et al. Somatosensory and biomechanical abnormalities in females with patellofemoral pain [J]. *Clin J Pain*, 2016, 32(10): 915-919.
- [183] SULLIVAN M J L, BISHOP S R, PIVIK J. The pain catastrophizing scale: development and validation [J]. *Psychol Assess*, 1995, 7(4): 524-532.
- [184] WADDELL G, NEWTON M, HENDERSON I, et al. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability [J]. *Pain*, 1993, 52(2): 157-168.
- [185] GLAVIANO N R, BAELLOW A, SALIBA S. Physical activity levels in individuals with and without patellofemoral pain [J]. *Phys Ther Sport*, 2017, 27: 12-16.
- [186] HOWE T E, DAWSON L J, SYME G, et al. Evaluation of outcome measures for use in clinical practice for adults with musculoskeletal conditions of the knee: a systematic review [J]. *Man Ther*, 2012, 17(2): 100-118.
- [187] ESCULIER J F, ROY J S, BOUYER L J. Psychometric evidence of self-reported questionnaires for patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J]. *Disabil Rehabil*, 2013, 35(26): 2181-2190.
- [188] GREEN A, LILES C, RUSHTON A, et al. Measurement properties of patient-reported outcome measures (PROMS) in Patellofemoral Pain Syndrome: a systematic review [J]. *Man Ther*, 2014, 19(6): 517-526.
- [189] CROSSLEY K M, BENNELL K L, COWAN S M, et al. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85(5): 815-822.
- [190] WATSON C J, PROPPS M, RATNER J, et al. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2005, 35(3): 136-146.
- [191] MYER G D, BARBER FOSS K D, GUPTA R, et al. Analysis of patient-reported anterior knee pain scale:

- implications for scale development in children and adolescents [J] . *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(3): 653-660.
- [192] ITTENBACH R F, HUANG G X, BARBER FOSS K D, et al. Reliability and validity of the anterior knee pain scale: applications for use as an epidemiologic screener [J] . *PLoS One*, 2016, 11(7): e0159204.
- [193] DA CUNHA R A, COSTA L O, HESPAHOL JUNIOR L C, et al. Translation, cross-cultural adaptation, and clinimetric testing of instruments used to assess patients with patellofemoral pain syndrome in the Brazilian population [J] . *J Orthop Sports Phys Ther*, 2013, 43(5): 332-339.
- [194] BUCKINX F, BORNHEIM S, REMY G, et al. French translation and validation of the "Anterior Knee Pain Scale" (AKPS) [J] . *Disabil Rehabil*, 2019, 41(9): 1089-1094.
- [195] NEGAHBAN H, POURTEZAD M, YAZDI M J, et al. Persian translation and validation of the Kujala Patellofemoral Scale in patients with patellofemoral pain syndrome [J] . *Disabil Rehabil*, 2012, 34(26): 2259-2263.
- [196] KURU, DERELI E E, YALIMAN A . Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome [J] . *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2010, 44 (2): 152- 156.
- [197] GIL-GAMEZ J, PECOS-MARTIN D, KUJALA U M, et al. Validation and cultural adaptation of "Kujala Score" in Spanish [J] . *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 2845-2853.
- [198] PAPAPOPOULOS C, CONSTANTINOU A, CHEIMONIDOU AZ, et al. Greek cultural adaption and validation of the Kujala anterior knee pain scale in patients with patellofemoral pain syndrome [J] . *Disabil Rehabil*, 2017, 39(7): 704-708.
- [199] ALSHEHRI A, LOHMAN E, DAHER N S, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric properties testing of the Arabic Anterior Knee Pain Scale [J] . *Med Sci Monit*, 2017, 23: 1559- 1582.
- [200] UMMELS P E, LENSSEN A F, BARENDRECHT M, et al. Reliability of the Dutch translation of the kujala patellofemoral score questionnaire [J] . *Physiother Res Int*, 2017, 22 ( 1 ): e1649.
- [201] CHEUNG R T, NGAI S P, LAM P L, et al. Chinese translation and validation of the Kujala scale for patients with patellofemoral pain [J] . *Disabil Rehabil*, 2012, 34(6): 510-513.
- [202] APIVATGAROON A, ANGTONG C, SANGUANJIT P, et al. The validity and reliability of the Thai version of the Kujala score for patients with patellofemoral pain syndrome [J] . *Disabil Rehabil*, 2016, 38(21): 2161-2164.
- [203] PIVA S R, GIL A B, MOORE C G, et al. Responsiveness of the activities of daily living scale of the knee outcome survey and numeric pain rating scale in patients with patellofemoral pain [J] . *J Rehabil Med*, 2009, 41(3): 129- 135.
- [204] RRADBURY M, BROSKY J A JR, WALKER J F, et al. Relationship between scores from the Knee Outcome Survey and a single assessment numerical rating in patients with patellofemoral pain [J] . *Physiother Theory Pract*, 2013, 29(7): 531-535.

- [205] SIQUEIRA D A, BARAUNA M A, DIONÍSIO V C. Functional evaluation of the knee in subjects with patellofemoral pain syndrome (PFPS): comparison between KOS and IKDC scales [J]. *Rev Bras Med Esporte*, 2012, 18(6): 400-403.
- [206] EVCİK D, AY S, EGE A, et al. Adaptation and validation of Turkish version of the knee outcome survey -activities for daily living scale [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2009, 467(8): 2077-2082.
- [207] CHESWORTH B M, CULHAM E, TATA G E, et al. Validation of outcome measures in patients with patellofemoral syndrome [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1989, 10(8): 302-308.
- [208] SELFE J, HARPER L, PEDERSEN I, et al. Four outcome measures for patellofemoral joint problems: part 1. Development and validity [J]. *Physiotherapy*, 2001, 87(10): 507-515.
- [209] SELFE J, HARPER L, PEDERSEN I, et al. Four outcome measures for patellofemoral joint problems: part 2. Reliability and clinical sensitivity [J]. *Physiotherapy*, 2001, 87(10): 516-522.
- [210] NEGAHBAN H, POURETEZAD M, SOHANI S M, et al. Validation of the Persian version of Functional Index Questionnaire (FIQ) and modified FIQ in patients with patellofemoral pain syndrome [J]. *Physiother Theory Pract*, 2013, 29(7): 521-530.
- [211] LAPRADE J A, CULHAM E G. A self-administered pain severity scale for patellofemoral pain syndrome [J]. *Clin Rehabil*, 2002, 16(7): 780-788.
- [212] PAPADOPOULOS C, NARDI L, ANTONIADOU M, et al. Greek adaptation and validation of the patellofemoral pain syndrome severity scale [J]. *Hong Kong Physiother J*, 2013, 31(2): 95-99.
- [213] CHEUNG R T, NGAI S P, LAM P L, et al. Chinese adaptation and validation of the patellofemoral pain severity scale [J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(5): 468-472.
- [214] CROSSLEY K M, MACRI E M, COWAN S M, et al. The patellofemoral pain and osteoarthritis subscale of the KOOS (KOOS-PF): development and validation using the COSMIN checklist [J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(17): 1130-1136.
- [215] CELİK D, COSKUNSU D, KILICOĞLU O. Translation and cultural adaptation of the Turkish Lysholm knee scale: ease of use, validity, and reliability [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(8): 2602-2610.
- [216] COOK C, HEGEDUS E, HAWKINS R, et al. Diagnostic accuracy and association to disability of clinical test findings as associated with patellofemoral pain syndrome [J]. *Physiother Can*, 2010, 62(1): 17-24.
- [217] WEATHERALL M. Information provided by diagnostic and screening tests: improving probabilities [J]. *Postgrad Med J*, 2018, 94(1110): 230-235.
- [218] PIVA S R, FITZGERALD K, IRRGANG J J, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2006, 7: 33.
- [219] DECARY S, OUELLET P, VENDITTOLI P A, et al. Reliability of physical examination tests for the diagnosis of knee disorders: Evidence from a systematic review [J]. *Man Ther*, 2016, 26: 172-182.

- [220] MUNRO A, HERRINGTON L, CAROLAN M. Reliability of 2-dimensional video assessment of frontal-plane dynamic knee valgus during common athletic screening tasks [J]. *J Sport Rehabil*, 2012, 21(1): 7-11.
- [221] COOK C E. Orthopedic manual therapy: An evidence-based approach [M]. 2nd ed. Boston, MA: Pearson, 2011.
- [222] WILLSON J D, IRELAND M L, DAVIS I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2006, 38(5): 945-952.
- [223] DÉCARY S, FREMONT P, PELLETIER B, et al. Validity of combining history elements and physical examination tests to diagnose patellofemoral pain [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(4): 607-614.
- [224] HAIM A, YANIV M, DEKEL S, et al. Patellofemoral pain syndrome: validity of clinical and radiological features [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 451: 223-228.
- [225] WATSON C J, LEDDY H M, DYNJAN T D, et al. Reliability of the lateral pull test and tilt test to assess patellar alignment in subjects with symptomatic knees: student raters [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2001, 31(7): 368-374.
- [226] WATSON C J, PROPPS M, GALT W, et al. Reliability of McConnell's classification of patellar orientation in symptomatic and asymptomatic subjects [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1999, 29(7): 378-393.
- [227] SWEITZER B A, COOK C, STEADMAN J R, et al. The interrater reliability and diagnostic accuracy of patellar mobility tests in patients with anterior knee pain [J]. *Phys Sportsmed*, 2010, 38(3): 90-96.
- [228] CORNWALL M W, MCPOIL T G, LEBEC M, et al. Reliability of the modified foot posture index [J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2008, 98(1): 7-13.
- [229] MCPOIL T G, VICENZINO B, CORNWALL M W, et al. Reliability and normative values for the foot mobility magnitude: a composite measure of vertical and medial-lateral mobility of the midfoot [J]. *J Foot Ankle Res*, 2009, 2: 6.
- [230] ALMEIDA G P L, DAS NEVES RODRIGUES H L, DE FREITAS B W, et al. Reliability and validity of the hip stability isometric test (HipSIT): a new method to assess hip posterolateral muscle strength [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47(12): 906-913.
- [231] GAJDOSIK R, LUSIN G. Hamstring muscle tightness. Reliability of an active-knee-extension test [J]. *Phys Ther*, 1983, 63(7): 1085-1090.
- [232] GAJDOSIK R L, RIECK M A, SULLIVAN D K, et al. Comparison of four clinical tests for assessing hamstring muscle length [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1993, 18(5): 614-618.
- [233] DAVIS D S, QUINN R O, WHITEMAN C T, et al. Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility [J]. *J Strength Cond Res*, 2008, 22(2): 583-588.
- [234] SELL K E, VERITY T M, WORRELL T W, et al. Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1994, 19(3): 162-167.
- [235] REDMOND A C, CRANE Y Z, MENZ H B. Normative values for the foot posture index [J]. *J Foot Ankle Res*, 2008, 1(1): 6.

- [236] REDMOND A C, CROSBIE J, OUVRIER R A. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index [J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2006, 21(1): 89-98.
- [237] CHMIELEWSKI T L, STACKHOUSE S, AXE M J, et al. 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]. J Orthop Res, 2004, 22(5): 925-930.
- [238] BOHANNON R W. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1997, 78(1): 26-32.
- [239] KRAMER J F, VAZ M D, VANDERVOORT A A. Reliability of isometric hip abductor torques during examiner- and belt-resisted tests [J]. J Gerontol, 1991, 46(2): M47-M51.
- [240] AGRE J C, MAGNESS J L, HULL S Z, et al. Strength testing with a portable dynamometer: reliability for upper and lower extremities [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1987, 68(7): 454-458.
- [241] KHUMAN R, DEVI S, ANANDH V, et al. Patellofemoral pain syndrome: a comparative study of mobilization versus taping [J]. Int J Pharm Sci Health Care, 2012, 2: 89-96.
- [242] CROSSLEY K M, VAN MIDDELKOOP M, CALLAGHAN M J, et al. 2016 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions) [J]. Br J Sports Med, 2016, 50(14): 844-852.
- [243] HOLDEN S, RATHLEFF M S, JENSEN M B, et al. How can we implement exercise therapy for patellofemoral pain if we don't know what was prescribed? a systematic review [J]. Br J Sports Med, 2018, 52(6): 385.
- [244] CLIJSEN R, FUCHS J, TAEYMANS J. Effectiveness of exercise therapy in treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: systematic review and meta-analysis [J]. Phys Ther, 2014, 94: 1697-1708.
- [245] KOOIKER L, VAN DE PORT I G, WEIR A, et al. Effects of physical therapist-guided quadriceps-strengthening exercises for the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2014, 44(6): 391-402, B1.
- [246] VAN DER HEIJDEN R A, LANKHORST N E, VAN LINSCHOTEN R, et al. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2015, 1(1): CD010387.
- [247] VAN DER HEIJDEN R A, LANKHORST N E, VAN LINSCHOTEN R, et al. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome: an abridged version of Cochrane systematic review [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2016, 52(1): 110-133.
- [248] ESCAMILLA R F, FLEISIG G S, ZHENG N, et al. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises [J]. Med Sci Sports Exerc, 1998, 30(4): 556-569.

- [249] POWERS C M, HO K Y, CHEN Y J, et al. Patellofemoral joint stress during weight-bearing and non-weight-bearing quadriceps exercises [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2014, 44(5): 320-327.
- [250] BAKHTIARY A H, FATEMI E. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia [J]. *Br J Sports Med*, 2008, 42(2): 99-102.
- [251] WITVROUW E, LYSSENS R, BELLEMANS J, et al. Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain: a prospective, randomized study [J]. *Am J Sports Med*, 2000, 28(5): 687-694.
- [252] WITVROUW E, DANNEELS L, VAN TIGGELEN D, et al. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study [J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32(5): 1122-1130.
- [253] HARVIE D, O'LEARY T, KUMAR S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: What works? [J]. *J Multidiscip Healthc*, 2011, 4: 383-392.
- [254] REGELSKI C L, FORD B L, HOCH M C. Hip strengthening compared with quadriceps strengthening in conservative treatment of patients with patellofemoral pain: a critically appraised topic [J]. *Int J Athl Ther Train*, 2015, 20(1): 4-12.
- [255] OSTERAS B, OSTERAS H, TORSTENSEN T A, et al. Long-term effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: results from a single-blinded randomized controlled trial with 12 months follow-up [J]. *Physiotherapy*, 2013, 99(4): 311-316.
- [256] OSTERAS B, OSTERAS H, TORSTENSEN T A, et al. Dose-response effects of medical exercise therapy in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled clinical trial [J]. *Physiotherapy*, 2013, 99(2): 126-131.
- [257] KHAYAMBASHI K, MOHAMMADKHANI Z, GHAZNAVI K, et al. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2012, 42(1): 22-29.
- [258] BALDON R D E M, SERRAO F V, SCATTONE SILVA R, et al. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2014, 44(4): 240-251, A1-A8.
- [259] REIMAN M P, BOLGLA L A, LOUDON J K. A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises [J]. *Physiother Theory Pract*, 2012, 28(4): 257-268.
- [260] BEUTLER A I, COOPER L W, KIRKENDALL D T, et al. Electromyographic analysis of single-leg, closed chain exercises: implications for rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *J Athl Train*, 2002, 37(1): 13-18.
- [261] FARROKHI S, POLLARD C D, SOUZA R B, et al. Trunk position influences the kinematics, kinetics, and muscle activity of the lead lower extremity during the forward lunge exercise [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38(7): 403-409.
- [262] AHMED HAMADA H, HUSSEIN DRAZ A, KOURA G M, et al. Carryover effect of hip and knee exercises program on functional performance in individuals

with patellofemoral pain syndrome [J] . J Phys Ther Sci, 2017, 29(8): 1341-1347.

[263] ESCAMILLA R F, FRANCISCO A C, KAYES A V, et al. An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts [J] . Med Sci Sports Exerc, 2002, 34(4): 682-688.

[264] DOLAK K L, SILKMAN C, MEDINA MCKEON J, et al. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2011, 41(8): 560-570.

[265] KHAYAMBASHI K, FALLAH A, MOVAHEDI A, et al. Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial [J] . Arch Phys Med Rehabil, 2014, 95(5): 900-907.

[266] NASCIMENTO L R, TEIXEIRA -SALMELA L F, SOUZA RB, et al. Hip and knee strengthening is more effective than knee strengthening alone for reducing pain and improving ac - tivity in individuals with patellofemoral pain: a systematic review with meta - analysis [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2018, 48(1): 19-31.

[267] FUKUDA T Y, MELO W P, ZAFFALON B M, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2012, 42(10): 823-830.

[268] COWAN S M, BENNELL K L, HODGES P W. Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti

muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome [J] . Clin J Sport Med, 2002, 12(6): 339-347.

[269] KEET J H L, GRAY J, HARLEY Y, et al. The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruit- ment in subjects with and without patellofemoral pain [J] . Physiotherapy, 2007, 93(1): 45-52.

[270] LEE C R, LEE D Y, JEONG H S, et al. The effects of kinesio taping on VMO and VL EMG activities during stair as- cent and descent by persons with patellofemoral pain: a pre- liminary study [J] . J Phys Ther Sci, 2012, 24(2): 153- 156.

[271] BARTON C, BALACHANDAR V, LACK S, et al . Patellar taping for patellofemoral pain: a systematic review and meta- analysis to evaluate clinical outcomes and biomechanical mechanisms [J] . Br J Sports Med, 2014, 48(6): 417-424.

[272] CALLAGHAN M J, SELFE J. Patellar taping for patellofemoral pain syndrome in adults [J] . Cochrane Database Syst Rev, 2012(4): CD006717.

[273] COLLINS N J, BISSET L M, CROSSLEY K M, et al. Efficacy of nonsurgical interventions for anterior knee pain: systematic review and meta - analysis of randomized trials [ J ] . Sports Med, 2012, 42(1): 31-49.

[274] SWART N M, VAN LINSCHOTEN R, BIERMA - ZEINSTRAS M, et al. The additional effect of orthotic devices on exer- cise therapy for patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J] . Br J Sports Med, 2012, 46(8): 570-577.

[275] WHITTINGHAM M, PALMER S, MACMILLAN F. Effects of taping on pain and function in patellofemoral

- pain syndrome: a randomized controlled trial [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2004, 34(9): 504-510.
- [276] CLARK D I, DOWNING N, MITCHELL J, et al. Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial [J] . Ann Rheum Dis, 2000, 59(9): 700-704.
- [277] GHOURBANPOUR A, TALEBI G A, HOSSEINZADEH S, et al. Effects of patellar taping on knee pain, functional disability, and patellar alignments in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial [J] . J Bodyw Mov Ther, 2018, 22(2): 493-497.
- [278] GUNAY E, SARIKAYA S, OZDOLAP S, et al. Effectiveness of the kinesiotaping in the patellofemoral pain syndrome [J] . Turk J Phys Med Rehabil, 2017, 63(4): 299-306.
- [279] SMITH T O, DREW B T, MEEK T H, et al. Knee orthoses for treating patellofemoral pain syndrome [J] . Cochrane Database Syst Rev, 2015(12): CD010513.
- [280] GROSS M T, FOXWORTH J L. The role of foot orthoses as an intervention for patellofemoral pain [J] . J Orthop Sports Phys Ther, 2003, 33(11): 661-670.
- [281] BARTON C J, MENZ H B, LEVINGER P, et al. Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome [J] . Br J Sports Med, 2011, 45(9): 697-701.
- [282] BARTON C J, MENZ H B, CROSSLEY K M. Clinical predictors of foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain [J] . Med Sci Sports Exerc, 2011, 43(9): 1603-1610.
- [283] SUTLIVE T G, MITCHELL S D, MAXFIELD S N, et al. Identification of individuals with patellofemoral pain whose symptoms improved after a combined program of foot orthosis use and modified activity: a preliminary investigation [J] . Phys Ther, 2004, 84(1): 49-61.
- [284] VICENZINO B, COLLINS N, CLELAND J, et al. A clinical prediction rule for identifying patients with patellofemoral pain who are likely to benefit from foot orthoses: a preliminary determination [J] . Br J Sports Med, 2010, 44(12): 862-866.
- [285] HOSSAIN M, ALEXANDER P, BURLS A, et al. Foot orthoses for patellofemoral pain in adults [J] . Cochrane Database Syst Rev, 2011(1): CD008402.
- [286] COLLINS N, CROSSLEY K, BELLER E, et al. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial [J] . BMJ, 2008, 337: a1735.
- [287] MOLGAARD C M, RATHLEFF M S, ANDREASEN J, et al. Foot exercises and foot orthoses are more effective than knee focused exercises in individuals with patellofemoral pain [J] . J Sci Med Sport, 2018, 21(1): 10-15.
- [288] BARTON C J, MUNTEANU S E, MENZ H B, et al. The efficacy of foot orthoses in the treatment of individuals with patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J] . Sports Med, 2010, 40(5): 377-395.
- [289] LEVEAU B F, ROGERS C. Selective training of the vastus medialis muscle using EMG biofeedback [J] . Phys Ther, 1980, 60(11): 1410-1415.

- [290] YIP S L, NG G Y. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study [J]. *Clin Rehabil*, 2006, 20(12): 1050-1057.
- [291] LAKE D A, WOFFORD N H. Effect of therapeutic modalities on patients with patellofemoral pain syndrome: a systematic review [J]. *Sports Health*, 2011, 3(2): 182-189.
- [292] WASIELEWSKI N J, PARKER T M, KOTSKO K M. Evaluation of electromyographic biofeedback for the quadriceps femoris: a systematic review [J]. *J Athl Train*, 2011, 46(5): 543-554.
- [293] BONACCI J, HALL M, SAUNDERS N, et al. Gait retraining versus foot orthoses for patellofemoral pain: a pilot randomised clinical trial [J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21(5): 457-461.
- [294] NOEHREN B, SCHOLZ J, DAVIS I. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome [J]. *Br J Sports Med*, 2011, 45(9): 691-696.
- [295] WILLY R W, SCHOLZ J P, DAVIS I S. Mirror gait retraining for the treatment of patellofemoral pain in female runners [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2012, 27(10): 1045-1051.
- [296] GILES L, WEBSTER K E, MCCLELLAND J, et al. Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: a double-blind randomised trial [J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(23): 1688-1694.
- [297] COLLINS N J, BARTON C J, VAN MIDDELKOOP M, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017 [J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(18): 1170-1178.
- [298] HUGHES L, PATON B, ROSENBLATT B, et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(13): 1003-1011.
- [299] ESPI-LOPEZ GV, SERRA-ANO P, VICENT-FERRANDO J, et al. Effectiveness of inclusion of dry needling in a multi-modal therapy program for patellofemoral pain: a randomized parallel-group trial [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47(6): 392-401.
- [300] JAYASEELAN D J, SCALZITTI D A, PALMER G, et al. The effects of joint mobilization on individuals with patellofemoral pain: a systematic review [J]. *Clin Rehabil*, 2018, 32(6): 722-733.
- [301] HAINS G, HAINS F. Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: a randomized clinical trial [J]. *Clin Chiropr*, 2010, 13(3): 201-209.
- [302] PATLE S, BHAVE S. A study on the efficacy of manual therapy as an intervention to supervised exercise therapy in patients with anterior knee pain: a

- randomised controlled trial [J]. *Indian J Physiother Occup Ther Int J*, 2015, 9(2): 92-96.
- [303] STAKES N O, MYBURGH C, BRANTINGHAM J W, et al. A prospective randomized clinical trial to determine efficacy of combined spinal manipulation and patella mobilization compared to patella mobilization alone in the conservative management of patellofemoral pain syndrome [J]. *J Am Chiropr Assoc*, 2006, 43: 11-18.
- [304] BILY W, TRIMMEL L, M?DLIN M, et al. Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89(7): 1230-1236.
- [305] MOYANO F R, VALENZA M C, MARTIN L M, et al. Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27 (5): 409-417.
- [306] RATHLEFF M S, ROOS E M, OLESEN J L, et al. Exercise during school hours when added to patient education improves outcome for 2 years in adolescent patellofemoral pain: a cluster randomized trial [J]. *Br J Sports Med*, 2015, 49(6): 406-412.
- [307] SONG C Y, LIN Y F, WEI T C, et al. Surplus value of hip adduction in leg-press exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial [J]. *Phys Ther*, 2009, 89(5): 409-418.
- [308] VAN LINSCHOTEN R, VAN MIDDELKOOP M, BERGER MY, et al. Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial [J]. *BMJ*, 2009, 339: b4074.
- [309] HESPANHOL L C J R, VAN MECHELEN W, VERHAGEN E. Effectiveness of online tailored advice to prevent running-related injuries and promote preventive behaviour in Dutch trail runners: a pragmatic randomised controlled trial [J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(13): 851-858.
- [310] CROSSLEY K, BENNELL K, GREEN S, et al. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial [J]. *Am J Sports Med*, 2002, 30(6): 857-865.
- [311] KELLEY M J, SHAFFER M A, KUHN J E, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2013, 43(5): A1-A31.
- [312] BLANPIED P R, GROSS A R, ELLIOTT J M, et al. Neck Pain: Revision 2017 [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47(7): A1-A83.
- [313] MCCLURE P W, MICHENER L A. Staged approach for rehabilitation classification: shoulder disorders (STAR-shoulder) [J]. *Phys Ther*, 2015, 95(5): 791-800.
- [314] MUELLER M J, MALUF K S. Tissue adaptation to physical stress: a proposed "Physical Stress Theory" to guide physical therapist practice, education, and research [J]. *Phys Ther*, 2002, 82(4): 383-403.
- [315] ARDERN C L, TAYLOR N F, FELLER J A, et al. Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery [J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(7): 1549-1558.

[316] American College of Sports Medicine . American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults

[J] . Med Sci Sports Exerc, 2009, 41(3): 687-708.

[317] YOUNG J L, RHON D I, CLELAND J A, et al. The influence of exercise dosing on outcomes in patients with knee disorders: a systematic review [ J ] . J

Orthop Sports Phys Ther, 2018, 48(3): 146- 161.

[318] BARTON C J, CROSSLEY K M . Sharing decision -making between patient and clinician: the next step in evidence - based practice for

patellofemoral pain? [J] . Br J Sports Med, 2016,

50(14): 833-834.

