



GABRIEL VITOR TALASKA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REABILITAÇÃO DA
TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE HANDEBOL**

Sinop/MT

2023

GABRIEL VITOR TALASKA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REABILITAÇÃO DA
TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE HANDEBOL**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Avaliadora do **Departamento de
Fisioterapia**, da UNIFASIPE, como requisito
para a obtenção da nota de TCC II.

Orientador: Profº. Ricardo Tribioli

Sinop/MT

2023

GABRIEL VITOR TALASKA

**ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA REABILITAÇÃO DA
TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE HANDEBOL**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Fisioterapia UNIFASIPE, Faculdade de Sinop como requisito parcial para a obtenção da note na disciplina de TCC II.

Ricardo Triboli

Professor Orientador

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Fabiano Pedra Carvalho

Coordenador do Curso de Fisioterapia

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

**Sinop/MT
2023**

TALASKA, Gabriel Vitor. **Atuação fisioterapêutica na reabilitação da tendinopatia patelar em atletas de handebol.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE. Sinop -MT. 2023. P.

RESUMO

A Tendinopatia patelar é uma cinético-patologia causada pela dor em joelhos de atletas, e está relacionada como uma disfunção degenerativa no tendão patelar, gerando uma dor localizada no tendão patelar próximo as inserções na patela e na tuberosidade tibial. Esta patologia em esportistas vem a ser relacionada com o nível de competição e o tempo em que este praticante está em atividade, sendo assim comum em atletas do basquete, handebol e voleibol, devido ao alto impacto, sendo está a semelhança entre estes esportes, havendo uma prevalência cinético-patológico no tendão patela variando de 11,8 a 14,4 % nos praticantes destes esportes. Dessa forma o estudo é de suma importância não só para os alunos de fisioterapia, mas também para todas as pessoas que se interessam pelo assunto e desejam obter um conhecimento mais aprofundado sobre o tema. O questionamento nesse contexto mostra que a fisioterapia no processo de reabilitação dessa lesão é muito importante para os atletas de handebol. Assim, procuramos recolher dados / informações com o objetivo de responder à seguinte questão de investigação: Qual a importância do fisioterapeuta na reabilitação destes atletas. Qual a dificuldade do atleta em realizar suas atividades após uma lesão no tendão patelar. Seu objetivo de maneira geral é falar sobre a importância do profissional de fisioterapia no incremento de um programa de reabilitação eficaz na recuperação de pacientes com tendinopatia patelar. A coleta dos dados compreenderá os períodos de agosto a novembro de 2022 e de março a junho de 2023, utilizando como bancos de dados *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*, *Elsevier*, onde serão pesquisados assuntos associados a Patologia em edificações. A pesquisa vai ser realizada em cima da plataforma do *google scholar* irá ser utilizado a procura das datas base em cima das seguintes frases: Fisioterapia em jogadores de handebol; Fisioterapia do esporte; História do Handebol e Reabilitação fisioterapêutica em jogadores de handebol lesionados. Os critérios utilizados na seleção de publicações para esta pesquisa serão baseados em trabalhos relacionados com o tema escolhido. Considere que com a falta de um profissional da reabilitação fisioterapeuta, para atuar diretamente nos treinos e tratamentos voltados para preservar e conservar as integridades tendíneas e musculares dos atletas sendo eles profissionais ou amadores.

Palavra-chave: Fisioterapia desportiva; Patologia ligamentar; Reabilitação funcional

TALASKA, Gabriel Vitor. **Physiotherapeutic action in the rehabilitation of patellar tendinopathy in handball athletes**. Course Conclusion Work (Bachelor in Physiotherapy) - Centro Educacional Fasipe - UNIFASIPE. Sinop -MT. 2023. P.

ABSTRACT

Patellar Tendinopathy is a kinetic-pathology caused by pain in the knees of athletes, and is related to a degenerative dysfunction in the patellar tendon, generating localized pain in the patellar tendon near the insertions in the patella and tibial tuberosity. This pathology in athletes comes to be related to the level of competition and the time in which this practitioner is active, thus being common in basketball, handball and volleyball athletes, due to the high impact, which is the similarity between these sports, with a kinetic-pathological prevalence in the patellar tendon ranging from 11.8 to 14.4% in those who practice these sports. In this way, the study is of paramount importance not only for physiotherapy students, but also for all people who are interested in the subject and wish to obtain a more in-depth knowledge on the subject. Questioning in this context shows that physiotherapy in the rehabilitation process of this injury is very important for handball athletes. Thus, we sought to collect data / information in order to answer the following research question: What is the importance of the physiotherapist in the rehabilitation of these athletes. How difficult is it for athletes to perform their activities after a patellar tendon injury? Its general objective is to talk about the importance of the physiotherapy professional in the development of an effective rehabilitation program in the recovery of patients with patellar tendinopathy. Data collection will cover the periods from August to November 2022 and from March to June 2023, using Scientific Electronic Library Online (Scielo), Elsevier, as databases, where subjects associated with Pathology in buildings will be researched. The research will be carried out using the google scholar platform and will be used to search for base dates based on the following phrases: Physiotherapy in handball players; Sports physiotherapy; History of handball and physiotherapeutic rehabilitation in injured handball players. The criteria used in the selection of publications for this research will be based on works related to the chosen theme. Consider that with the lack of a physiotherapist rehabilitation professional, to act directly in the training and treatments aimed at preserving and conserving the tendon and muscular integrity of the athletes, whether they are professionals or amateurs.

Keyword: Sports physiotherapy; Ligament pathology; Functional rehabilitation

LISTA DE ABREVIATURA

ADM	Amplitude de movimento
AINE's	Anti-inflamatório não esteróides
SCIELO	<i>Scientific Eletronic Library Oline</i>
AE	Agente eletrofísicos
ITBAM	Inserção Tibial das Bandas Anteromedial
ITBPL	Inserção Tibial das Bandas Posterolateral
TENS	Estimulação Elétrica Transcutanea
SG	Substância gelatinosa
HZ	Hertz
MMSS	Membros Superiores
MMII	Membros Inferiores
MHZ	Megahertz
CCO	Citocromo C Oxidase
ATP	Trifosfato de adenosina
TP	Tendinopatia Patelar

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Articulação do joelho direito (aberta), com ligamentos (vista anterior). Patela e cápsula articular retiradas; fêmur ligeiramente flexionado.....	13
Figura 2- Face articular da tíbia direita com meniscos e ligamentos cruzados (vista anterior). Margem direita da tíbia, superiormente.....	14
Figura 3- Anatomia do joelho, com indicações dos principais ossos, músculos e ligamentos.....	16
Figura 4- Imagem anatomia muscular que compõem o joelho.....	17
Figura 5- Imagem anatomia muscular que compõem o joelho outra perspectiva.....	18
Figura 6- Imagem da aplicação de TENS modo acupuntura no joelho.....	30
Figura 7- Uso do Ultrassom terapêutico para tendinopatia patelar.....	32
Figura 8- Aparelho de laser utilizado na pesquisa de marque, 2015.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Justificativa	10
1.2 Problematização.....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo Geral.	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Procedimentos Metodológicos	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Anátomo-biomecânica do joelho	13
2.1.2 Anatomia ligamentar do joelho	16
2.1.3 Anatomia muscular do joelho.....	17
2.3 A tendinopatia patelar.....	20
2.3.1 Etiologia.....	21
2.3.2 Patologia	22
2.4 História do Handebol	22
2.4.1 O Esporte e a Fisioterapia.....	24
2.5 Reabilitação fisioterapêutica em jogador de Handebol	25
2.6 Protocolos de Reabilitação para tendinopatia patelar de atletas de handebol	27
2.6.1 Uso da cinesioterapia na Reabilitação e controle de dor em paciente TP	27
2.6.2 Recursos Eletrofísicos.....	29
2.6.2.1 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (TENS)	30
2.6.2.2 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Corrente Russa)	31
2.6.2.3 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Ultrassom)	32
2.6.2.4 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Fotobiomodulação)	34
6.1.3 Uso do pilates no tratamento de tendinopatia patelar	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38

1. INTRODUÇÃO

A Tendinopatia patelar é a patologia mais comum relacionada à algia em joelhos de atletas, e está relacionada como uma disfunção degenerativa no tendão patelar, ocasionando dor localizada no tendão, próximo às inserções na patela e na tuberosidade tibial (ZWERVER et al. 2011).

Esta patologia, em sportistas, está relacionada com o nível de competição e o tempo em que o atleta está em atividade, sendo comum em praticantes do basquete, handebol e voleibol, devido ao alto impacto, sendo esta à semelhança entre estes esportes, havendo uma prevalência cinético-patológico no tendão patela variando de 11,8 a 14,4% nos praticantes destes esportes (SCOTT et al. 2020).

Desta maneira, os dados aumentam significativamente em atletas conhecidos como “atletas de elite”, sendo eles os que estão sempre e repetidamente nas competições, neste modo, vêm sendo acometidos por tendinopatia, 15% das patelas dos atletas de handebol. Mas, esta prevalência da tendinopatia patelar, é uma condição limitante para os atletas, pois devido a sua fase de inflamação aguda ou de maneira crônica, a volta da dor faz com que os atletas se afastem dos treinos e das competições por um longo tempo, sendo que 53% destes atletas sejam afastadas ou encerradas as suas carreiras devido a esta condição (LARSSON et al. 2012).

O trabalho com sobrecarga vem sendo sugerido como o fator precursor para o desenvolvimento das tendinopatias. Pensando neste contexto, é promissor saber identificar as potenciais causas em que está sendo acometido sobrecarga, tornando-se importante para o manejo dessa condição ao longo prazo. Nas últimas décadas, há muitos autores, nos quais fazem intervenções consistindo em realizar fortalecimento excêntrico para quadríceps na reabilitação de atletas com tendinopatia patelar (BAHR et al. 2006).

Existem críticas relacionadas ao tratamento envolvendo apenas treinos com carga progressiva para tendões com o acometimento da tendinopatia, sendo os protocolos excêntricos, ressaltam que estas intervenções enfatizam apenas o oferecimento de cargas progressivas sob o tendão patelar, mas não é levada em consideração os fatores de risco e fatores contribuintes para esta patologia (FREDBERG et al., 2008).

Com uma a visão limitada para o joelho e os músculos do quadríceps, faz com que sejam deixados de lado algumas variáveis em que possa ser importante para o aumento das forças sobre o tendão patelar nas atividades esportivas, assim favorecendo a ocorrência de recidivas. De acordo com estas variáveis incluem os déficits de força e a flexibilidade das articulações do quadril e tornozelo quando realizado sob as alterações na aterrissagem de salto, assim foram observados em atletas com tendinopatia patelar. Apesar desses achados, as intervenções mais recomendadas para tratamento de tendinopatia patelar não têm levado em consideração déficits de força e/ou amplitude de movimento no tornozelo e quadril para reabilitação de atletas (SCATTONE et al. 2015).

1.1 Justificativa

O joelho de saltador, como é chamado a tendinopatia patelar, causa certa dor na região anterior do joelho, muito comum em atletas praticantes de esportes de alto impacto, podendo causar inabilidade e levar ao abandono prematuro da prática esportiva.

É necessário tratar doenças do sistema musculoesquelético. Para observar a eficácia de novas abordagens terapêuticas cooperando com o processo de reabilitação dessa condição, deve-se investigar o efeito de um tratamento que inclui os fatores causais da doença.

Neste contexto, o processo de reabilitação torna-se uma ferramenta impulsionadora, pois é de suma importância proteger o ligamento ou reparar para que haja uma melhor recuperação, razão pela qual a fisioterapia é a pedra angular da reabilitação.

Dessa forma, o estudo é de suma importância não só para os alunos de fisioterapia, mas também para todas as pessoas que se interessam pelo assunto e desejam obter um conhecimento mais aprofundado sobre o tema.

1.2 Problematização

Diante das evidências científicas da tendinopatia patelar, é notória a necessidade de

maior conhecimento sobre a atuação do fisioterapeuta na reabilitação da tendinopatia patelar, visto que esta condição causa dor nos joelhos. Usualmente a lesão se deve a uma sobrecarga do tendão patelar. Desta forma, o fisioterapeuta desempenha um papel importante tanto na reabilitação como na prevenção, alertando para determinados fatores de risco.

O questionamento nesse contexto mostra que a fisioterapia no processo de reabilitação dessa lesão é muito importante para os atletas de handebol. Assim, procuramos recolher dados / informações com o objetivo de responder à seguinte questão de investigação: Qual a importância do fisioterapeuta na reabilitação destes atletas? Qual a dificuldade do atleta em realizar suas atividades após uma lesão no tendão patelar?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral.

A importância do profissional de fisioterapia no incremento de um programa de reabilitação eficaz na recuperação de pacientes com tendinopatia patelar.

1.3.2 Objetivos específicos

- Descrever os principais procedimentos aplicados na reabilitação do tendão patelar;
- Define a anatomia da articulação do joelho;
- Contextualizar o processo de fisioterapia de reabilitação que se inicializa após a tendinite patelar com o objetivo de fortalecer os músculos da articulação do joelho;
- Indicar os exercícios mais eficazes para o tratamento e reabilitação de pessoas com tendinopatia patelar.

1.4 Procedimentos Metodológicos

Um artigo científico quando tratada de uma revisão de literatura descritiva bibliográfica, tem uma visão científica no qual corrobora com uma fundamentação teórica, a qual foi adotado sobre o que se trata o tema e o problema de pesquisa. Com objetivo de identificar, coletar e analisar as principais contribuições ou publicações sobre um determinado tema, assunto ou ideia (SANT' ANA; LEMOS, 2020). Dando a procedência do progresso metodológico desde artigo fora utilizado mecanismos de análise qualitativa bibliográfica. Pois no artigo a pesquisa qualitativa busca entender fenômenos humanos, buscando obter uma visão detalhada e complexa por meio de uma análise científica do pesquisador. Esse tipo de pesquisa se preocupa com o significado dos fenômenos e processos sociais (KNECHTEL, 2014).

A coleta dos dados compreenderá os períodos de agosto a novembro de 2022 e de março a junho de 2023, utilizando como bancos de dados *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*, *Elsevier*, onde serão pesquisados assuntos associados a Patologia em edificações. A pesquisa vai ser realizada em cima da plataforma do *google scholar* irá ser utilizado a procura das datas base em cima das seguintes frases: Fisioterapia em jogadores de handebol; Fisioterapia do esporte; História do Handebol e Reabilitação fisioterapêutica em jogadores de handebol lesionados. Os critérios utilizados na seleção de publicações para esta pesquisa serão baseados em trabalhos relacionados com o tema escolhido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

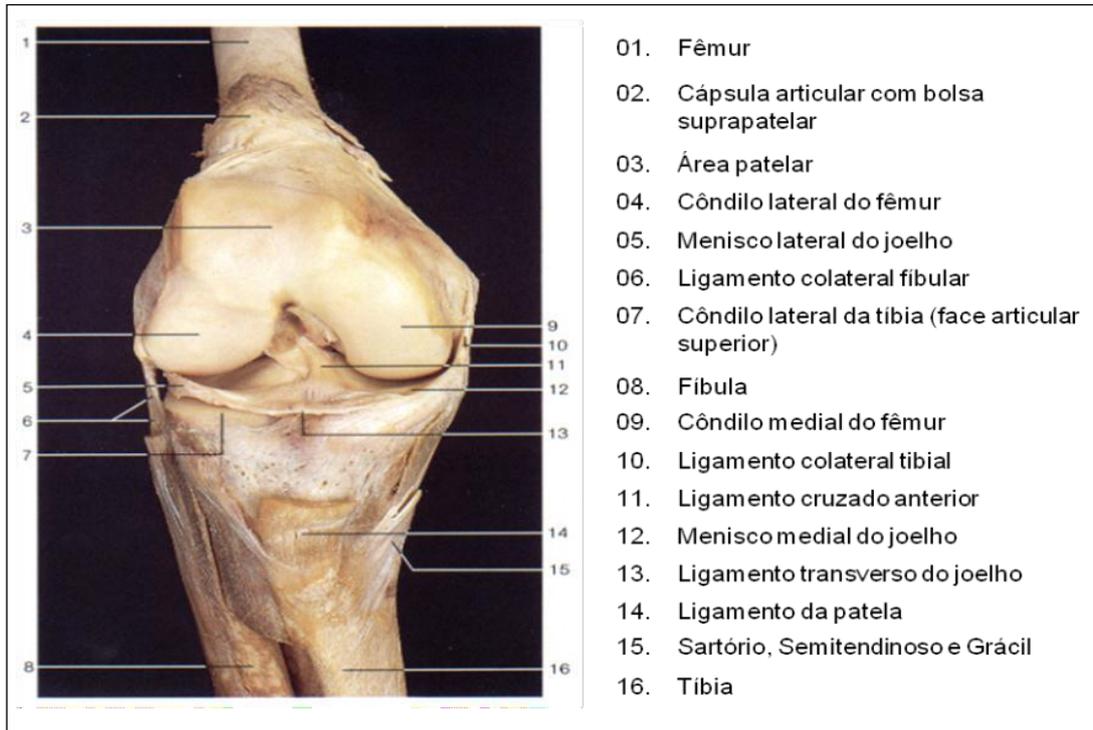
2.1 Anátomo-biomecânica do joelho

A anátomo-biomecânica do joelho tende a se tornar muito complexa devido as articulações do corpo humano. Pois, é formado por duas articulações sendo a femorotibial e femoropatelar, dentro de uma bolsa articular. A articulação tibiofibular proximal, apesar de se encontrar na região do joelho, não é incluída no conjunto, devido ser funcionalmente atua no tornozelo (BATISTA et al., 2006).

Têm-se que o joelho é uma articulação que dê sustentação, sendo apresentado considerável um grau de estabilidade, particularmente na extensão. Deste modo a articulação tem o papel importante na locomoção, pois ao realizar o movimento de se flexionar e estender, permitindo um tocar suave dos pés ao solo. A harmonia dos elementos que fora supracitado quando entram em atividades esportistas de grandes movimentos e com grandes paradas gerando um esforço excessivo (figura 1) (BERCHTOLD et al., 2008).

A estrutura articular do joelho é formada pelos côndilos femorais, côndilos tibiais e patela. O fêmur inclina-se sobre a tibia ligeiramente oblíquo, fazendo ângulo de seis graus com o eixo mecânico dos membros inferiores. As superfícies articulares dos fêmures são convexas e recobertas de cartilagem hialina. As da tibia são planas. A superfície patelar é dividida por uma crista bem definida em uma parte medial menor e outra lateral maior e mais proeminente. Devido a essa conformação anatômica, pode-se afirmar que o joelho é uma articulação estável biomecanicamente. Na palpação, observa-se a presença das interlinhas articulares lateralmente ao tendão patelar e entre os côndilos da tibia e fêmur. Nessa região, a cápsula articular é bastante superficial (CASTRO E VIEIRA, 2009, p.3).

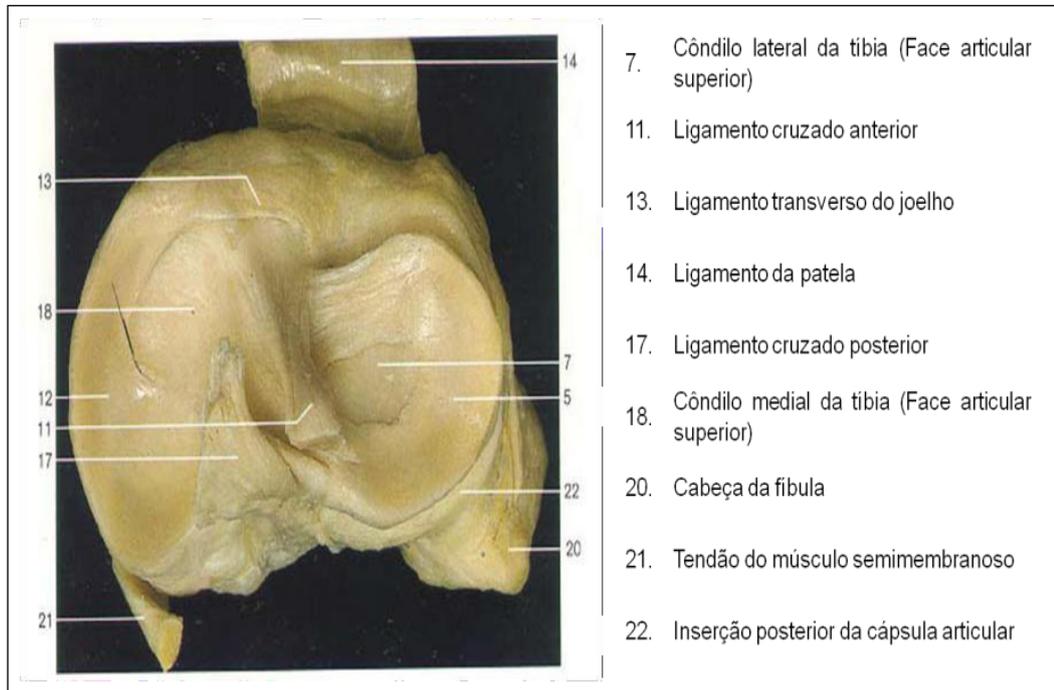
Figura 1: Articulação do joelho direito (aberta), com ligamentos (vista anterior). Patela e cápsula articular retiradas; fêmur ligeiramente flexionado.



Fonte: CASTRO E VIEIRA, 2009 apud ROHEN E YOKOCHI, 1993.

A presença na anatomia do joelho os dois côndilos femorais e suas assimetrias, sendo o medial, maior no sentido anteroposterior do que o lateral, sendo por sua vez, mais largo que o medial. Mas, os côndilos tibiais estão recobertos também pela cartilagem e fora separado entre si pelas eminências intercondilares. Já o planalto tibial medial é maior e apresenta uma suntuosa concavidade, no entanto o planalto lateral é menor e côncavo de lado para lado, porém, entretanto côncavo-convexo ântero-posterior, os côndilos tibiais possuem a presença dos discos meniscais presente interpostas entre fêmur e tibia (figura 2) (BRYK et al., 2011).

Figura 2: Face articular da tibia direita com meniscos e ligamentos cruzados (vista anterior). Margem direita da tibia, superiormente



Fonte: CASTRO E VIEIRA, 2009 APUD ROHEN E YOKOCHI, 1993.

O menisco medial é anatomicamente estrutural maior e possuem uma forma semicircular, sendo mais largo na parte posterior na parte anterior. O corno anterior está inserido na área intercondilar anterior na tíbia e está ligado ao menisco lateral por umas poucas fibras chamadas de ligamento transverso. O corno posterior está inserido na área intercondilar posterior, a frente da fixação do ligamento cruzado posterior e o corno posterior do menisco lateral. A margem periférica está inserida na cápsula e no ligamento colateral tibial (BURMANN et al., 2011).

o menisco lateral apresenta um formato de uma letra ‘C’, quase circular, é uniformemente largo em toda sua extensão. O menisco lateral é menor e possui mais mobilidade que o menisco medial. O tendão do músculo poplíteo separa o menisco lateral do ligamento colateral, e os cornos anterior e posterior estão inseridos anterior e posteriormente às eminências intercondilares da tíbia (CABRAL et al., 2008).

O papel dos meniscos é gerar estabilidade dos joelhos, desde modo junto com os ligamentos e os músculos, assim mantendo uma segura e sobreposta tornando funcional e evitando o deslocamento. As principais funções dos meniscos é melhorar condições de estabilidade; aumentar a superfície de apoio, para proporcionar melhora na distribuição das pressões, pois elas também desempenham a absorção de choques aumentando a distribuição do líquido sinovial, para lubrificar as articulações (CESAR et al., 2007).

2.1.2 Anatomia ligamentar do joelho

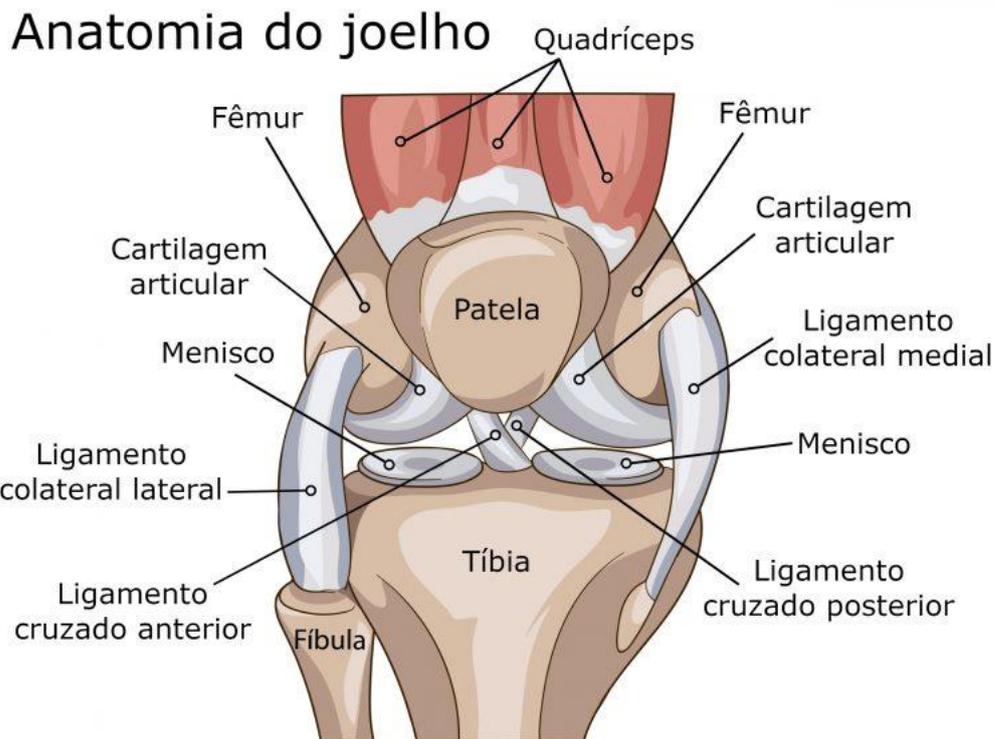
Os ligamentos formam um elo entre as peças articulares e os moduladores dos movimentos e apresentam-se em três grupos: ligamentos cruzados, colaterais e capsulares. Os ligamentos cruzados impedem o cisalhamento do joelho e atuam de maneira a guiar a flexão e rotação, propiciando a estabilidade ântero-posterior em extensão (CALLEGARI et al., 2005).

Os ligamentos do joelho possuem funções estabilizadoras, fazendo-o com que não seja realizado movimentos anormais, os meniscos auxiliam o trabalho dos ligamentos, mas além de estabilizar, servem também como amortecedores das cartilagens os quais envolvem esta articulação, também absorvem impactos e choques. São muito ricos em receptores nervosos sensitivos, que percebem a velocidade, o movimento, a posição da articulação e eventuais estiramentos e dores. Eles transmitem permanentemente tais informações ao cerebelo que responde com ordens motoras aos músculos sendo chamada de sensibilidade proprioceptiva. Os ligamentos estão tensos em praticamente todos os movimentos do joelho e, além de impedir o cisalhamento do mesmo, atuam de maneira a guiar a flexão e rotação (CRISPINIANO et al., 2010).

Ligamento Cruzado Anterior (LCA) possui sua origem anteriormente à eminência intercondilar da tíbia e sobe posteriormente para a face interna do côndilo femoral lateral, com a função de: estabilizar o joelho em extensão, impedir que a tíbia deslize para frente denominado de gaveta anterior, ser o principal ligamento do joelho responsável por movimentos finos desta articulação, impedir a anteriorização da tíbia em relação ao fêmur, impedir a rotação externa anormal, controlar a hiperextensão e hiperflexão (forçada do joelho), controlar a rotação interna e a mobilidade lateral em flexão e extensão (CHACUR et al., 2008).

De acordo com a avaliação de Stieven-Filho et al. (2011) a origem femoral e inserção tibial das bandas ânteromedial (ITBA-m) e pósterolateral (ITBP-l) do LCA, notaram que o centro da ITBA-m se encontra a aproximadamente 20mm da extremidade anterior da tíbia, enquanto o centro da ITBP-l se encontra a 30mm. A distância entre o centro da origem da banda ântero-medial até a cartilagem profunda é 6mm e da pósterolateral 10mm (figura 3).

Figura 3: Anatomia do joelho, com indicações dos principais ossos, músculos e ligamentos



Fonte: MELATTI, 2014. (Imagem Ilustrativa).

Ligamento Cruzado Posterior (LCP) se dá a origem de maneira posterior à eminência intercondilar, cruza por trás o ligamento anterior e insere-se na face interna do côndilo femoral medial, com a função de estabilizar o joelho em flexão e impedir que a tibia deslize para trás (gaveta posterior). Ligamento colateral medial insere-se superiormente no epicôndilo femoral medial inferior na tibia abaixo da cartilagem articular. Por fim, o Ligamento colateral lateral estende-se do epicôndilo lateral do fêmur até a cabeça da fíbula (FUKUDA et al., 2011).

2.1.3 Anatomia muscular do joelho

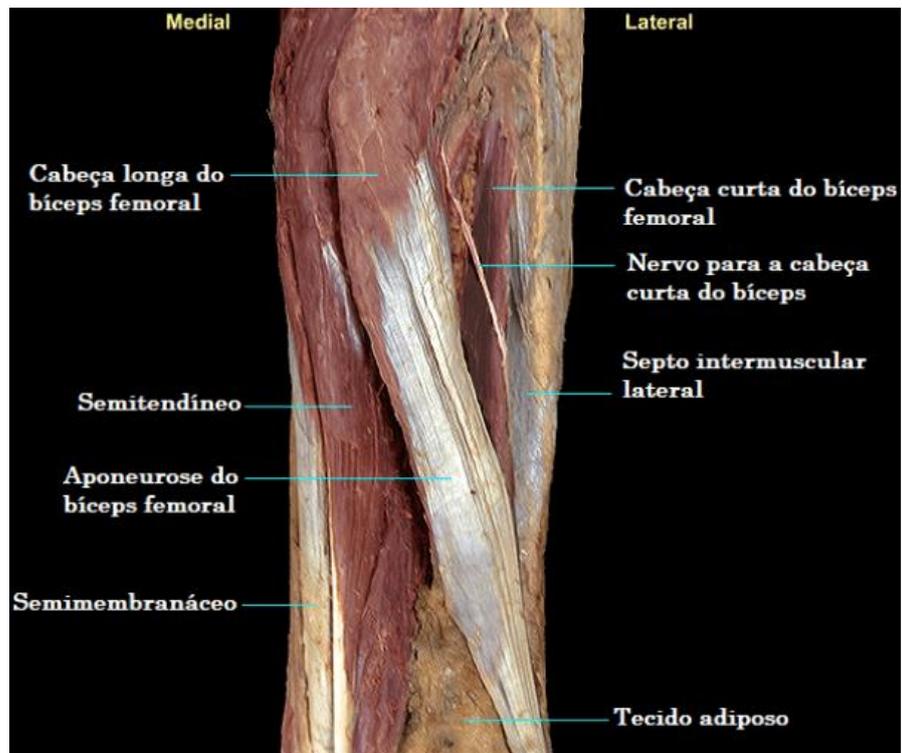
O joelho é a articulação intermédia do membro inferior que tem como função a locomoção e a sustentação do peso corporal. É uma articulação classificada como gínglimo, realiza flexão-extensão e de forma acessória, possui um segundo grau de liberdade, a rotação sobre o eixo longitudinal da perna que só aparece quando o joelho está flexionado (COIMBRA et al., 2004).

Sendo do tipo sinovial, caracteriza-se por uma cápsula revestida com uma membrana sinovial que secreta o lubrificante dos movimentos que ocorrem por deslizamento entre duas superfícies lubrificadas do tipo gínglimo e uma superfície convexa encaixa-se numa concavidade limitando o movimento à flexão e a extensão apenas num plano. É formada pela

extremidade distal do fêmur e extremidade proximal da tíbia e a patela com meniscos interpostos, os quais dão simetria à articulação e ajudam a lubrificação. A articulação é rodeada por ligamentos e músculos. Deste modo o joelho é seccionado por três ossos, sendo eles fêmur, tíbia e patela (HARRES, 2008).

O músculo reto femoral possui a sua origem desde a espinha ilíaca anterossuperior, e se insere até a patela e na tuberosidade da tíbia. Esse músculo cruza duas articulações, então ele é capaz de fletir a coxa na articulação do quadril e estender a perna na articulação do joelho. Tem sua capacidade de estender o joelho comprometida durante a flexão do quadril, porém contribui para a força de extensão quando a coxa é estendida (figura 4) (UCHOA E RICCARDO, 2009).

Figura 4: Imagem anatomia muscular que compõem o joelho.

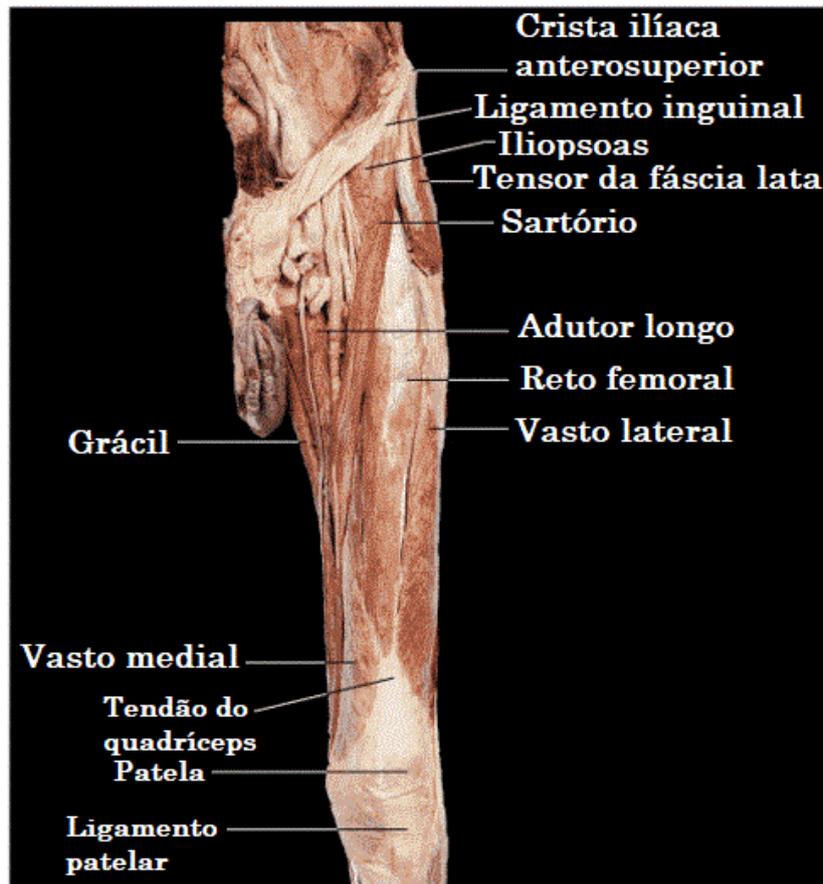


Fonte: LEE et al., 2014.

Entretanto o conjunto muscular vasto medial que é dada sua origem na linha áspera e linha inter-trocantérica. Inerese na patela e tuberosidade da tíbia. Sendo o vasto lateral vindo desde a origem na linha áspera e linha inter-trocantérica. Inere-se na patela e tuberosidade da tíbia. Realiza o movimento de extensão do joelho. Já o músculo vasto intermédio tem-se a sua origem na face anterior e lateral do fêmur, inserção na patela e tuberosidade da tíbia, este com

conjunto muscular trabalha realizando os movimentos de extensão do joelho (figura 5) (BESSA, 2016).

Figura 5: Imagem anatomia muscular que compõem o joelho outra perspectiva.



Fonte: LEE et al., 2014.

Mesmo sendo um conjunto de músculos biarticulares conhecidos como quadríceps, produzem movimento no quadril e no joelho. É o grande extensor da perna. A contração desse músculo para estender o joelho é importante para que uma pessoa possa se levantar quando está sentada ou agachada, ou para que possa realizar outras ações como escalar, subir escadas, para correr e saltar. Dessa forma, o músculo quadríceps femoral pode ser três vezes mais forte do que os músculos isquiotibiais, que são antagonistas. Além disso, ele prepara o joelho para aceitar o peso e atua como fixador durante atividades físicas que exigem flexão do joelho (MALTA E PACHECO, 2017).

O músculo gastrocnêmico em conjunto com o sóleo formam o tríceps sural, o qual determina a forma e o volume da panturrilha. Sua cabeça lateral tem origem logo acima do côndilo lateral do fêmur, sua cabeça medial tem origem logo acima do côndilo lateral do fêmur. É um músculo biarticular, ele pode tanto fletir o joelho quanto fazer a flexão plantar

em função juntamente com o músculo plantar, pois o músculo plantar tem sua origem na parte distal da crista supracondilar lateral do fêmur. Insere-se na margem medial do tendão do calcâneo (MORAIS E FARIA, 2017).

Conhecido como conjunto muscular bíceps femoral devido a suas origens e extensões o músculo semimembranoso possui origem na impressão medial da tuberosidade isquiática, tem inserção no côndilo medial da tíbia. E o semitendinoso tem origem na porção lateral da tuberosidade isquiática, insere-se na região proximal medial da tíbia. Ambos possuem a função que é de flexão do joelho e rotação medial (SÁ et al., 2019).

2.3 A tendinopatia patelar

Tendinopatia patelar é uma afecção relacionada com a sobrecarga do aparelho extensor do joelho. Essa tendinopatia acomete o patelar, causando dor à palpação e déficit funcional. O segmento mais acometido é a porção profunda e posterior do tendão patelar, adjacente ao polo inferior da patela. Também é conhecida pelo nome de *jumper's knee* ou “joelho do saltador”, por ser comum em atletas que praticam esporte de salto (MENEZES et al., 2002).

Essa patologia não é encontrada apenas em atletas praticantes de esportes de salto, mas em qualquer tipo de esporte que exponha o aparelho extensor do joelho a esforços intensos e repetitivos. Outras denominações, como tendinite patelar, tendinose patelar, apicite patelar e entesite patelar, são encontradas na literatura. Preferimos o termo tendinopatia patelar, pois este engloba todas as afecções do ligamento patelar (YOO et al., 2007).

A dor no tendão patelar se deve principalmente à contração descoordenada do quadríceps causada pela tensão facial anormal na coxa. E esses músculos enfraquecidos e inflexíveis podem ficar sobrecarregados com atividades repetitivas de corrida e pulo (RIBAS et al., 2001).

A tendinopatia patelar apresenta-se como dor anterior do joelho bem localizada, relacionada com atividade física. A dor é de início insidiosa e gradual, relacionada com o aumento da quantidade e da intensidade de treinamento, ou de atividade que necessite de movimentos repetitivos do joelho. Inicialmente, a dor pode ser de pouca importância, aparecendo no princípio ou no final das atividades físicas. Esse sintoma pode diminuir ou desaparecer conforme o indivíduo aqueça ou continue com a atividade (COHEN et al., 2011).

A cronificação da tendinopatia patelar é eminente, pois os pacientes que procuram tratamento já apresentam sintomas que estão interferindo no seu rendimento esportivo ou no cotidiano laboral por pelo menos 12 semanas. Diferente de outras condições crônicas como

fibromialgia, síndrome dolorosa complexa regional e dor lombar, os pacientes com tendinopatia patelar não apresentam sensibilização central, o que possibilita inferir que o fator central não está tão relacionado com a dor, e sim mecanismos mais periféricos, mesmo se tratando de uma afecção crônica cronologicamente (SHARMA e MAFFULLI, 2005).

Os aspectos psicológicos na tendinopatia patelar ainda precisam ser mais bem pesquisados para que se possa chegar a uma conclusão sobre como tais aspectos podem influenciar no quadro clínico desses pacientes. Em outras tendinopatias, como na de tendão calcâneo, já é possível observar influência negativa da cinesiofobia na melhora do quadro doloroso, com evidência moderada. Da mesma forma, na epicondilalgia lateral, há uma interação dos sintomas com a catastrofização e estresse, mostrando que pacientes com elevada catastrofização e estresse não têm melhora na dor e função (BUEHLER, 2008).

2.3.1 Etiologia

Os fatores etiológicos devem ser avaliados no tratamento. A etiologia do tendinopatia patelar é multifatorial, envolvendo causas extrínsecas e intrínsecas. Fatores extrínsecos estão ligados aos esforços repetitivos com sobrecarga durante atividades de corridas e saltos é um importante fator etiológico para a tendinopatia patelar, sendo comum a presença dessa afecção em atletas de basquete, vôlei, futebol, atletismo, tênis e esqui (LORBACH et al., 2008).

Atletas que treinam mais de três vezes por semana são mais suscetíveis à tendinopatia patelar do que aqueles que treinam com menor frequência. A frequência e a intensidade dos treinos e competições também influenciam no desenvolvimento dos sintomas, assim como maior número de horas de treinamento por semana (ONAMBELE et al., 2007).

Nem calçados nem palmilhas são comprovadamente eficazes na prevenção ou na causa da tendinopatia patelar. Porém, calçados esportivos são importantes para absorver a força de impacto do membro inferior contra o solo. A maior absorção do choque devido ao uso de calçados esportivos adequados não parece prevenir tendinopatias no membro inferior, assim como a dor anterior de joelho. A utilização de palmilhas nos calçados esportivos pode alterar a cinética e a cinemática do membro inferior (PEERS E LYSENS, 2005).

Já os fatores intrínsecos não há correlação entre tendinopatia patelar e idade, sexo e altura. Apesar de existirem diferenças importantes entre o sexo masculino e o feminino, os homens apresentando melhor habilidade e mulheres melhor flexibilidade, essas diferenças não são suficientes para dizer que a tendinopatia patelar é influenciada pelo sexo (LIAN et al., 2005).

O índice de massa corpórea está relacionado com o desenvolvimento da tendinopatia patelar; o maior índice de massa corpórea apresenta maior probabilidade de aparecimento desta afecção patológica. Como a altura não está relacionada com a doença osteomioarticular mas, é o maior índice de massa corpórea que apresentará maior predisposição à tendinopatia patelar (CROSSLEY et al., 2007).

Vários fatores intrínsecos têm sido postulados como causas da tendinopatia patelar, incluindo o mau alinhamento patelar, a patela alta, a frouxidão do tendão patelar e a falta de flexibilidade. Desses fatores, somente a falta de flexibilidade do quadríceps da coxa e da musculatura isquiotibial é comprovadamente relacionada com o desenvolvimento da tendinopatia patelar. Tendinopatia unilateral e bilateral parecem ser entidades patológicas diferentes, com fatores predisponentes diferentes (WANG et al., 2007).

2.3.2 Patologia

Ainda não está muito claro como os fatores intrínsecos e extrínsecos atuam no desenvolvimento da tendinopatia patelar. É possível que alterações patológicas sejam inicialmente desencadeadas por alterações na matriz extracelular. Carga excessiva pode causar falha de tensão nas fibras do tendão, resultando em pequenas lesões. Quando isso ocorre, os tenócitos (células do tendão) aumentam a produção de colágeno e matriz. Esse é um processo lento que, devido à baixa taxa de regeneração do colágeno e à carga adicional aplicada, desencadeará um ciclo de pequenas lesões, não seguidas de reparo desejado, instalando-se assim área ou áreas de tendinose (BAHR et al., 2006).

Tendinose é o termo usado para caracterizar a degeneração do tendão sem sinais clínicos ou histológicos de processo inflamatório. Como o resultado histopatológico de tendões com tendinopatia patelar demonstra degeneração do colágeno, com desorientação das fibras, aumento de substância mucóide e ausência de células inflamatórias, isso nos permite dizer que as tendinopatias patelares são, em verdade, tendinoses patelares, pelo menos na grande maioria dos casos (COHEN et al., 2008).

2.4 História do Handebol

O Handebol surgiu em 1914, sua origem está em um jogo da Checoslováquia chamado Azena, onde seus primeiros jogos eram querelados em Berlim. Em 1927 foi criada a Confederação Internacional de Handebol. Sua predominância se dava numa espécie de fusão de pensamentos, fruto dos saberes de um professor de educação física germânica chamado

Karl Schelleenz, que une um esporte chamado balamo com outro esporte chamado Azena, ambos aplicados com as mãos (ARAGON, 2014).

Características do handebol como forma de jogo que envolve velocidade, potência e habilidade, são elementos valiosos em uma sociedade cada vez mais industrializada. Com um modelo de organização social capitalista, isso se explica pela pouca atração exercida pela parcela dominante da população brasileira que participou do Campeonato Brasileiro Estudantil em Brasília na década de 1970 (ARANTES, 2010).

No contexto dos mercados capitalistas o handebol tem muitas evidências históricas. Porque é um esporte que se alastra por quase todo o mundo. Quando estes elementos dirigem o jogo fazem o trabalho necessário para as equipas dominantes que o organizam. Mesmo que seja um amador, mas isso é garantido para apresentações teatrais. Essa realização distribui "dinheiro" e produção por meio de torneios municipais, estaduais e internacionais atingindo consumidores em estado de espectadores (BARA; GARCIA, 2008).

Há história do handebol no Brasil teve surgimento, logo após a primeira Guerra Mundial lá por volta de 1930. Com a vinda dos alemães no país em larga escala, entretanto, todavia, teve seu crescimento acentuado dez anos depois em específico no dia 06 de fevereiro de 1940 quando foi criado e fundado a Federação Paulista de Handebol (FPH), sendo o seu primeiro presidente o Otto Schemelling. Atualmente vem sendo o esporte coletivo que mais cresce no país (CAMARGO, 2016).

De acordo com a Confederação Brasileira de Handebol, em 2007 o país estava com 201.648 praticantes regulares praticados entre homens e mulheres, perdendo apenas para os 7 milhões de praticantes de futebol. Esta prática desportiva é dividida por categorias sendo elas os minis que vão até os 10 anos; mirins de 11 a 12 anos; infantil de 13 a 14 anos, cadete de 15 a 16 anos, juvenil de 17 a 18 anos; Júnior de 19 e 20 anos e os adultos a partir de 21 anos.

O processo de elevação é notável em país de primeiro mundo, já que no Brasil, o esporte sofre de restrições a seu desenvolvimento, embora seja em razão de acomodação profissional, talvez por não conhecer o esporte ou até mesmo por gostar. Para isso, é preciso criar uma consciência evolutiva nos setores que produzem e induzem a integração e o desenvolvimento do esporte, pois uma nação não deve se prender a uma única modalidade esportiva, mas deve ampliar seu horizonte de conhecimento, promovendo assim o desenvolvimento de outras esportes no Brasil (CORREA et al., 2010).

Os imigrantes foram os responsáveis por trazer o Handebol para o Brasil: russos, austríacos, romenos, germânicos, suecos, coreanos e noruegueses por volta de 1930. Em 1972, o método traspassou a fazer parte do programa oficial dos Jogos Olímpicos. Os suecos

construir uma forma de jogar. O "Handebol de salão" é rápido, e hoje, para entender a velocidade são 25 gols em uma hora de jogo entre "profissionais" (FREDA et al., 2015).

Por isso, chega a uma situação sujeita mesmas condições válidas para outros campos de entretenimento, como o cine o circo, dentre outras. Assume a aparência de mercadoria, tem seu mercado, depende de consumidores e espectadores, fator de prestígio altamente estilizado quando a frieza política passa a usá-los como ferramenta, ou quando interesses comerciais descontrolados convertem atletas e espectadores em bonecos, reavaliar os sistemas burocrático e econômico e, finalmente, explorar a disposição dos atletas de se identificam com os espectadores para fins políticos (FREDA et al., 2015).

2.4.1 O Esporte e a Fisioterapia

No esporte de rendimento, seja ele amador ou profissional, o atleta está sempre treinando e melhorando suas marcas. A competitividade está aumentando, fazendo com que as exigências físicas fiquem cada vez maiores, sempre tentando ultrapassar seus limites físicos, a procura da excelência esportiva, favorecendo assim o aparecimento de lesões, que podem impossibilitar a prática esportiva por longos períodos (AHMAD et al., 2013).

Existem vários pontos que conduz o esportista para regredir ou melhorar seu desempenho físico. Cada indivíduo tem sua particularidade, que também permeiam por aspectos cognitivos e psicológicos. Seu desempenho não depende somente desses fatores, como também de fatores externos, como temperatura, altitude e demais situações limitantes, que conseqüentemente podem ocasionar lesões que provocam algias, estiramentos, contraturas e em decorrência disso a perda do rendimento (ANDERSSON et al., 2017).

No handebol como também no futebol, os atletas precisam desenvolver potência e resistência muscular a fim de suportar os contatos corriqueiros que podem ser com o oponente ou com o próprio companheiro de equipe, contatos estes que são inerentes do esporte, além de mudanças de direção em velocidade, contra-ataques e quedas. Todo esforço físico desempenhado pelos atletas o predispõe a sofrer lesões principalmente em ombro, joelho e tornozelo (ALMEIDA et al., 2009).

Dentro desse contexto, a fisioterapia preventiva vem para reduzir as taxas das lesões. O treinamento para prevenção, incorporado a preparação física reduz a incidência de lesões esportivas. Dentro dessa perspectiva, os atletas buscam alternativas para evitar ou minimizar ao máximo o risco de lesões. Por isso, os profissionais que envolvem e norteiam os atletas, se torna importante também para prever possíveis danos ao bem-estar físico e psicológico dos mesmos, auxiliando-os para que estejam precavidos de futuras contusões, favorecendo uma

vivência esportiva mais eficaz minimizando os riscos de lesões (ARENA E CARAZZATO, 2007).

Um dos métodos utilizados, que incorporam a prevenção de lesões é treinamento proprioceptivo, que consiste em um programa de treinamento neuromuscular demonstra ser eficaz na minimização da incidência de lesões em atletas. Esse treinamento provou ser eficiente no aprimoramento do equilíbrio, porém poucos estudos mostram seu efeito no senso de posição articular, quando o programa é incorporado no treinamento de atletas (BARNES et al., 2007).

A Fisioterapia é uma área da saúde relativamente nova, que vem ocupando cada vez mais espaço no tratamento multidisciplinar do indivíduo proporcionando uma melhor qualidade de vida. O campo explorado pela fisioterapia é o da atuação no esporte, tanto na prevenção quanto no tratamento das lesões existentes relacionadas à prática de atividades esportivas (CUNHA et al., 2012).

Na América Latina, o advento da fisioterapia esteve diretamente relacionado à saúde da população resultando no surgimento de índices alarmantes de poliomielite durante o processo de industrialização e na década de 1950, o desenvolvimento de sequelas de exercícios em grande número de indivíduos e o declínio da fisioterapia deve ser reintegrado a sociedade (COSTANTE, 2005).

O objetivo da assistência da Fisioterapia era quase basicamente terapêutico e restaurador. A Fisioterapia Desportiva, com base nas observações desenvolvidas, iniciou-se com a aplicação da massagem e depois veio a utilização de novas tecnologias. O início e desenvolvimento desta fisioterapia deu-se no futebol e conseqüentemente migrando para outros esportes como o handebol (CORREA et al., 2010).

2.5 Reabilitação fisioterapêutica em jogador de Handebol

O handebol é um esporte de alta intensidade de pura explosão muscular em um curto intervalo de tempo exigindo dos atletas um ótimo condicionamento físico, além de qualidades físicas vigorosas, sendo requisitada ao mesmo tempo força, habilidade, coordenação e velocidade, expondo o atleta a riscos de lesões musculoesqueléticas constantemente (LOPES, 2012).

A prática do esporte traz muitos benefícios para a saúde assim como muitas lesões ao decorrer da carreira, por se tratar de um esporte de alto impacto, os atletas acabam sofrendo muitas lesões ao durante a sua carreira (GIROTTI, 2012).

A atuação da fisioterapia no esporte deve se preocupar inicialmente com a prevenção de lesões. Estratégias de prevenção são muito mais baratas e mais vantajosas tanto para os atletas, quanto para os clubes que as promovem. No que diz respeito às lesões condrais, evitar o surgimento de lesões meniscais e ligamentares são ferramentas de grande valia na preservação da capacidade funcional do atleta em seu desporto (CABRAL et al., 2008).

Além disso, a análise dos desequilíbrios musculares em grupos de músculos específicos que passam pela patela, a exemplo do vasto medial longo e do vasto medial oblíquo, também são ferramentas de suporte na detecção precoce de zonas de hiperpressão na articulação femoropatelar. A partir dessa detecção, microtraumas podem ser evitados, impedindo o surgimento do fenômeno desencadeador da osteoartrite em joelhos de atletas (FEHR, 2007).

O tratamento reabilitador em pacientes jovens com lesão articular em joelhos deve ter como objetivo principal a redução da dor e o restabelecimento de suas funções normais. A função dessa articulação deve ser maximizada através de ganho de flexibilidade e força em membros inferiores, sem deixar de lado as precauções em relação à degradação da cartilagem devido a uma biomecânica inadequada. O programa de reabilitação pode ser dividido em quatro grandes fases: aguda, subaguda, fase avançada de exercício e retorno ao esporte (SHARIFF et al., 2009).

Na fase aguda, os objetivos são reduzir a dor e o inchaço, restaurar a amplitude de movimento (ADM), melhorar a força muscular, aumentar o controle neuromuscular, e normalizar as forças biomecânicas do membro inferior a fim de prevenir a progressão da lesão e promover cicatrização da cartilagem articular. A aplicação do protocolo PRICE associado a redução na descarga de peso são indicados para reduzir sinais flogísticos. Já os exercícios de ADM em graus leves e alongamentos dos isquiotibiais são recomendados com o objetivo de ganhar graus de extensão do joelho (WILK et al., 2006).

Além disso aconselha-se nessa fase a inclusão de um fortalecimento muscular brando do quadril, devido ao seu papel na absorção de choques na região do joelho e exercícios neuromusculares e de propriocepção para que haja um incremento na estabilidade articular. Caso venha a surgir osteoartrite acometido por um mau alinhamento devido à valgismo ou varismo, aconselha-se exercício corretivos (MACHADO E AMORIM, 2005).

Na fase subaguda, intensificam-se os exercícios da fase aguda. Além disso, é imprescindível a utilização de instrumentos de avaliação e mensuração dos progressos obtidos. Como recomendação principal, aconselha-se uma descarga de peso mais efetiva e exercícios em tábua inclinada (STEWIEN E CAMARGO, 2005).

A próxima fase corresponde à fase avançada de exercício, precede o treino das atividades esportivas e objetiva “aumentar gradualmente as forças da articulação do joelho e monitorar a resposta do paciente para esses exercícios”. Consiste em promover descarga de peso unipodal e pode contar com exercícios pliométricos controlados no *leg press*, e início leve dos treinos dos gestos esportivos específicos da modalidade do atleta (ZALTRON et al., 2020).

Por fim, a quarta e última fase representa o retorno às atividades esportivas, e só se inicia quando o atleta “preenche os seguintes critérios como ADM do joelho completa e sem dor, nenhum edema/dor, força muscular satisfatória, e progressão da reabilitação apropriada.” Essa fase objetiva um joelho assintomático e nela iniciam-se os treinos dos exercícios específicos de cada esporte, aumentando-se gradualmente a intensidade e a carga. São incluídos na rotina terapêutica corridas diárias e exercícios de fortalecimento em dias alternados (OLIANO et al., 2021).

2.6 Protocolos de Reabilitação para tendinopatia patelar de atletas de handebol

O exercício terapêutico por meio do fortalecimento muscular de quadríceps, sejam eles, isométricos, isotônicos, excêntricos, concêntricos *heavy slow training*, *moderate slow training*, máquina isoinercial, foram efetivos para redução de dor e aumento da função em atletas com TP. Entretanto, os estudos apresentaram divergência entre si, por haver uma falta de heterogeneidade entre as modalidades abordadas a quanto à dose na carga, séries, intensidades e protocolos.

Dentre as formas de tratamento conservador para TP, o fortalecimento é o mais eficaz, seguro e duradouro. Entretanto, quanto à dose e intensidade, os achados desta revisão são conflitantes. Sabemos que a resposta ao exercício é variável entre os pacientes, sugerimos estabelecer um protocolo específico guiado pelas fases da tendinopatia patelar conforme a individualidade e preferência do atleta durante a reabilitação funcional.

2.6.1 Uso da cinesioterapia na Reabilitação e controle de dor em paciente TP

Atualmente a cinesioterapia é a técnica que usa bases de informações anatômicas, biomecânicas e até mesmo fisiológicas com a finalidade de possibilitar ao paciente uma ocupação que ajude na prevenção de patologias, e se a patologia já está diagnosticada, essa técnica irá atuar como tratamento e reabilitação. A indicação dessa técnica é deveras cautelosa já que precisa de avaliação de um profissional, para traçar objetivos para o próprio tratamento,

também serão necessárias reavaliações para atualização junto com a progressão do paciente até que se atinja o objetivo requerido (GUIMARÃES E CRUZ 2003).

Atividade física dentro da técnica de Cinesioterapia para o tratamento da tendinopatia patelar pode ser classificada de duas maneiras: passivo e ativo. Onde a forma da técnica passiva, compreende mecanismos e os aspectos em que o paciente possui uma participação no tratamento de forma passiva; os exercícios da técnica é realizado manualmente por outro indivíduo ou pelo profissional fisioterapêutica ou com auxílio de aparelhagens especiais, que simulam os movimentos fisiológicos ou que desempenham manipulações de formas dissemelhante segmentos ou tecidos, com ajuda de várias metodologias (GUIMARÃES E CRUZ 2003).

Considerando a prevalência da TP em quadros de dor e desempenho, o tratamento conservador é altamente recomendado. A reabilitação da TP conta com atuação de uma equipe multidisciplinar. Desta equipe, o fisioterapeuta, baseado em fundamentos científicos, atua de forma assertiva na aplicação de um tratamento efetivo (CLARK, 2015).

Os exercícios de fortalecimento do músculo quadríceps são os mais utilizados no processo de reabilitação, apresentando melhoras significativas. Existem divergências na literatura entre qual intensidade e/ou frequência dos exercícios a ser utilizados no tratamento de tendinopatia patelar. Exercícios em isométrico reduziu a dor momentânea se mantendo por 45 minutos após a intervenção, quando comparado ao exercício isotônico (RIO et al., 2015).

Uma modalidade dentro da cinesioterapêutica é o exercício nomeado como excêntrico já que abrange a chamada contração excêntrica, ou seja, uma aplicação de carga muscular que envolve uma atividade de força externa com uma maior tensão durante as sessões de alongamento físico antes ou não da atividade física localizada na área do músculo patelar ou em qualquer área do corpo onde a lesão se encontre (CLARK, 2013).

Esses exercícios vêm sendo desenvolvidos com mais frequência como tratamento fisioterápico não somente em caso de atletas de alta performance, mas também nos pacientes usuais, podendo ser realizada em laboratórios experimentais, em academias de ginástica ou até mesmo em clínicas de fisioterapia convencionais, já que é uma atividade que não requer tantos aparatos específicos para sua execução (CLEBIS e NATALL, 2001).

o exercício excêntrico pode neutralizar a falha causada pela tendinopatia, formando fibras de colágeno transversais no tendão, promovendo assim sua remodelação. Grande parte dos estudos mostrou que o treinamento excêntrico pode ter um impacto positivo no procedimento terapêutico da tendinopatia, mas poucos estudos de alta qualidade apoiam sua

eficácia clínica com outros tratamentos, e as recomendações para programas específicos ainda são limitadas (WOODLEY et al., 2006).

Os exercícios concêntricos são aqueles movimentos de contração que encurtam os músculos. A maioria das atividades já desempenhou um papel na fase concêntrica no exercício excêntrico a contração muscular leva ao alongamento muscular, enquanto no exercício concêntrico, a contração muscular leva ao encurtamento muscular. Em relação ao movimento concêntrico, alguns autores determinaram que esse tipo de atividade promove aumento da força e hipertrofia muscular devido ao aumento da área de secção transversal e melhor ativação nervosa do grupo muscular em exercício (GLEESON et al., 2003).

2.6.2 Recursos Eletrofísicos

Agentes Eletrofísicos (AE) ou modalidades físicas, têm sido amplamente utilizados com fins terapêuticos desde a antiguidade. Esses são agentes não invasivos que fazem uso de correntes elétricas, mudanças de temperatura e princípios de fotomodulação para alcançar efeitos terapêuticos, como diminuição da dor e espasmo muscular, melhora do controle neuromuscular, redução de edema, prevenção e/ou reversão da atrofia muscular por desuso, reparo de tecidos, entre outros (TIKTINSKY et al., 2010).

Na prática clínica, a escolha do AE e seus parâmetros de funcionamento estão diretamente relacionados com o sucesso terapêutico do recurso. Essa escolha, entretanto, nem sempre é uma tarefa fácil e, quando inadequadas, podem resultar não apenas no insucesso terapêutico, mas também em efeitos adversos, como dor e queimaduras. Assim, podemos dizer que a eficácia terapêutica de AE está diretamente relacionada à habilidade e experiência do profissional que o prescreve e aplica (GOULART et al., 2018).

De acordo com a resolução nº 08, de 20 de fevereiro de 1978, do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) apud Santos, et al. (2020), p.4 “constituem atos privativos do fisioterapeuta prescrever, ministrar e supervisionar terapia física, que objetive preservar, manter, desenvolver ou restaurar a integridade de órgão, sistema ou função do corpo humano, por meio de ação, isolada ou concomitante, de agente termoterápico ou crioterápico, hidroterápico, aeroterápico, fototerápico, eletroterápico ou sonioterápico”. Assim, dadas as condições clínicas do paciente, é competência de o fisioterapeuta propor objetivos terapêuticos, escolher o AE, definir seus parâmetros de funcionamento, região do corpo a ser tratada e avaliar as possíveis contraindicações.

2.6.2.1 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (TENS)

A TENS é um tratamento utilizado para aliviar dores agudas e crônicas, porém os mecanismos que envolvem a indução da analgesia a teoria das comportas para explicar o controle e a modulação da dor, sugerindo que a ativação das fibras sensoriais mielinizadas de grande diâmetro poderia reduzir a transmissão da entrada nociceptiva transportada por pequenas fibras de dor mielinizadas e não mielinizadas. Nesta teoria ocorre a modulação da transmissão de dor mediante a alteração do input aferente à medula espinhal (FALLA et al., 2003).

A ativação dos axônios mielinizados de grande diâmetro na periferia aumenta a intensidade de inibição que atua sobre as células T na medula espinhal, através das células da substância gelatinosa (SG). Mesmo que algum nível de input excitatório às células T ainda esteja presente pelas vias aferentes nociceptivas, este input será efetivamente abolido pelo nível mais elevado de inibição promovido pelas células SG. O input inibitório causado pela estimulação dos aferentes mecanossensíveis (KALENDER et al., 2007).

A teoria das comportas de dor vem sendo utilizada para explicar a ação da TENS de alta frequência, enquanto a de baixa frequência parece ter o seu efeito pela liberação de opióides endógenos atualmente, existem mais detalhes sobre os mecanismos de analgesia da TENS, como a participação de receptores colinérgicos e serotoninérgicos na redução da dor. Outros estudos sugerem que os efeitos da TENS baixa e alta frequência, independente da frequência utilizada, reduz a resposta nociceptiva (SABINO et al., 2008).

A analgesia induzida pela TENS de baixa e alta frequência no sistema nervoso central parece ser mediada pelos receptores opióides μ - e δ -, respectivamente, sugerindo que diferentes frequências de TENS provocam analgesia por ativação de receptores específicos. Apesar dos relatos da presença de receptores opióides nos terminais periféricos dos aferentes primários, os mecanismos pelo qual os opióides agonistas induzem a analgesia periférica ainda não está clara (YAMAMOTO et al., 2005).

Os principais modos de aplicação da TENS são: convencional, acupuntura (figura 6) e burst, que variam quanto à frequência, intensidade e duração do pulso. O modo convencional utiliza alta frequência (100 a 150 Hz) e baixa intensidade (nível sensorial) que produz uma estimulação cutânea confortável e que favorece a estimulação preferencial dos neurônios aferentes mielinizados de grande calibre; o modo acupuntura emprega baixa (WARKE et al., 2006).

Figura 6: Imagem da aplicação de TENS modo acupuntura no joelho



Fonte: Souza, 2018.

Frequência (2 a 16 Hz) e alta intensidade (nível motor) que produz uma contração visivelmente forte e rítmica da musculatura e que pode ativar os mecanismos opiáceos endógenos de analgesia; o modo burst utiliza baixa frequência (2 a 16 Hz) e alta intensidade (nível motor), porém caracteriza-se com altas frequências (100 Hz) de ondas moduladas em trens de pulso de grande diâmetro “fecha a comporta” para a transmissão da dor através das células T na medula espinhal (BERTOLI, 2009).

2.6.2.2 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Corrente Russa)

A eletrotermofototerapia é uma modalidade vastamente utilizada por fisioterapeutas, sendo a aplicação de corrente polarizada uma das possibilidades terapêuticas, apesar de pouco difundida. Existem diferentes aparelhos, efeitos e propósitos para justificar sua utilização, podendo a especificação da situação de uso intensificar seus benefícios no tratamento, assim como, ser a corrente de preferência (GUARATINI et al., 2007).

Este efeito proporciona manutenção de propriedades histológicas do músculo, evitando a atrofia musculoesquelética por denervação, como no caso de lesão medular. No entanto, essa contração muscular induzida ocorre de maneira diferente da contração voluntária (fisiológica), com a ativação de maior número de unidades motora e com as fibras do tipo II (brancas) sendo recrutadas antes que as do tipo I (vermelhas). Isso gera maior força muscular, porém, pode ocorrer fadiga mais rapidamente caso não seja respeitado o tempo de repolarização nervosa, ou seja, descanso da fibra muscular (DAVINI et al., 2005).

Existe também a possibilidade do uso da corrente de alta voltagem para esta finalidade, visando um menor desconforto do estímulo elétrico. Contudo, o uso da eletroestimulação muscular em pacientes com comprometimento ortopédico, traumatológico e no ambiente esportivo, é atribuído com maior frequência às correntes despolarizadas (Corrente Russa e FES) (ARTIOLI et al., 2011).

Um dos recursos e parâmetros pela corrente russa para tratamento tendinopatia patelar nos estudos práticos de CAMPOS E SILVA, (2010), sendo utilizados 5 canais, sendo dispostos 4 canais no membro inferior esquerdo (vasto medial oblíquo [VMO], isquiotibiais, adutores e fibular curto) e 1 canal na perna direita (fibular curto), devido à paciente apresentar pés desabados em plante flexão e inversão de tornozelo. Foi utilizado modo sincronizado, com isometria feita com *thera-band* que fixava o membro da paciente na maca. Os parâmetros utilizados foram: frequência de 70 Hz, tempo de subida (*rise*) de 2 segundos, tempo *on* de 10 segundos, tempo de descida de 3 segundos, tempo *off* de 5 segundos. A corrente foi utilizada num tempo total de 20 minutos, tendo como objetivo o fortalecimento das musculaturas supracitadas.

2.6.2.3 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Ultrassom)

As pesquisas da presente revisão de Bertolini et al. (2012), que utilizou em todos os casos de tendinopatia de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII), o ultrassom no modo pulsado, que produz nenhum ou mínimo efeito provocado por alterações de temperatura tecidual. Os efeitos terapêuticos do ultrassom não térmico advêm da cavitação estável e do microfluxo acústico, que podem alterar a estrutura, permeabilidade e função da membrana celular, estimulando o rápido reparo e regeneração tecidual e, assim, produzir efeitos analgésicos (figura 7).

Figura 7: Uso do Ultrassom terapêutico para tendinopatia patelar



Fonte: SELHORT, 2020.

Os resultados dessa revisão de HSU e Holmes. (2015), mostraram que as intervenções com o uso do ultrassom, havendo um controle ou placebo tiveram, como resultado, inexistência de diferenças estatisticamente significativas relacionando esses grupos e os que utilizaram ultrassom terapêutico.

O estudo de HSU e Holmes. (2015), se destaca com a análise de evolução positiva da função e diminuição da dor em indivíduos com epicondilite lateral do úmero crônica, que foram tratados com a administração de ultrassom pulsado, com intensidade de $30\text{W}/\text{cm}^2$, frequência de onda de $1,5\text{MHz}$, aplicado na região da dor, por 20 minutos, todos os dias, durante 3 meses. Notou-se, contudo, que o grupo de comparação (placebo, que recebeu o mesmo tratamento, porém com um aparelho que não emitia ondas sônicas, portanto, inativo) também obteve os mesmos resultados, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, o que permite concluir que a aplicação do ultrassom não foi a causa da evolução demonstrada pelo grupo tratado com ultrassom realmente ativo.

Saunders. (2003), pesquisaram os efeitos do ultrassom na tendinopatia crônica do músculo supraespinhoso e tendinopatia patelar, avaliando força, dor e sensibilidade do tendão. Utilizando o ultrassom no modo pulsado, com intensidade de $1,5\text{ W}/\text{cm}^2$ e frequência de 1 MHz , por seis minutos, na região do tendão do supraespinhoso, durante nove sessões, perceberam que essa técnica não foi suficiente para obter respostas diferentes das obtidas pelo grupo controle, onde força, dor e sensibilidade permaneceram praticamente iguais ao pré-tratamento.

2.6.2.4 Recursos eletrofísicos na tendinopatia patelar (Fotobiomodulação)

O Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) foi idealizado por Albert Einstein em 1917 e desde o final da década de 60 houve um grande avanço nos equipamentos de laser e em suas aplicações na área médica (BJORDAL, 2006).

A luz laser tem como características principais a monocromaticidade (luz laser composta de fótons, todos da mesma cor e com o mesmo comprimento de onda) e coerência espacial e temporal (ondas sucessivas da radiação em mesma fase e tempo da onda com mesma direção) (ALBERTINI et al., 2008).

Dois respostas biológicas vêm sendo marcadas como possível mecanismo de ação da luz laser: A resposta biológica pode ter um possível efeito modulador, dose dependente sobre o metabolismo dos fibroblastos e deposição de colágeno. Esta resposta tem sido observada em uma ampla gama de estudos controlados sobre culturas de células e experimentação animal. Como também o efeito anti-inflamatório e analgésico, é a possível semelhança com os AINEs e esteróides (BJORDAL et al., 2006).

A terapia com laser de baixa intensidade consiste em uma aplicação local de uma luz monocromática, coerente e de pequeno comprimento de onda. Desde 1960 é utilizada no tratamento de tendinopatias e os estudos realizados a partir da década de 80, relatam benefícios em uma variedade de lesões em tendões. Terapia geralmente recomendada como complemento a um programa de exercícios no tratamento das tendinopatias, entretanto, quando utilizado de modo isolado, o laser demonstra não ser tão efetivo (JUNIOR e JUNIOR, 2015).

Terapia LASER de Baixa Intensidade, onde a teoria mais aceita é a que por meio de absorção de fótons por cromóforos mitocondriais, nomeadamente Citocromo C Oxidase (CCO), leva ao aumento de trifosfato de adenosina (ATP), redução de estresse oxidativo, iniciando uma cascata de efeitos de reparação tecidual e reduzindo a inflamação, tornando-se objetivos de vários estudos em saúde pública (FERRARESI et al., 2015).

A fotoestimulação com determinados comprimentos de onda pode estimular o reparo tecidual por favorecer a liberação de fatores de crescimento dos fibroblastos e estimular o processo cicatricial, assim como, podem aumentar a síntese de adenosina trifosfato (ATP), promover a produção de ácidos nucléicos e aumentar a divisão celular, pela capacidade de aumentar a síntese de colágeno, diminui as chances de rupturas dos tendões (MELISCKI et al., 2013).

A terapia de fotobiomodulação, tem apresentado diversos resultados em estudos clínicos na tendinite aguda e outras tendinopatias nas últimas décadas,mas os mecanismos que levam a esses efeitos ainda não estão totalmente entendidos (ALVES E MIKAIL, 2006).

No trabalho de Marques, (2015), realizou o uso em tratamento com Laser de Baixa Intensidade em ratos para tratamento de tendinopatia no qual foi aplicado utilizando um Laser Arseneto de Gálio alumínio (AsGaAl) (Theralaser, DMC®) (figura 8) com meio ativo operacional no comprimento de onda de 830nm (± 10 nm), 50 mW de potência, feixe 0,028cm² laser, densidade de energia de 107.oJ / cm², densidade de potência de 1,7 W / cm² e energia 3 J. O laser foi aplicado pelo contato direto com o tendão de Aquiles durante 60 segundos por ponto, em três pontos (miotendíneo, região medial do tendão e ósteotendíneo), Os animais foram contidos manualmente para o procedimento e irradiado a um ângulo de 90 ° em relação à superfície do tecido. Antes do início das experiências, o equipamento de laser foi calibrado com um medidor de potência (Modelo 13PEM001 / J, Mellers Griot, Países Baixos).

Figura 8: Aparelho de laser utilizado na pesquisa de marque, 2015.



Fonte: MARQUES, 2015.

A terapia de fotobiomodulação usando um laser diodo, com comprimento de onda duplo (980/810nm), com aplicação de oito tratamentos de 3.000J cada durante 18 dias, foi considerado um tratamento seguro e eficaz para a melhora da função, diminuição da dor e

perda de força muscular em pacientes com tendinite crônica do tendão extensor radial curto do carpo. Porém, o autor sugere a investigação de um tratamento por um período mais curto, já que neste estudo os resultados alcançados foram a longo prazo (MARCOS, 2010).

6.1.3 Uso do pilates no tratamento de tendinopatia patelar

O método Pilates foi idealizado pelo alemão Joseph Hubertus Pilates (1880-1967) durante a Primeira Guerra Mundial. Joseph apresentava grande fraqueza muscular por causa de diversas enfermidades, isto o incentivou a estudar e buscar força muscular em exercícios diferentes dos conhecidos em sua época. Ele concentrou-se sobre as propostas de construção de atividade que ajudaram a fortalecer os músculos menores, que, por sua vez, ajuda a para fortalecer os músculos principais (SILVA et al., 2009).

O método é recomendado para ganho de flexibilidade, de definição corporal, e para aumento da saúde. Recentemente ganhou espaço e popularidade no tratamento de atletas de elite na reabilitação; sendo também empregado no tratamento de distúrbios neurológicos, dor crônica, problemas ortopédicos e lombalgia (BERTOLLA et al., 2007).

Atualmente, o método Pilates é bastante utilizado e incorporado na promoção do condicionamento físico geral e na reabilitação, tendo como objetivo a construção do movimento eficiente para a estabilidade e fortalecimento dos músculos da parte inferior do tronco e quadril, como também melhorar o equilíbrio, o alinhamento e a postural corporal. A prescrição dos exercícios do método Pilates é feita de acordo com a individualidade biológica, podendo ser praticado por pessoas sedentárias e por indivíduos de classes especiais como idosos, crianças, obesos, portadores de deficiências físicas, entre outros (KOLYNIK et al., 2004).

o Pilates é um novo método caracterizado por um grupo de exercícios que é particularmente interessado em proporcionar bem-estar geral do indivíduo, aumento de força, flexibilidade, melhora da capacidade respiratória, boa postura, controle, consciência e percepção do movimento. Mas há poucas pesquisas conclusivas sobre esta prática e seus efeitos e a maioria dos estudos foram publicados nos últimos anos (SEGAL et al., 2004).

O tratamento da tendinite patelar é, geralmente, conservador e a introdução dos exercícios excêntricos para o quadríceps, reduziu o número de pacientes que necessitam de cirurgia. O tratamento clínico pode levar até seis meses, mas, em atletas com período curto de sintomatologia, o retorno às atividades esportivas pode levar de dois a três meses. Isso comprova que o método pilates pode ser eficiente como um tratamento conservador. Mas são

poucos estudos bem elaborados que têm investigado os diferentes tipos de tratamento para tendinopatia patelar (LARA et al., 2009).

O método pilates é muito eficaz, na pós-reabilitação de um sujeito com tendinite patelar, pois após a aplicação do método a dor diminuiu, o método também mostrou que é eficaz na flexibilidade e ajuda na perda de peso. Muitos estudos mostram que o método pode ser aplicado em populações especiais, como idosos, gestantes e problemas ortopédicos, mas tendo certo cuidado com a individualidade de cada um. Como sugestão para novos estudos como tratamento na reabilitação, a utilização do método pilates, com tratamento por um período maior (FRANCO, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que com a falta de um profissional para atuar na reabilitação fisioterapeuta diretamente nos treinos e tratamentos voltados para preservar e conservar as integridades tendíneas e musculares dos atletas, mesmo sendo eles profissionais ou amadores, pois, o quando antes entrarem com terapia de prevenção melhor o retardo da lesão, de acordo com o escrito esta patologia é dada simultaneamente a movimentos repetitivos e de alto impacto, assim fazendo-o que seja promissor um profissional da fisioterapia atuante em traumato- ortopedia para reabilitação primária e no decorrer da lesão.

A abordagem fisioterapêutica visa aliviar a dor, promover a cicatrização do tecido lesado e restaurar a função normal do tendão. Inicialmente, é importante realizar uma avaliação completa do atleta para identificar os fatores de risco, avaliar a gravidade da lesão e estabelecer um plano de tratamento individualizado.

O tratamento da tendinopatia patelar geralmente envolve uma combinação de modalidades terapêuticas, exercícios específicos, alongamentos, fortalecimento muscular, liberação miofascial e técnicas de controle de carga. A fisioterapia desempenha um papel importante no controle da dor, na redução da inflamação e no estímulo à regeneração do tecido lesionado.

Além disso, o fisioterapeuta desempenha um papel educativo, fornecendo orientações sobre técnica adequada de treinamento, modificação das atividades esportivas e medidas preventivas para evitar recorrências. O objetivo final é permitir que o atleta retorne às suas atividades esportivas de forma segura, com plena recuperação da função do tendão patelar.

REFERÊNCIAS

- ARTIOLI, D. P., et al. O uso da corrente polarizada na Fisioterapia. **Rev Bras Clin Med**, v. 9, n. 6, p. 428-31, 2011.
- ARAGON, T. C. S. **Depoimento de Tamara Christiny Serra Aragon: Projeto Garimpando Memórias**. Porto Alegre: Centro de Memória do Esporte – Esef/UFRGS, 2014. Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2017.
- ARANTES, G. V. **A História do handebol em Minas Gerais**. 2010. 55 f. Monografia (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais. 2010.
- ALVES, A.; MIKAIL, S. Afecções tendíneas e ligamentares. **Fisiot Vet**. 2006;199–208.
- AHMAD, C.S.; REDLER, L.H.; CICCOTTI, M.G.; MAFFULLI, N.; LONGO, U.G.; BRADLEY, J. *Evaluation and management of hamstring injuries*. **Am J Sports Med**, New York, v. 41, n.12, p. 2933-2947, 2013.
- ALMEIDA, P. H. F.; BARANDALIZE, D.; RIBAS, D. I. R.; GALLON, D.; MACEDO, A. C. B.; GOMES, A. R. S. Alongamento muscular: suas implicações na performance e na prevenção de lesões. **Fisioter Mov**, Curitiba, v.22, n.3, p.335-343, 2009.
- ANDERSSON, S.H.; BAHR, R.; CLARSEN, B.; MYKLEBUST, G. *Prevention of excessive use of shoulder injuries among throwing athletes: a randomized controlled cluster trial of 660 elites handball players*. **Br J Sports Med**, Oslo v.51 p 1073-1080, 2017.
- ARENA, S. S.; CARAZZATO, J. G. A relação entre o acompanhamento médico e a incidência de lesões esportivas em atletas jovens de São Paulo. **Ver Bras Med Esporte**, v.13, n.4, p.217-221, 2007.
- ALBERTINI, R.; VILLAVERDE, A. B.; AIMBIRE, F.; BJORDAL, J.; BRUGNERA, A.; MITTMANN, J.; SILVA, J. A.; COSTA, M. *Cytokine mRNA expression is decreased in the subplantar muscle of rat paw subjected to carrageenan-induced inflammation after low-level laser therapy*. **Photomed. Laser Surg.**, 2008; 26(1): 19-24.
- BJORDAL, J.M.; LOPES-MARTINS, R.A.B.; IVERSEN, V.V. *A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations*. **J. Sports Med.**, 2006; 40: 76-80.
- BUEHLER, M. J. *Nanomechanics of collagen fibrils under varying cross-link densities: atomistic and continuum studies*. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**. 2008;1(1):59-67;
- BARBOSA, A. C.; MAIA, E. S. S.; CRUZ, D.; CALLEGARY, B.; PIN, A. S; BARAUNA, K. M. P. Efetividade do método pilates de solo no aumento da flexibilidade. **Revista Terapia. manual**. 7(29), 21-26, 2009.
- BARNES, D.E.; CAULEY, J.A.; LUI, L.Y. et al. *Women Who maintain optimal cognitive function in to old age*. **J Am Geriatr Soc.**, v. 55, n. 2, p. 259-64, 2007.

BAHR, R.; FOSSAN, B.; LØKEN, S.; ENGBRETSSEN, L. *Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee). A randomized, controlled trial.* **J Bone Joint Surg Am.** 88:1689-1698. 2006.

BARA, M. G. F.; GARCIA, F. G. Motivos do abandono no esporte competitivo: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.22, n.4, p.293 – 300, 2008.

BATISTA, L. H.; CAMARGO, P. R.; AIELLO, G. V.; OISHI, J.; SALVINI, T. F. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 2, p. 193-198, 2006.

BERCHTOLD, U.; DOMINGUES, M. V. D.; GIESBRECHT, C. C.; BASTOS, V. H. V.; NEVES, M. A. O.; SILVA, J. G.; EIGENHEER, J. F.; MACHADO, D. Exercícios terapêuticos na prevenção da condromalácia Patelofemoral em atletas. **Fisioterapia Brasil**, v. 9, n. 1, p. 43-48, 2008.

BESSA, S. S. A eficácia da bandagem funcional na síndrome da dor femoropatelar. **Revista Faculdade Montes Belos (FMB)**, v. 9, n° 1, 2016.

BURMANN, R. C.; LOCKS, R.; POZZI, J. F. A.; KONKEWICZ, E. R.; SOUZA, M. P. Avaliação dos fatores predisponentes nas instabilidades femoropatelares. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 37-40, 2011.

BRYK, F. F.; JESUS, J. F.; FUKUDA, T. Y.; MOREIRA, E. G.; MARCONDES, F. B.; SANTOS, M. G. Efeito imediato da utilização da joelheira elástica em indivíduos com osteoartrite. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 51, n. 5, p. 434-446, 2011.

BERTOLI, P. R. **Efeito da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no tratamento da dor e capacidade funcional do ombro de pacientes com doença renal crônica.** 2009. Dissertação (Mestrado em Movimento, Postura e Ação Humana) - Faculdade de Medicina, University of São Paulo, São Paulo, 2009.

BERTOLINI, GR; DA SILVA, TS; CIENA AP; ARTIFON, EL. Comparação do Ultrassom Pulsado e Contínuo o Reparo Tendíneo de Ratos. **Fisioterapia e Pesquisa.** 2012; 19(3): 242-247

BERTOLLA, F.; BARONI, B. M.; LEAL, E. C. P.; OLTRAMARI, J. D. Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. **Rev. Bras. Med. Esporte**, 13(4), 2007.

CAMPOS, L. M. R. M. C. Repercussões do tratamento fisioterapêutico na instabilidade femoropatelar. **Perspectivas Online**, v. 4, n. 15. 2010.

CBHD. **Confederação Brasileira de Handebol**, 2007.

CABRAL, R.G. et al. Lesões no joelho em atletas de handebol: estudo em atletas universitários participantes dos jogos universitários brasileiros. **Revista Treinamento Desportivo**. 9(1): 24-8, 2008.

CALLEGARI, B.; OLIVEIRA, J. P.; RESENDE, M. M.; SANTOS, V. L. A. Avaliação do ângulo de congruência da patela em pacientes com diagnóstico de condromalácia. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 5, p. 365-367, 2005

CAMARGO, P. R. **O desenvolvimento do handebol brasileiro a partir das políticas públicas do governo federal: da iniciação ao alto rendimento**. 2016. 124 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016

CASTRO, D. M.; VIERA, L. C. R. **Joelho: revisão de aspectos pertinentes à Fisioterapia**. Pós-graduação em Reabilitação em Ortopedia e Traumatologia com ênfase em terapia manual – Faculdade Ávila 2009.

CABRAL, C. M. N.; MELIM, Â. M. O.; SACCO, I. C. N.; MARQUES, A. P. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoropatelar: comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 16, n. 3, p. 180-185, 2008.

CÉSAR, C. M.; ALVES, F. C.; GONSÁLVES, L. T. N.; OCARINO, J. LANNA, P. Avaliação da progressão no desempenho e capacidade funcional em indivíduos em reabilitação devido à síndrome patelofemoral. **Fisioterapia Brasil**, v. 8, n. 1, p. 19-24, 2007.

COHEN M, COSTA, A. D.; KALEKA, C. C, ARLIANI, G. G.; COHEN, C.; JALIKJIAN, W., et al. *Introducing 3-dimensional stereoscopic imaging to the study of musculoskeletal anatomy*. **Arthroscopy**. 27(4):593-6. 2011.

COHEN, M.; FERRETTI, M.; MARCONDES, F. B.; AMARO, J. T.; EJNISSMAN, B. Tendinopatia patelar. **Revista Brasileira De Ortopedia**, 43(8), 309–318. 2008.

CORRÊA, A. C. F. M.; SILVA, I. C.; CANTANHEDE, A. L.; REZENDE, A. C.; SANTOS, L. C. Lesões em atletas de handebol de equipes participantes dos Jogos do Interior de Minas Gerais. **Revista Digital**, Buenos Aires, n. 145, p. 1-6, jul. 2010

COIMBRA IB; Pastor EH; Greve JMD; Puccinelli MLC; Fuller R; Cavalcanti FS; Maciel FMB; Honda E. Osteoartrite: tratamento. **Rev. Bras. Reumatol**. vol.44 no.6 São Paulo Nov./Dec. 2004.

CUNHA, R. A.; DIAS, A. N.; SANTOS, M. B.; LOPES, A. D. *Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: randomized controlled study*. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 3, p. 167-170, jul. 2012

CONSTANTE, S. F. **Incidência de lesões em atletas de handebol participantes dos Jogos Abertos de Santa Catarina de 2004**. 2005. 54 f. Monografia (TCC de Fisioterapia) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2005.

CLEBIS, N.; NATALL, M. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos.

Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 9, (4), 47-53. 2001.

CRISPINIANO, E. C.; LEAL, R. K. I.; ESPINOLA, S. K. B.; MAGALHÃES, F. R. D. S.; MAGALHÃES, S. H. D. S. Atividade eletromiográfica do quadríceps e isquiotibiais póslesão do LCP. **ConCiFi. In: Fisioterapia Brasil**, v. 11, n. 5, p. 48, 2010.

CHACUR, E. P.; SILVA, L. O.; LUZ, G. C. P.; SILVA, P. L.; BARAÚNA, M. A.; CHEIK, N. C. Obesidade e sua correlação com a osteoartrite de joelho em mulheres. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 2, p. 93-98, 2008.

CROSSLEY, K. M.; THANCANAMOOTOO, K.; METCALF, B. R.; COOK, J. L.; PURDAM, C. R.; WARDEN, S. J. *Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. J Orthop Res.* 25(9):1164-75. 2007.

CLARK, N. C. *The role of physiotherapy in rehabilitation of soft tissue injuries of the knee. Orthopaedics and Trauma.* 29(1), 48 - 56. 2015.

CLARK, B. Tendinopatia é causada pelo excesso de uso dos tendões do pé e tornozelo. **Rev. Fisio Personalizada.** 2013.

DAVINI, R.; NUNES, C. V.; GUIRRO, E. C. O., et al. Estimulação elétrica de alta voltagem: uma opção de tratamento. **Rev. Bras. Fisioter** 9(3):249-56. 2005.

FEHR, G.L. **Efetividade dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada no tratamento da síndrome da dor femoropatelar.** 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas

FRANCO, Y. R. S. **Exercícios terapêuticos no tratamento das tendinopatias do membro inferior.** Orientadora Dra.: Cristina Maria Nunes Cabral. 2019. 179f. Tese (Doutorado em Fisioterapia) - Universidade Cidade de São Paulo. 2019.

FALLA, D. L.; HESS, S.; RICHARDSON, C. *Evaluation of shoulder internal rotator muscle strength in baseball players with physical signs of glenohumeral joint instability. Br J Sports Med.* 37:430-432. 2003.

FERRARESI, C.; MARCELO, V. P. DE S.; YING-YING, H.; BAGNATO, V. S.; ARIZOTTO, N. A.; HAMBLIN, M. R. *Time response of increases in ATP and muscle resistance to fatigue after low-level laser (light) therapy (LLLT) in mice. Lasers Med Sci* (2015) 30:1259–1267.

FREDBERG, U.; BOLVIG, L.; ANDERSEN, N. T. *Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. Am J Sports Med.* 36:451-460. 2008.

FUKUDA, V. O.; FUKUDA, T. Y.; GUIMARÃES, M.; SHIWA, S.; LIMA, B. D. C.; MARTINS, RODRIGO, Á. B. L.; CASAROTTO, R. A.; ALFREDO, P. P.; BJORDAL, J. M.; FUCS, P. M. M. B. Eficácia a curto prazo do laser de baixa intensidade em pacientes com osteoartrite do joelho: ensaio clínico aleatório, placebo-controlado e duplo-cego. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 46, n. 5, p. 526-533, 2011.

FREDA, F. M.; RODRIGUES, V. D.; GOULART, R. R.; SANDOVAL, R. A. Prevalência de lesões esportivas em atletas de handebol de uma equipe profissional gaúcha. **DO CORPO: ciências e artes**, v. 5, n. 1, Ab, 2015.

GIROTTI, N. **Incidência de lesões em jogadores de handebol: um estudo de coorte prospectivo**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) –Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, jul. 2012.

GUIMARÃES, S. L.; CRUZ, C. Exercícios terapêuticos: a cinesioterapia como importante recurso da fisioterapia. **Lato & Sensu**, 4(1), 3-5. 2003.

GLEESON, N.; ESTON, R.; MARGINSON, V.; MCHUGH, M.; BIRD, S. *Effects of prior concentric training on eccentric exercise induced muscle damage*. **British journal of sports medicine**, 37, (2), 119-125. 2003.

GOULART, C. P.; OTTO, G.; LIMA, N.; NEVES, M.; GUIMARÃES, A. T. B.; BERTOLINI, G. R. F. J. F. E. P. *Adverse effects of electrothermal phototherapy in clinics in the city of Cascavel - PR*. **Fisioterapia e Pesquisa**, 25 (4), 382-387. 2018.

GUARATINI, M. I.; OLIVEIRA, A. S.; CASTRO, C. E. S. A iontoforese na prática fisioterapêutica. **Fisioter Bras**, 8(6):430-5. 2007.

HARRES, S.S. **Acupuntura no tratamento da gonartrose: estudo randomizado, controlado e duplocego**. 2008. 146f. (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HSU, A. R.; HOLMES, G. B. *Preliminary Treatment of Achilles Tendinopathy Using Low-Intensity Pulsed Ultrasound*. **Foot & Ankle Specialist**, vol. 20, n. 10. 2015.

JÚNIOR, A. C. N.; JÚNIOR, M. J. M. Efeitos do uso do laser no tratamento de tendinopatias: uma revisão sistemática. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 47-49, 2015.

KALENDER B, OZDEMIR A, DERVISOGLU E, OZDEMIR O. *Quality of life in chronic Kidney disease: effects of treatment modality, depression, malnutrition and inflammation*. **Int J Clin Pract**. 61:569-576. 2007.

KOLYNIK, I. E. G.; CAVALCANTI, S. M. B.; AOKI, M. S. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates. **Rev. Bras. Med. Esporte** _ 10(6), 2004

LARA, L., et al. Efeito da prescrição de Pilates na reabilitação da tendinite patelar: estudo de caso. **Rev Cinergis**, v. 10, n. 2, p. 28-34, 2009.

LOPES, A. D. *Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: randomized controlled study*. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 3, p. 167-170, jul. 2012.

LARSSON, M. E.; KÄLL, I.; NILSSON-HELANDER, K. *Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials*. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**. 20:1632-1646. 2012.

LEE, J. H., et al. *Pes anserinus and anserine bursa: Anatomical study. Anatomy & Cell Biology*, 2014.

LORBACH, O.; DIAMANTOPOULOS, A.; KAMMERER, K. P.; PAESSLER, H. H. *The influence of the lower patellar pole in the pathogenesis of chronic patellar tendinopathy. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 16(4):348-52. 2008.

LIAN, O. B.; ENGBRETSSEN, L.; BAHR, R. *Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. Am J Sports Med.* 33(4):561-7. 2005.

MALTA, M.; PACHECO, Q. **Biomecânica do joelho durante o exercício de agachamento dinâmico: Revisão Narrativa.** Uberlândia, 2017. Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

MACHADO, F.A.; AMORIM, A.A. Condromalácia patelar: aspectos estruturais, moleculares, morfológicos e biomecânicos. **Revista de Educação Física.** 130: 29-37, 2005.

MARQUES, A. C. F. **Efeito do laser de baixa intensidade no colágeno tipo I e III na metaloproteinase de matriz em modelo experimental de tendinopatia induzida por colagenase em tendão calcâneo de ratas idosas.** (Trabalho conclusão de mestrado), Universidade Nove de Julho – UNINOVE – São Paulo- SP. 2015.

MENESES, M. S, CRUZ, A. V, CASTRO, I. A, PEDROZO, A. A. [*Stereoscopic neuroanatomy: comparative study between anaglyphic and light polarization techniques*]. **Arq Neuropsiquiatr.** 2002;60(3-B):769-74.

MELATTI, J. Anatomia do Joelho. **Infoescola.** 2014. Disponível em: <https://www.infoescola.com/anatomia-humana/joelhos/>. Acessado em: 10/05/2023

MARCOS, R. L. **Efeito do laser de baixa potência (810nm) na tendinite induzida por colagenase em tendão calcâneo de ratos.** Universidade de São Paulo; 2010.

MELISCKI, G. A.; MUNHOZ, P. J.; CARNESECA, E. C.; JUNIOR, M. F. G. C. Diferentes modalidades terapêuticas no tratamento da tendinopatia do supraespínho. **Rev Bras Promoc Saude.** 26(2):201–7. 2013.

MORAIS, L. M.; FARIA, C. D. C. M. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. **Acta Fisiatr.** 24(2):105-112. 2017.

ONAMBÉLÉ, G. N.; BURGESS, K.; PEARSON, S. J. *Gender-specific in vivo measurement of the structural and mechanical properties of the human patellar tendon. J Orthop Res.* 25(12):1635-42. 2007.

OLIANO, V. J., et al. Comparação do desempenho dos músculos flexores e extensores de joelho em jovens de esportes coletivos com e sem salto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 28, p. 3-8, 2021.

PEERS, K. H.; LYSSENS, R. J. *Patellar tendinopathy in athletes: current diagnostic and therapeutic recommendations. Sports Med.* 35(1):71-87, 2005.

RIBAS, G. C.; BENTO, R. F.; RODRIGUES, A. J. *Anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing: revival of an old method for anatomical and surgical teaching and reporting. J Neurosurg.* 2001;95(6):1057-6

RIO, E.; KIDGELL, C.; PURDAM, C., et al. *Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. Br J Sports Med.* 49(19),1277-1283. 2015.

TIKTINSKY, R.; CHEN, L.; NARAYAN, P. *Electrotherapy: yesterday, today and tomorrow. Haemophilia,* 16 Suppl 5, 126-131. 2010.

SEGAL, N. A.; HEIN, J.; BASFORD, J. R. *The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. Arch Phys Med Rehabil.* 85, 1977-81, 2004.

SÁ, D. P. C., et al. Benefícios da hidroterapia na reabilitação das lesões do joelho: uma revisão bibliográfica. **Revista das Ciências da Saúde do Oeste Baiano - Higia.** 2019.

SHARMA, P.; MAFFULLI, N. *Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(1):187-202

SANTOS, L. S.; RIBEIRO, E. S.; NEVES, V. A.; SILVA, M. H. M. L.; SILVA, C. F.; GAMA, G. L. *Use of electrophysical agents by physical therapists in Brazil. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e30591210965, 2020.*

SAUNDERS, L. *Laser Versus Ultrasound in the Treatment of Supraspinatus Tendinosis: Randomised Controlled Trial. Physiotherapy,* 89: 365-373. 2003.

SABINO, G. S.; SANTOS, C. M. F.; FRANCISCHI, J. N.; RESENDE, M. A. *Release of endogenous opioids following transcutaneous electric nerve stimulation in an experimental model of acute inflammatory pain. J Pain.* 9:157-163. 2008.

SHARIFF, A.F.; GEORGE, J.; RAMLAN, A.A. *Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. Singapore Med J.* 50(11): 1095-7, 2009.

STEWIEN, E.T.D.; CAMARGO, O.P.A. Ocorrência de entorses e lesões de joelho em jogadores de futebol da cidade de Manaus, Amazonas. **Acta Ortop Bras.** 13(3): 141-6, 2005

SCATTONE, S. R, FERREIRA, A. L.; NAKAGAWA, T. H.; SANTOS, J. E.; SERRAO, F. V. *Rehabilitation of Patellar Tendinopathy Using Hip Extensor Strengthening and Landing Strategy Modification: Case Report With 6-Month Follow-up. J Orthop Sports Phys Ther.* 45(11): 899-909. 2015.

SILVA, Y. O; MELLO, M. O; GOMES, L. E; BONEZZI, A. J. F. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método piltates. **Rev Bras. Fisioterapia,** São Carlos, 13(1), 82-8, 2009.

SCOTT A, SQUIER K, ALFREDSON H, et al. *ICON 2019: International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: Clinical Terminology. Br J Sports Med.* Mar;54(5):260-262. 2020.

SOUZA, L. ESTIMULAÇÃO NERVOSA ELÉTRICA TRANSCUTÂNEA – TENS. Praticandofisio. Disponível em: <https://praticandofisio.com/estimulacao-nervosa-eletrica-transcutanea-tens/>. Acessado em: 06/06/2023.

SERLHOST, G. J. Procedimentos guiados por ultrassom. **Revista Saúde**. 2020.

STIEVEN-FILHO, E.; GARSCHAGEN, E. T.; NAMBA, M.; VIEIRA-da-SILVA, J. L.; MALAFAIA, O.; CUNHA, L. A. M. Estudo anatômico das duas bandas do ligamento cruzado anterior com o joelho em 90° de flexão. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 38, n. 5, p. 338-342, 2011.

UCHÔA, M. R.; RICCARDO, G. G. Tratamento medicamentoso da osteoartrose do joelho **Rev. bras. ortop.** vol.44 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2009.

WARKE, K.; AL-SMADI, J.; BAXTER, D.; WALSH, D. M.; LOWE-STRONG, A. EFFICACY of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low-back pain in multiple sclerosis population. **Clin J Pain**. 22:812-819. 2006.

WANG, C. J.; KO, J. Y.; CHAN, Y. S.; WENG, L. H.; HSU, S. L. *Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy*. **Am J Sports Med**. 35(6):972-8. 2007.

WILK, K.E. et al. *Rehabilitation of articular lesions in the athlete's knee*. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. 36(10): 815-827, 2006.

WOODLEY, B.; NEWSHAM-WEST, R.; BAXTER, G. Tendinopatia crônica: eficácia do exercício excêntrico. **The American Journal of Sports Medicine**, v.41, p.188-199, 2007, 41,188-199. 2007.

YAMAMOTO, S.; GEJYO F. *Historical background and clinical treatment of dialysis-related amyloidosis*. **Biochim Biophys Acta**. 1753:4-10. 2005.

ZALTRON, D. P. A., et al. Força de preensão palmar e frequência cardíaca em atletas amadoras de handebol. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 21, n. 1, p. 59-65, 2020.

ZWERVER, J.; BREDEWEG, S. W.; VAN DEN AKKER-SCHEEK, I. *Prevalence of Jumper's knee among nonelite athletes from different sports: a cross-sectional survey*. **Am J Sports Med**. 39(9): 1984-1988. 2011.