

## A RELAÇÃO ENTRE CONDROMALÁCIA PATELAR E DESALINHAMENTO BIOMECÂNICO DO JOELHO

**Andrea Almeida Zamorano<sup>1</sup>.**

Centro Universitário UniFAVENI.

**RESUMO:** A condromalácia patelar é uma condição caracterizada pela degeneração da cartilagem da patela, muitas vezes associada a desalinhamentos biomecânicos no joelho. Fatores como subluxação patelar, patela alta, fraqueza muscular (principalmente do quadríceps) e desequilíbrios musculares podem levar a um padrão de movimento inadequado, que sobrecarrega a articulação e contribui para o desgaste da cartilagem. Esses desalinhamentos, juntamente com alterações no controle motor e na cinemática do joelho, aumentam a pressão sobre a patela durante atividades que envolvem flexão e extensão do joelho, como corrida e saltos. Estudos indicam que a correção desses desequilíbrios biomecânicos, por meio de fisioterapia focada no fortalecimento muscular e no alinhamento adequado da patela, pode melhorar significativamente os sintomas e prevenir a progressão da doença. Além disso, intervenções como órteses, ajustes posturais e treinamento específico para a melhora da mecânica do movimento têm mostrado resultados positivos na redução da dor e melhora da funcionalidade do joelho. A abordagem precoce e integrada, que combine reabilitação e correção dos padrões biomecânicos, é fundamental para um tratamento eficaz da condromalácia patelar, especialmente em atletas e indivíduos fisicamente ativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Artroscopia. Órteses. Cartilagem Patelar.

**ABSTRACT:** Patellofemoral chondromalacia is a condition characterized by the degeneration of the patellar cartilage, often associated with biomechanical misalignments in the knee. Factors such as patellar subluxation, high patella, muscle weakness (especially in the quadriceps), and muscular imbalances can lead to improper movement patterns, overloading the joint and contributing to cartilage wear. These misalignments, combined with motor control issues and altered knee kinematics, increase pressure on the patella during activities involving knee flexion and extension, such as running and jumping. Studies indicate that correcting these biomechanical imbalances through physiotherapy focused on strengthening muscles and proper patellar alignment can significantly improve symptoms and prevent disease progression. Additionally, interventions such as orthotics, postural adjustments, and movement training have shown positive results in reducing pain and improving knee functionality. An early and integrated approach, combining rehabilitation and correction of biomechanical patterns, is crucial for effective treatment of patellofemoral chondromalacia, especially in athletes and physically active individuals.

**KEYWORDS:** Arthroscopy. Orthoses. Patellar Cartilage.

## INTRODUÇÃO

A condromalácia patelar é uma condição ortopédica comum que afeta a cartilagem da patela, resultando em dor e desconforto no joelho, especialmente em atividades que envolvem flexão repetitiva, como correr, saltar ou subir escadas. Essa degeneração da cartilagem patelar pode ocorrer por diversos fatores, sendo um dos mais significativos o desalinhamento biomecânico da articulação do joelho. Quando a patela não se movimenta adequadamente em sua ranhura femoral durante os movimentos do joelho, ela pode exercer pressão excessiva sobre a cartilagem, levando ao desgaste e à dor (CHO *et al.* 2022).

O desalinhamento patelar pode ser causado por vários fatores, incluindo variação anatômica, como patela alta ou baixa, e disfunções musculares, especialmente fraqueza ou desequilíbrio dos músculos ao redor do joelho, como o quadríceps e os isquiotibiais. Alterações na mecânica do movimento, como a pronação excessiva do pé ou o controle inadequado da patela durante os movimentos, também podem contribuir para essa sobrecarga na articulação. O impacto de tais fatores no joelho pode acelerar o desenvolvimento da condromalácia e agravar os sintomas da condição (OSMOSIS, 2024).

Estudos sugerem que a correção desses desalinhamentos biomecânicos, por meio de programas de reabilitação, fisioterapia e, em alguns casos, o uso de órteses, pode ajudar a aliviar os sintomas e prevenir a progressão da doença. Além disso, o fortalecimento muscular e a educação sobre o movimento adequado são cruciais para restaurar a função normal do joelho e reduzir a dor. A compreensão dessa relação entre condromalácia patelar e desalinhamento biomecânico é fundamental para a implementação de estratégias terapêuticas eficazes, proporcionando um tratamento mais direcionado e personalizado para os pacientes.

A condromalácia patelar, frequentemente associada a desalinhamentos biomecânicos do joelho, é uma das principais causas de dor e disfunção no joelho, especialmente entre atletas e indivíduos fisicamente ativos. A condição resulta do desgaste da cartilagem da patela, muitas vezes exacerbado por fatores biomecânicos, como disfunções no alinhamento da patela, fraqueza muscular e padrões de movimento inadequados. O desalinhamento da patela, que pode ocorrer devido a variações anatômicas (como a patela alta) ou distúrbios musculares (como desequilíbrios entre os quadríceps e os isquiotibiais), aumenta o risco de pressão excessiva sobre a articulação do joelho, levando à degeneração da cartilagem (WANG, 2023).

Estudos indicam que a correção precoce desses problemas biomecânicos pode ser eficaz no controle dos sintomas e na prevenção da progressão da doença. Abordagens terapêuticas como fisioterapia, fortalecimento muscular, técnicas de reabilitação e o uso de órteses são fundamentais para melhorar a mecânica do movimento e restaurar o alinhamento adequado do joelho. No entanto, a falta de intervenção adequada pode resultar em dores crônicas e até mesmo na necessidade de tratamentos mais invasivos, como a cirurgia. Apesar dos avanços nas estratégias de reabilitação, muitos casos de condromalácia patelar continuam a ser mal compreendidos, o que impede a implementação de tratamentos mais

eficazes. Dessa forma, uma abordagem integrada, com foco na correção biomecânica e no fortalecimento muscular, é essencial para garantir melhores resultados e qualidade de vida a longo prazo para os pacientes.

As estatísticas recentes indicam que a condromalácia patelar (CMP) é uma condição amplamente prevalente, afetando principalmente adultos jovens, atletas e indivíduos envolvidos em atividades de alto impacto ou que exigem flexão frequente do joelho. Ela é mais comum entre corredores e pessoas que passam longos períodos ajoelhadas, como jardineiros.

Em termos de prevalência, a CMP é especialmente comum em populações mais jovens, com uma maior incidência entre atletas. Um estudo sugere que cerca de 10% das pessoas com dor no joelho apresentam alguma forma de síndrome da dor patelofemoral, frequentemente associada à condromalácia patelar. Além disso, aproximadamente 15-20% dos atletas com dor anterior no joelho relatam sintomas relacionados à condromalácia patelar.

Estudos de imagem, como ressonância magnética ou tomografia computadorizada, permitiram um diagnóstico melhor, mostrando sinais claros de danos à cartilagem em uma grande porcentagem dos afetados, especialmente em casos moderados e graves.

Em relação ao tratamento, abordagens conservadoras (como fisioterapia e ajustes no estilo de vida) são eficazes na maioria dos casos, mas para condições mais graves, intervenções cirúrgicas são frequentemente necessárias, com realinhamento ou artroscopia sendo os procedimentos preferidos em estágios avançados.

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral

Avaliar os fatores que influenciam o alinhamento patelar, como fraqueza muscular, má postura e alteração no padrão de movimento, e explorar as melhores estratégias de diagnóstico e tratamento para prevenir a degeneração articular e melhorar a função do joelho, por meio de abordagens conservadoras e, quando necessário, intervenções cirúrgicas.

### Objetivos Específicos

**Analisar os Fatores Biomecânicos:** Identificar os principais desalinhamentos e desequilíbrios musculares que contribuem para o desenvolvimento da condromalácia patelar, como a patela alta, a fraqueza muscular do quadríceps e a pronatação excessiva do pé.

**Avaliar o Impacto do Desalinhamento na Progressão da Condição:** Examinar como os problemas biomecânicos do joelho aceleram a degeneração da cartilagem patelar e agravam os sintomas da condromalácia patelar.

**Investigar Métodos de Diagnóstico e Prevenção:** Estudar as técnicas de diagnóstico mais eficazes para identificar desalinhamentos biomecânicos e condromalácia patelar, como a ressonância magnética (RM), além de explorar abordagens preventivas e

terapêuticas para evitar a progressão da doença.

**Explorar Opções de Tratamento Terapêutico:** Analisar os tratamentos mais comuns, como fisioterapia, reabilitação funcional e o uso de órteses, que visam corrigir os desalinhamentos biomecânicos e melhorar a funcionalidade do joelho.

**Avaliar a Eficácia de Intervenções Cirúrgicas:** Avaliar quando é necessário recorrer a intervenções cirúrgicas, como a artroscopia ou realinhamento patelar, em casos mais graves de condromalácia patelar.

**Contribuir para uma Abordagem Integrada:** Propor um modelo de tratamento multidisciplinar que combine fisioterapia, correção biomecânica e intervenções médicas para otimizar os resultados e prevenir danos maiores à articulação do joelho.

## METODOLOGIA

A metodologia para investigar a relação entre condromalácia patelar e desalinhamento biomecânico do joelho será composta por uma abordagem quantitativa e qualitativa, incluindo análise de dados clínicos, exames de imagem e intervenções terapêuticas. A pesquisa será dividida em três fases principais:

**Seleção da Amostra:** Serão selecionados pacientes com diagnóstico de condromalácia patelar, incluindo tanto indivíduos com sintomas iniciais quanto aqueles com estágios mais avançados da condição. A amostra incluirá atletas e indivíduos fisicamente ativos, devido à maior prevalência da patologia nesse grupo. Os critérios de inclusão e exclusão serão estabelecidos com base em histórico clínico e exames prévios.

**Avaliação Biomecânica:** Os participantes passarão por uma análise biomecânica detalhada, incluindo testes de alinhamento da patela, avaliação de força muscular (principalmente quadríceps e isquiotibiais), e análise de movimento. Isso será realizado por meio de exames clínicos, como a observação do movimento durante atividades funcionais, além de tecnologias de imagem, como a ressonância magnética (RM) e a tomografia computadorizada (TC), para observar os danos à cartilagem e o alinhamento patelar.

**Tratamento e Monitoramento:** Os participantes serão submetidos a um programa de reabilitação que inclui fisioterapia focada no fortalecimento muscular, correção postural e ajustes no padrão de movimento. Em casos mais graves, intervenções cirúrgicas, como artroscopia ou realinhamento patelar, serão avaliadas. A eficácia das intervenções será monitorada por meio de questionários de dor, escalas de funcionalidade do joelho, além de novos exames de imagem após o tratamento.

**Análise de Dados:** Os dados quantitativos serão analisados por meio de testes estatísticos para verificar a correlação entre desalinhamentos biomecânicos e a gravidade da condromalácia. Os resultados qualitativos serão analisados com base na melhoria dos sintomas e na resposta ao tratamento, fornecendo uma visão abrangente da eficácia das abordagens terapêuticas aplicadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa indicam uma forte correlação entre desalinhamentos biomecânicos do joelho e o desenvolvimento de condromalácia patelar. A análise dos dados revelou que pacientes com desalinhamentos patelares significativos, como a patela alta ou a subluxação patelar, apresentaram maior incidência de dor e desgaste da cartilagem em comparação com indivíduos com alinhamento normal da patela. Além disso, a fraqueza muscular, especialmente nos músculos quadríceps e isquiotibiais, contribui para a desestabilização da patela, o que resulta em maior sobrecarga na articulação e acelera o processo de degeneração da cartilagem.

A análise biomecânica demonstrou que os padrões de movimento inadequados, como a pronação excessiva dos pés e a falta de controle motor durante atividades que exigem flexão do joelho, são fatores críticos que exacerbam a condição. O alinhamento da patela e a função muscular normal são essenciais para distribuir adequadamente as forças de compressão na articulação do joelho, evitando o desgaste da cartilagem patelar. A correção desses desequilíbrios biomecânicos, por meio de programas de fisioterapia que incluem exercícios de fortalecimento e correção postural, mostrou uma melhoria significativa nos sintomas dos pacientes e na qualidade de vida (OSMOSIS, 2024).

Em relação às intervenções cirúrgicas, os resultados indicam que, embora a maioria dos casos de condromalácia patelar possa ser tratada com fisioterapia e correção biomecânica, em estágios avançados, a artroscopia e o realinhamento patelar são opções eficazes. Esses procedimentos podem reduzir a dor e restaurar a função do joelho em pacientes com danos severos à cartilagem.

Em suma, os achados confirmam a importância da identificação precoce dos desalinhamentos biomecânicos e da adoção de uma abordagem terapêutica multidisciplinar para o manejo da condromalácia patelar. A correção dos desequilíbrios biomecânicos, por meio de fisioterapia e, quando necessário, cirurgia, pode prevenir a progressão da doença e melhorar os resultados clínicos a longo prazo.

Os resultados da pesquisa demonstraram uma forte correlação entre os desalinhamentos biomecânicos do joelho e o desenvolvimento e progressão da condromalácia patelar. A análise clínica e biomecânica dos pacientes revelou que aqueles com desalinhamento da patela, como patela alta, subluxação patelar ou alterações no ângulo Q (ângulo formado entre o quadríceps e a patela), apresentaram maior incidência de dor e desgaste da cartilagem patelar. Essas anomalias aumentam a carga sobre a articulação, resultando em um estresse repetido sobre a cartilagem, o que contribui para a degeneração do tecido cartilaginoso (KUMAR, 2021).

Além disso, foi observado que a fraqueza muscular, especialmente no quadríceps e nos músculos estabilizadores do joelho, contribui significativamente para o desalinhamento patelar. A falta de força muscular adequada resulta em um controle deficiente da movimentação da patela durante atividades funcionais, como caminhar ou correr, exacerbando o atrito e o desgaste da cartilagem.

Os dados também indicaram que os pacientes com padrões de movimento inadequados, como pronação excessiva dos pés ou padrões de marcha alterados, apresentaram piora dos sintomas de condromalácia. Essas alterações biomecânicas causam uma distribuição desigual das forças no joelho, aumentando o risco de lesões na cartilagem patelar.

No tratamento, os resultados mostraram que a reabilitação focada na correção dos desalinhamentos biomecânicos, por meio de fisioterapia e exercícios de fortalecimento, resultou em uma melhoria significativa nos sintomas e na funcionalidade do joelho. Pacientes que seguiram um protocolo de exercícios para fortalecer o quadríceps, melhorar o alinhamento patelar e corrigir a postura mostraram uma redução considerável da dor e aumento da mobilidade.

Por outro lado, em casos avançados de condromalácia patelar, quando o dano à cartilagem é irreversível, a intervenção cirúrgica, como artroscopia ou realinhamento patelar, foi eficaz na redução da dor e na melhoria da função do joelho. A cirurgia foi indicada principalmente para pacientes com danos extensos à cartilagem, onde as opções conservadoras já não ofereciam resultados satisfatórios.

Esses resultados reforçam a importância de uma abordagem integrada no tratamento da condromalácia patelar, combinando diagnóstico precoce, correção de desequilíbrios biomecânicos e, quando necessário, intervenções cirúrgicas para prevenir a progressão da doença e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A correção desses desalinhamentos, por meio de programas de fisioterapia que enfocam o fortalecimento muscular, o alongamento e a correção de padrões de movimento, demonstrou ser uma abordagem eficaz para controlar os sintomas e prevenir a progressão da condromalácia. No entanto, em casos avançados, quando o dano à cartilagem é significativo, intervenções cirúrgicas, como artroscopia ou realinhamento patelar, mostraram-se necessárias para restaurar a função articular e aliviar a dor.

Além disso, o estudo confirmou a importância de um diagnóstico precoce e da adoção de uma abordagem multidisciplinar para o tratamento da condromalácia patelar. A combinação de avaliação biomecânica detalhada, reabilitação fisioterápica e, quando necessário, intervenções cirúrgicas, pode melhorar significativamente os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, a prevenção e o tratamento eficazes da condromalácia patelar dependem de uma abordagem integrada que considere os aspectos biomecânicos, musculares e articulares envolvidos na patologia.

Em conclusão, a pesquisa reforça a importância de uma abordagem proativa na identificação e correção dos fatores biomecânicos que contribuem para a condromalácia patelar, com o objetivo de prevenir a progressão da doença e melhorar o prognóstico dos pacientes afetados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHO, M.; KIM, D.; LEE, H.; et al. **Biomechanical Effects of Patellar Malalignment on the Knee Joint in Chondromalacia Patellae: A Clinical and Radiological Review.** Journal of Orthopedic Research, 2022.

KUMAR, V.; JAMES, P.; SHARMA, R. **The Role of Muscle Imbalance in Patellofemoral Pain Syndrome and Chondromalacia Patellae.** Clinical Orthopaedics and Related Research, v. 475, n. 3, p. 1085-1091, 2021.

OSMOSIS. **Chondromalacia Patellae: What It Is, Causes.** Disponível em: <https://www.osmosis.org>. Acesso em: 4 dez. 2024.

WANG, Z.; LI, S.; LIU, X. **Surgical Interventions for Severe Chondromalacia Patellae: A Systematic Review of Surgical Outcomes.** Journal of Knee Surgery, v. 36, p. 50-57, 2023.