

Gustavo Oliveira e Silva

**UTILIZAÇÃO DA ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISSULAR (EPI®)  
NA TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE VOLEIBOL:  
uma revisão narrativa**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

Gustavo Oliveira e Silva

**UTILIZAÇÃO DA ELETRÓLISE PERCUTÂNEA INTRATISSULAR (EPI®)  
NA TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE VOLEIBOL:**

uma revisão narrativa

Monografia apresentada ao Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientadora: Luciana De Michelis Mendonça

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

S586u Silva, Gustavo Oliveira e  
2018 Utilização da eletrólise percutânea intratissular (epi®) na tendinopatia patelar em atletas de voleibol: uma revisão narrativa. [manuscrito] / Gustavo Oliveira e Silva – 2018.  
30 f., enc.: il.

Orientadora: Luciana De Michelis Mendonça

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 28-30

1. Fisioterapia esportiva. 2. Ortopedia. 3. Tendinopatia. 4. Reabilitação. I. Mendonça, Luciana De Michelis II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:616.7

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: n° 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

## RESUMO

**Introdução:** a Tendinopatia Patelar tem uma alta prevalência entre os atletas, sobretudo aqueles que participam da modalidade de voleibol. Apesar de diferentes opções terapêuticas que podem ser encontradas na atual literatura, nenhuma delas tem sido claramente estabelecida como abordagem eficaz. Assim, a Eletrólise Percutânea Intratissular (EPI®) surge como opção para a reabilitação da tendinopatia patelar. **Objetivo:** analisar, através da revisão de literatura, a utilização da Eletrólise Percutânea Intratissular (EPI®) nas tendinopatias patelares em atletas de voleibol. **Materiais e Métodos:** foram selecionados estudos clínicos controlados e de coorte que abordaram a EPI® como conduta para tendinopatia patelar em jogadores de voleibol. As bases de dados buscadas foram: Periódicos CAPES, PEDro, LILACS, MEDline, Pubmed e Scielo. **Resultados:** localizaram-se 13 estudos, dentre os quais 4 foram incluídos por obedecer os critérios de elegibilidade, sendo 3 estudos observacionais e 1 ensaio clínico controlado aleatorizado. Dos resultados obtidos nas análises desses 4 estudos, infere-se que a EPI® modifica a biologia do tendão patelar e, uma vez associado com exercícios excêntricos, restabelecem de modo eficaz a orientação do colágeno, bem como na diminuição do quadro algico e recuperação funcional do atleta. **Conclusão:** os resultados dos estudos analisados indicam que a Eletrólise Percutânea Intratissular, quando associada aos protocolos de exercícios excêntricos, estimula a regeneração e reorganização do tendão patelar. Tais estímulos proporcionam a diminuição das dores incapacitantes da tendinopatia patelar que afetam os atletas de voleibol, tornando-os, desse modo, aptos a retornarem as atividades esportivas.

**Palavras-chaves:** Eletrólise Percutânea Intratissular. EPI®. Tendinopatia Patelar. Joelho do Saltador. Voleibol.

## ABSTRACT

**Introduction:** Patellar tendinopathy has a high prevalence among athletes, especially those who participate in volleyball. Although different treatment options that can be found in the literature, none has been clearly established as an effective approach. Thus, Percutaneous Electrolysis Intratissue (EPI®) appears as an option for the rehabilitation of patellar tendinopathy. **Objective:** to analyze, through the literature review, the use of Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) in patellar tendinopathies in volleyball athletes. **Materials and Methods:** were selected controlled trials and cohort studies that addressed the EPI® as a conduit for patellar tendinopathy in volleyball players. The searched databases were: Periódicos CAPES, PEdro, LILACS, MEDLINE, Pubmed and Scielo. **Results:** 13 studies were included, of which 4 were included for compliance with the eligibility criteria, being 3 observational studies and 1 randomized controlled trial. From the results obtained in the analyzes, 4 studies, it is inferred that EPI® modifies the biology of the tendon and, once associated with eccentric exercises, effectively reestablishes the orientation of collagen, as well as in the reduction of the pain and functional recovery of the athlete. **Conclusion:** the results of the studies analyzed indicate that the Intratissue Percutaneous Electrolysis, when associated with the eccentric exercise protocols, stimulates the regeneration and reorganization of the patellar tendon. Such stimulus, provide a reduction in the disabling pains of patellar tendinopathy that affect volleyball athletes, thus making them able to return to sports activities.

**Keywords:** Intratissue Percutaneous Electrolysis. EPI®. Patellar Tendinopathy. Jumper's Knee. Volleyball.

## LISTA DE SIGLAS

**EPI®:** Eletrólise Percutânea Intratissular.

**U.S:** Ultra-som.

**RNM:** Ressonância Nuclear Magnética.

**VISA-P:** Victorian Institute of Sports Assessment – Patella.

**NaOH:** Hidróxido de Sódio.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fluxograma do método de escolha dos estudos.....	<b>17</b>
--	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Caracterização dos estudos.....	<b>18</b>
--	-----------

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>14</b>
<b>3. MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A compreensão das tendinopatias tem evoluído significativamente através das duas últimas décadas, principalmente nos estudos iniciais de análises histopatológicas e microscopia, as quais refutaram o paradigma tradicional, cujo designava as injúrias tendíneas de “tendinite”, visto que essas lesões tratam-se de um processo patológico degenerativo das zonas de colágeno sem, contudo, revelar sinais ou células inflamatórias (GARRIDO *et al.*, 2010; SIMPSON *et al.*, 2011). Não obstante, a fim de evitar confusões, sobretudo relativo ao desfecho clínico e na abordagem de tratamento, o termo “tendinopatia” ou “tenopatia” foi consagrado e, agora, sendo amplamente usado para descrever qualquer mudança em toda parte do tecido tendíneo, associado à falha no processo de reparação devido às lesões por uso excessivo ou *overuse* (ABAT *et al.*, 2014; GARRIDO *et al.*, 2010; SIMPSON *et al.*, 2011).

As tendinopatias são frequentes no aparelho locomotor com uma alta incidência tanto no âmbito laboral quanto no esportivo, sendo maior neste último em razão da exposição dos atletas ao espectro das cargas (SALLES *et al.*, 2014; SÁNCHEZ *et al.*, 2009). Em condições fisiológicas normais, a matriz extracelular do tendão se adapta em resposta à carga pelo aumento da atividade celular e síntese de colágeno (KULIG *et al.*, 2013; SALLES *et al.*, 2014). Entretanto, com as variações de forças de baixas à altas magnitudes sob diferentes frequências nos segmentos musculoesqueléticos, comumente vistos nos cenários de volumes de treinos e competições, podem resultar em má adaptação aos efeitos cumulativos de microtraumas, culminando uma falha no processo de regeneração e a manifestação de um tendão patológico (KULIG *et al.*, 2013; KULIG *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2016; SALLES *et al.*, 2014; SORENSON *et al.*, 2010).

Diante das diversas modalidades esportivas, o voleibol destaca-se como um dos esportes que acarreta um uso excessivo nas estruturas tendíneas, pois esta categoria caracteriza-se por apresentar altas demandas de força e potência, principalmente nos membros inferiores aos repetitivos, os quais envolvem corridas, mudanças de direções, saltos e aterrisagens (ABAT *et al.*, 2015; EDWARDS *et al.*, 2012; FROHM *et al.*, 2007). Tais movimentos são fundamentais para que os atletas de voleibol realizem funções essenciais como saque, defesa, levantamento, ataque e bloqueio, sendo que saltos e aterrisagens, as bases dinâmicas dessas funções,

podem ser realizadas mais de 300 vezes durante uma partida de 5 sets (VISNES *et al.*, 2012). Essas bases dinâmicas, peculiares dos gestos esportivos do voleibol, promovem, portanto, uma elevada quantidade de flexo-extensão do joelho, ocasionando um aumento de carga no momento extensor dessa articulação e a consecutiva sobrecarga no tendão patelar, cujos esses eventos predispõem os atletas de voleibol a desenvolver a tendinopatia patelar (JANSEN *et al.*, 2015; SORENSON *et al.*, 2010; WAGNER *et al.*, 2009).

A tendinopatia patelar, também conhecida como “joelho do saltador”, é uma das lesões mais comuns por *overuse* no segmento articular do joelho, com uma prevalência entre 45% à 50% em jogadores profissionais de voleibol do sexo masculino e de alto rendimento, dentre os quais são 3 vezes mais susceptíveis a manifestar essa injúria em relação aos atletas de voleibol das categorias sub-profissionais e do sexo feminino (JANSSEN *et al.*, 2015; KULIG *et al.*, 2015; VISNES *et al.*, 2005; WORP *et al.*, 2011). Considerada como uma das fontes de dor no compartimento anterior do joelho, a tendinopatia patelar é caracterizada por um quadro álgico crônico localizado no pólo inferior da patela, de elevada sensibilidade à palpação no trajeto do tendão patelar e agravada com atividades relacionadas à liberação e armazenamento de energia potencial elástica, notavelmente nos movimentos de salto e aterrissagem no voleibol (MALLIARAS *et al.*, 2015; OOI *et al.*, 2015). A cronicidade desses sinais e sintomas são tão dramáticas que podem levar o atleta ao afastamento dos jogos por um longo período de tempo, impedir o jogador de ser competitivo e, até mesmo, conduzi-lo a interromper a carreira esportiva de maneira prematura (KULIG *et al.*, 2013; SALLES *et al.*, 2014; van der WORP *et al.*, 2011).

Graças à alta prevalência e o potencial de morbidade grave da tendinopatia patelar aos atletas de voleibol, múltiplos estudos tem-se tornados cada vez mais necessários no intuito de fornecer bases válidas e confiáveis relacionados ao diagnóstico, assim como na tomada de decisão direcionada a abordagem de tratamento (KULIG *et al.*, 2015; VAN DER WORP *et al.*, 2011). No que tange ao diagnóstico, medidas como análises genéticas, reportadas no estudo de SALLES e colaboradores, indicaram que variações nos genes BMP4, FGF3 e FGF10 parece indicar uma predisposição genética à tendinopatia (SALLES *et al.*, 2014). Exames de imagens por ultra-som (U.S) e ressonância nuclear magnética (RNM) são

comumente utilizados para confirmar diagnóstico clínico da tendinopatia patelar, uma vez que ambos podem revelar mudanças morfológicas no tendão como aumento de sua espessura, edema, desorganização das fibras colágenas e pontos de ruptura, caracterizados nos exames de U.S como imagens hipoeecogênicas (OOI *et al.*, 2015).

Contudo, tais mudanças morfológicas, consideradas anormais, não são necessariamente associadas aos sintomas, pois os atletas podem possuir tendões dolorosos sem modificações estruturais ou tê-las sem qualquer dor (MENDONÇA *et al.*, 2016; OOI *et al.*, 2015). Para tanto, a utilização de ferramentas de análises clínicas, que associadas à identificação de déficits relevantes na avaliação fisioterápica, auxiliam na identificação de ausência de tendinopatia patelar num tendão doloroso (MALLIARAS *et al.*, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2016). Nesse sentido, MENDONÇA e colaboradores combinaram o questionário *Victorian Institute of Sports Assessment – Patella* (VISA-P), o qual permite uma classificação clínica do indivíduo baseada na gravidade sintomática, capacidade funcional e esportiva, com o teste de agachamento unilateral em plano inclinado e história de dor tendínea, sendo úteis para assistir na verificação de ausência de tendinopatia patelar (MENDONÇA *et al.*, 2016).

No que diz respeito sobre a abordagem de tratamento ao “joelho do saltador”, diversas modalidades terapêuticas têm sido empregadas, tais como cirurgia por via artroscópica ou aberta, terapias de ondas de choque, medicamentos antiinflamatórios não-esteróides, injeção de plasma rico em plaquetas e de aprotinina (ABAT *et al.*, 2014; VAN ARK *et al.*, 2015). Entretanto, algumas evidências reportaram piora do status funcional do atleta diante desses tratamentos e, portanto, possuindo inúmeras controvérsias a respeito de suas reais eficácias (ABAT *et al.*, 2014; GARRIDO *et al.*, 2010). Nesse contexto, o programa de tratamento fundamentado nos exercícios fisioterápicos tem sido validado como melhores condutas para tendinopatias patelares em atletas de voleibol, pois têm sido demonstradas mudanças histológicas, tal qual na reorganização das fibras colágenas nas fases de proliferação e maturação, bem como na melhora do quadro doloroso e funcional do esportista ao utilizarem os diversos protocolos de atividades baseados nos treinos isométricos, isotônicos e excêntricos isolados, sendo este último empregado frequentemente como estratégia de conduta e progressivamente,

aumentando a carga conforme a resposta à diminuição da dor para adaptação biomecânica do tendão (MALLIARAS *et al.*, 2015; VAN ARK *et al.*, 2015; VISNES *et al.*, 2005;). Porém, a abordagem de exercícios excêntricos de maneira isolada demonstrou ser ineficaz em alguns estudos em mais de 45% dos casos de tendinopatia, principalmente quando o tendão patelar acha-se significativamente degenerado (ABAT *et al.*, 2016; MALLIARAS *et al.*, 2013; VISNES *et al.*, 2005).

A técnica denominada de Eletrólise Percutânea Intratissular (EPI®) Guiada por U.S, também conhecida por Eletrólise Galvânica Guiada por U.S, surge com a premissa de modificar a biologia do tendão patelar degenerado através da atuação direta sobre a estrutura tendínea, visando estimular a atividade celular e a produção de colágeno no intuito de reestruturar a matriz deste tecido (ABAT *et al.*, 2016; GARRIDO *et al.*, 2010). A EPI® constitui-se numa técnica minimamente invasiva, usada recentemente nos recursos eletrofisioterápicos, a qual consiste na aplicação de uma corrente galvânica de alta intensidade com um fluxo catódico percorrendo uma agulha de acupuntura inserida num bisturi elétrico modificado, sendo esta agulha aplicada diretamente no tendão patológico auxiliado por imagens de U.S (ABAT *et al.*, 2014; ABAT *et al.*, 2015; ABAT *et al.*, 2016; GARRIDO *et al.*, 2010).

De acordo com a fundamentação teórica da EPI®, em virtude da capacidade da corrente galvânica dissociar a molécula de água que se encontra no meio intracelular da estrutura tendínea, o radical hidroxila (OH<sup>-</sup>) da molécula de água, por afinidade eletroquímica, liga-se ao íon sódio (Na<sup>+</sup>) presente em pequenas quantidades no meio interno do tendão, cujo resulta na formação de hidróxido de sódio ou soda cáustica (NaOH) (SÁNCHEZ, 2011). Graças a propriedade corrosiva do NaOH, a área altamente degenerada do tecido tendíneo é removida, provocando, em seguida, um processo inflamatório local de suma importância para melhor redistribuição das fibras de colágeno, promovendo desse modo, através do uso desta técnica, uma recuperação rápida e duradoura do tendão (SÁNCHEZ, 2011; ABAT *et al.*, 2014; ABAT *et al.* 2015; ABAT *et al.*, 2016; GARRIDO *et al.*, 2010).

## **2. OBJETIVO**

Analisar, através de uma revisão de literatura, a utilização da Eletrólise Percutânea Intratissular (EPI®) nas tendinopatias patelares em atletas de voleibol.

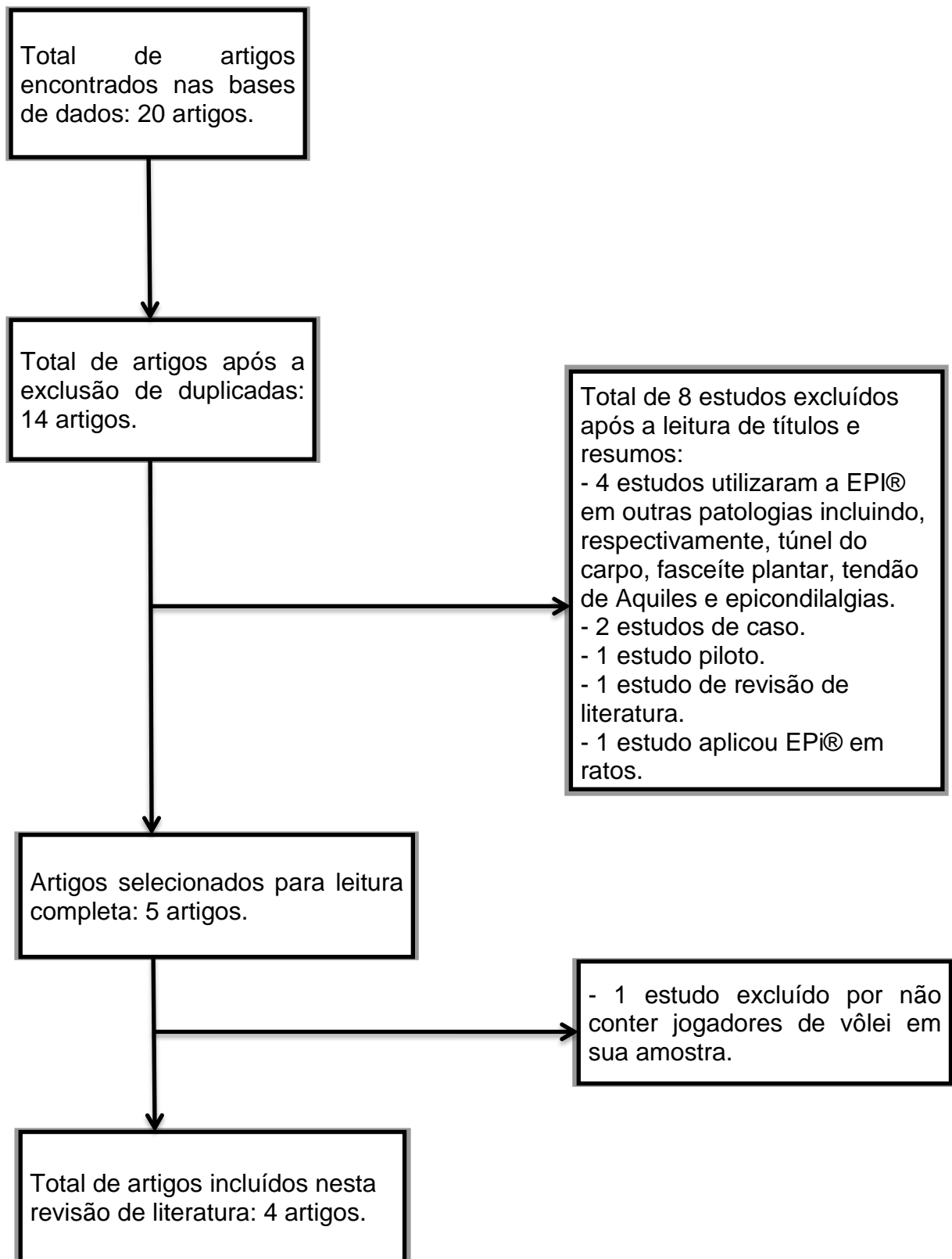
### 3. MÉTODOS

A metodologia deste trabalho foi executada nos bancos de dados científicos Periódicos CAPES, PEdro, LILACS, MEDline, Pubmed e Scielo, compreendendo periódicos publicados entre os anos de 2005 à 2016 e sintetizados nos idiomas inglês e espanhol, dos quais foram adquiridos por meio dos descritores: “Volleyball Athletes”, “Electrolisis Percutanea Intratisular”, “EPI®”, “Intratissue Percutaneous Electrolysis”, “Jumper Knee”, “Patellar Tendon”, “Tendinopathy Patellar”, “Tendon Rotuliano” e “Volleyball”. Através desses métodos de busca, os estudos foram analisados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) teses e artigos com desenho de estudo clínico controlado e observacional (coorte), (2) indivíduos ativos e atletas praticantes de vôlei com diagnóstico de tendinopatia patelar, (3) uso da EPI® no tratamento da tendinopatia patelar e (4) emprego de ferramentas/escalas para quantificar as resoluções condicionadas aos sintomas e as capacidades funcionais. Os critérios de exclusão foram constituídos de: (1) teses e artigos com ensaios clínicos não controlados e não observacionais (2) uso da EPI® em animais e (3) utilização da EPI® não aplicada à tendinopatia patelar.

#### **4. RESULTADOS**

Mediante os descritores estabelecidos na metodologia, a busca resultou em 13 estudos. Logo depois da análise dos títulos e resumos, 9 estudos foram excluídos, dos quais 4 destes utilizavam a EPI® em outras tendinopatias, 3 periódicos não possuíam desenho de ensaio clínico, 1 artigo usou a técnica EPI® em animais e o último não apresentava praticantes de voleibol em sua amostra (Figura 1). Desse modo, 4 estudos foram incluídos nesta revisão, respeitando os critérios de elegibilidade e descritos no presente estudo. As características dos estudos analisados estão sumarizadas na tabela 1.

**Figura 1** - Fluxograma do método de escolhas dos estudos.



Fonte: do autor

**Tabela 1 - Caracterização dos estudos**

<b>Estudo (ano)</b>	<b>Desenho</b>	<b>Número da Amostra, Características dos Participantes</b>	<b>Grupo e Intervenção</b>	<b>Resultados Clínicos</b>
Garrido et al., (2010)	Estudo Observacional	N=32, 19 homens e 13 mulheres com tendinopatia patelar, Média de idade= 35. 16 eram esportistas profissionais e semi-profissionais. 5 jogadores de voleibol, 1 jogador profissional.	Grupo 1(VISA-P<50 pontos, média de 33pontos), com N=13. Grupo 2 (VISA-P>50 pontos, média de 66 pontos), com N=19. Todos submetidos à aplicação de EPI® semanalmente, associado à treinos excêntricos domiciliares por 3 vezes na semana. Acompanhamento durante 6 semanas.	Grupo 1 obteve pontuação média no VISA-P de 69 pontos ao final do tratamento. Grupo 2 obteve pontuação média no VISA-P de 88 pontos ao final do tratamento, sendo que todos conseguiram alta em 4 semanas.
Abat et al., (2014)	Estudo Observacional	N=33, 29 homens e 4 mulheres com tendinopatia patelar. 4 eram atletas profissionais, sendo 1 de voleibol, 22 atletas semi-profissionais e 7 atletas recreacionais.	Grupo 1 (VISA-P<50 pontos, média de 31,5). Grupo 2(VISA-P>50 pontos, média de 68,7 pontos). Todos submetidos à EPI® semanais, associado à exercícios excêntricos isoinerciais no total de 10 semanas de tratamento. Acompanhamento nos 3 primeiros meses e após 2 anos, avaliadas novas pontuações no VISA-P, escala de Tegner e escala de Satisfação (Roles and Maudsley).	Grupo 1 obteve pontuação média de 81,8 pontos no VISA-P, Tegner de 7,9. Grupo2 obteve pontuação média de 89,4 pontos no VISA-P, Tegner de 7,9. Satisfação de excelente no N=29 e bom para N=4.
Abat et al. (2015)	Estudo Observacional	N=40, 35 homens e 5 mulheres com tendinopatia patelar. Média de idade= 25,85. 5 eram esportistas profissionais, 27 semi-	Grupo 1 (VISA-P<50 pontos, média de 33,1). Grupo 2 (VISA-P>50 pontos, média de 69,3). Todos submetidos à EPI® semanais, associado à	Grupo 1 obteve pontuação média de 88,8 pontos no VISA-P, Tegner de 7,7. Grupo 2 obteve pontuação 18 média de 96 pontos no VISA-P, Tegner de 7,7.

		profissionais e 8 recreacionais, sendo 7 atletas semi-profissionais de voleibol.	exercícios excêntricos isoinerciais no total de semanas de tratamento. Acompanhamento nos 3 meses e em 2, 5 e 10 anos. Avaliados novas pontuações no VISA-P, escala de Tegner e de satisfação (Roles and Maudsley).	Satisfação de excelente num N=32, bom para N=7 e razoável para N=1.
Abat et al. (2016)	Ensaio Clínico Aleatorizado	N=60, 49 homens e 11mulheres com tendinopatia patelar. Média de idade= 31,05. N=3 atletas recreacionais de voleibol, sendo N=1 no grupo controle e N=2 no grupo experimental.	Grupo Controle (N=30): tratamento eletrofisioterápico convencional associado à exercícios excêntricos. Grupo Experimental (N=30): intervenção com EPI® associado à exercícios excêntricos. Período de intervenção= 2 meses. Antes e após o período de tratamento, ambos os grupos foram avaliados na escala VISA-P. Foi realizada uma Análise de Sobrevivência (sucesso do tratamento).	Grupo Controle: No subgrupo com VISA-P<90 pontos, a média foi de 52,5 para 61,9. No subgrupo com VISA-P>90 pontos, a média foi de 69,1 para 95,2 pontos. A Análise de Sobrevivência foi de 36,1%.  Grupo Experimental: No subgrupo com VISA-P<90 pontos, a média foi de 51,4 para 63,3 pontos. No subgrupo com VISA-P>90 pontos, a média foi de 66,3 para 97,1 pontos. A Análise de Sobrevivência foi de 72,4%.

Fonte: do autor

Na pesquisa de Garrido e colaboradores (2010), os sujeitos da amostra realizaram exercícios excêntricos a nível domiciliar após aprendizado monitorado por fisioterapeutas, desempenhado um agachamento unilateral (no membro afetado) num plano inclinado de 25° e a fase de subida realizada com ambas as pernas, com dosagem de 3 séries de 15 repetições e 2 vezes ao dia, com intervalo de descanso de 2 minutos. Já nos estudos de Abat e colaboradores (2014 e 2015), o treino excêntrico era feito num equipamento de resistência isoinercial (YoYo™ Technology AB, Estocolmo, Suécia), consistindo 3 séries de 10 repetições, sendo que em cada repetição a fase concêntrica era feita com as duas pernas e a fase excêntrica era realizada unilateralmente (no membro afetado) na amplitude estipulada a 60° de flexão do joelho.

O estudo de Garrido e colaboradores (2010), dividiu os 32 pacientes com tendinopatia patelar (19 homens, sendo 2 atletas semi-profissionais de voleibol e 13 mulheres) em 2 grupos: grupo 1 com VISA-P < 50 (13 indivíduos) e grupo 2 com VISA > 50 (19 indivíduos). Todos submeteram à técnica da EPI® semanalmente, associados aos exercícios excêntricos mencionados anteriormente, que eram realizados duas vezes ao dia em domicílio e três vezes na semana. Nenhum dos participantes abandonou o período de tratamento, equivalente a 6 semanas, e nenhum apresentaram reações adversas às aplicações da EPI®. Na primeira avaliação, a pontuação média do questionário VISA-P foi de 33 pontos no grupo 1 e 66 pontos no grupo 2. Ao final do tratamento, foram apreciadas diferenças estatisticamente significativas nas análises do VISA-P, sendo que o grupo 1 obteve uma média de 69 pontos e o grupo 2 alcançou a média de 88 pontos. No grupo 1, 80% dos indivíduos alcançaram a alta da fisioterapia na 6ª semana, sendo que os 20% que até obtiveram uma melhora clínica, tiveram uma recaída e decidiram operar, enquanto no grupo 2, 100% dos indivíduos ganharam alta em 4 semanas.

No artigo de Abat e colaboradores (2014), os 33 pacientes com tendinopatia patelar foram divididos em 2 grupos conforme os resultados do questionário VISA-P: grupo 1 com VISA-P < 50 pontos e grupo 2 com VISA-P > 50 pontos; embora havia 1 atleta profissional de voleibol no estudo, não foi mencionado a quantidade de indivíduos em cada grupo. Todos os sujeitos responderam ao questionário VISA-P, às escalas de Tegner e Roles and Maudsley durante a avaliação, no momento da alta, após 3 meses e, em seguida ao completar 2 anos.

Os mesmos indivíduos submeteram às 10 sessões semanais da técnica EPI®, equivalente ao período de intervenção da pesquisa (10 semanas), associados ainda com o treino excêntrico, mencionado previamente, realizados 2 vezes por semana. No grupo 1, o valor médio antes do período de intervenção era de 31,5 pontos no VISA-P, subindo para 77,5 em 3 meses de avaliação e alcançando uma média de 81,8 pontos em 2 anos. Um comportamento similar foi visto no grupo 2, no qual o valor médio do VISA-P anterior às intervenções foi de 68,7 pontos, atingindo uma melhora de 85,1 pontos em 3 meses de acompanhamento e obtendo um desfecho de 89,4 pontos em 2 anos. No geral, a escala de Tegner apresentou um valor médio de 7,9 pontos previamente ao tratamento, atingindo 7,6 pontos em 3 meses de avaliação e, por fim, obtendo uma média de 7,8 pontos em 2 anos, não havendo assim diferença significativa nessa escala. De acordo com a escala de Roles and Maudsely, em 3 meses de acompanhamento, 26 indivíduos classificaram a intervenção como excelente, 6 apontaram uma classificação bom e 1 sujeito classificou como razoável. Enquanto em 2 anos de acompanhamento, nessa mesma escala, 29 indivíduos classificaram como excelente intervenção e 4 como bom. Não houve perda de pacientes durante os períodos de acompanhamento e nenhum indivíduo apresentou qualquer reação adversa à aplicação da EPI®; os sujeitos necessitaram de uma média de 4,5 aplicações da EPI® (ABAT *et al.*, 2014).

No estudo de Abat e colaboradores (2015), a investigação teve uma amostra inicial de 40 indivíduos com tendinopatia patelar, dos quais 7 indivíduos eram atletas semi-profissionais de voleibol. Essa amostra foi dividido em 2 grupos conforme a classificação no VISA-P: grupo 1 com VISA-P < 50 pontos (21 indivíduos) e grupo 2 com VISA-P > 50 pontos (19 indivíduos). Todos os sujeitos responderam ao questionário VISA-P, às escalas de Tegner e Roles and Maudsely durante a avaliação, no momento da alta equivalente 3 meses, após 2, 5 e 10 anos de acompanhamento. Os participantes foram submetidos às 10 sessões da EPI®, de 2 em 2 semanas, associada aos treinamentos excêntricos supracitados por 2 vezes na semana. Um paciente foi perdido no terceiro mês de acompanhamento, 3 pacientes desligaram-se em 5 anos de acompanhamento e outros 3 indivíduos no 10º ano de avaliação; todos os atletas de voleibol permaneceram nas intervenções. A duração média de tratamento foi de 7,5 semanas e os indivíduos necessitaram de uma média de 4,1 aplicações da EPI®. Em relação às pontuações médias obtidas

no VISA-P, apenas do período prévio ao tratamento para a avaliação em 3 meses de acompanhamento houveram diferenças significativas, o qual o grupo 1 obteve pontuação média de 33,1 anterior ao tratamento e alcançou 78,9 pontos em 3 meses de avaliação; enquanto no grupo 2, o valor médio do VISA-P foi de 69,3 antes da intervenção, passando para 84,9 em 3 meses de acompanhamento. A escala de Tegner teve uma média de 7,7 pontos para cada grupo. De acordo com a escala de Roles and Maudsley, a satisfação dos pacientes no período de 3 meses de acompanhamento foi considerado excelente em 32 indivíduos, bom em 7 casos e razoáveis em 1 sujeito; estes valores persistiram durante o período de acompanhamento estipulado.

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados da presente revisão indicam um número reduzido de evidências sobre a EPI® que não garante de forma clara a eficácia da técnica, sobretudo nos estudos observacionais, nos quais as amostras possuem características bastante heterogêneas e ausentes de distribuição aleatória, não controlando, dessa forma, a ocorrência de vieses. Além disso, apenas um estudo constitui-se de ensaio clínico controlado aleatorizado para o emprego da referida técnica, impossibilitando assim a elaboração de revisão sistemática sobre os efeitos da intervenção da EPI®.

Nos estudos observacionais analisados, as amostras variaram num total de 32 à 40 indivíduos, dentre os quais o acompanhamento dos efeitos do tratamento utilizando a EPI® durou 6 semanas (GARRIDO *et al.*, 2010), 2 anos (ABAT *et al.*, 2014) e 10 anos (ABAT *et al.*, 2015).

Nesses três estudos, todos os sujeitos passaram por uma avaliação empregando o exame de U.S a fim de verificar imagens compatíveis com o quadro de degeneração do tendão patelar. No entanto, apenas nos estudos de ABAT e colaboradores (2014) e ABAT e colaboradores (2015), foi associado o power Doppler. Tal método é frequentemente realizado para permitir a identificação de qualquer neovascularização na estrutura tendínea, descartando assim uma patologia degenerativa no tendão ao encontrar novos vasos sanguíneos (ABAT *et al.*, 2014).

Ainda em relação à avaliação dos indivíduos, todos os estudos observacionais submeteram suas amostras aos critérios de inclusão e exclusão. Nas pesquisas de ABAT e colaboradores (2014) e ABAT e colaboradores (2015), os critérios de inclusão envolviam história de dor no tendão patelar, sensibilidade à palpação, limitações funcionais, incapacidade de realizar/continuar com as atividades esportivas e apresentar idade abaixo dos 60 anos; enquanto os critérios de exclusão eram dor no pólo proximal da patela, doenças articulares crônicas, qualquer outra patologia do joelho e uso de medicamentos antiinflamatórios ou corticosteroides. Já no estudo de GARRIDO e colaboradores (2010), os critérios de inclusão compreendiam diagnóstico médico de tendinopatia patelar com mais de 6

meses de evolução, indivíduos com idades entre 18 e 45 anos que realizaram programas de tratamento fisioterápico sem alcançar uma recuperação adequada; os critérios de exclusão foram infiltrações com corticoides 3 meses antes de participarem da pesquisa e quaisquer cirurgias prévias no joelho.

Todos os artigos desse desenho (ABAT *et al.*, 2014; ABAT *et al.*, 2015; GARRIDO *et al.*, 2010) aplicaram o questionário VISA-P, cujo foi uma ferramenta destinada para dividir os grupos de pior prognóstico (VISA-P < 50 pontos) e de melhor prognóstico (VISA-P > 50 pontos). O VISA-P é um questionário validado para mensurar o grau de dor e função dos indivíduos portadores de tendinopatia patelar (MENDONÇA *et al.*, 2016). O questionário consiste em 8 itens, dos quais 6 itens referem-se a parâmetros de dor e função em diferentes atividades pontuadas, cada uma, de 0 à 10, uma vez que 10 representa uma pontuação ótima, enquanto as outras 2 questões possuem 20 pontos cada e essas avaliam os parâmetros funcionais e a habilidade de desempenhar atividade esportiva; a pontuação máxima desse questionário é de 100 pontos, correspondendo, por exemplo, a um indivíduo assintomático e totalmente funcional (ABAT *et al.*, 2016).

Além do questionário VISA-P, os estudos de Abat e colaboradores (2014) e Abat e colaboradores (2015) aplicaram as escalas de Tegner e Roles and Maudsley. A primeira classifica os pacientes de acordo com os seus níveis de atividade, onde a pontuação 0 representa incapacidade de caminhar em superfície plana e 10 indica que o sujeito é capaz de desempenhar uma atividade esportiva em alto nível (ABAT *et al.*, 2014). Já a segunda escala consiste em avaliar a satisfação do paciente ao tipo de tratamento submetido, classificando em níveis de excelente (sem dor e totalmente ativo), bom (dor ocasional e totalmente ativo), razoável (dor ocasional após atividade prolongada) e ruim (dor que limita a atividade) (ABAT *et al.*, 2014).

Todos esses artigos incluíram a técnica EPI® Guiada por U.S aplicada por fisioterapeutas, a fim de garantir que o fluxo de corrente galvânica percorresse através de uma agulha de acupuntura de 0.3mm de diâmetro e comprimento variável acoplada num bisturi elétrico modificado, o qual esse conjunto estaria diretamente sobreposto ao tendão patelar afetado, conforme mostrado na Figura 1 (ABAT *et al.*, 2014; ABAT *et al.*, 2015; GARRIDO *et al.*, 2010). As intensidades das correntes variaram de 3mA nos estudos de Abat e colaboradores (2014 e 2015) até 4-6mA nos

estudos de Garrido e colaboradores (2010), sendo que esses artigos não abordaram exatamente o tempo de conduta, porém mencionaram até atingir o debridamento/remoção da área hipoeocogênica observada no U.S.

Em geral, os estudos incrementaram exercícios excêntricos após confirmar uma inflamação induzida pela técnica EPI®, pois segundo os autores o treino excêntrico é capaz de orientar as novas fibras de colágeno durante o processo de proliferação e maturação tecidual (ABAT *et al.*, 2015; ABAT *et al.*, 2016).

Como há de se notar, todos os estudos observacionais mostraram resultados iniciais com melhoras significativas relativas aos parâmetros de dor e da função em diferentes atividades registradas pelo VISA-P, bem como no número reduzido de sessões até a atingir a melhora do quadro algico ao utilizar a EPI®, verificadas nos estudos de Abat e colaboradores (2014 e 2015). No entanto, não se pode afirmar que, a partir desses artigos, os ótimos resultados devem-se exclusivamente à técnica ou a associação desta com os exercícios excêntricos, mostrando ser necessária analisar a real eficácia da EPI® a partir da implantação de um grupo controle, sendo esta a limitação principal dessas pesquisas.

Em relação aos estudos clínicos controlados aleatorizados que foram analisados no presente estudo, comparou-se a técnica EPI® com os métodos eletrofisioterápicos convencionais (ABAT *et al.*, 2016). Associadas a essas intervenções, um protocolo de exercícios excêntricos foram associadas. (ABAT *et al.*, 2016).

Nesta pesquisa, Abat e colaboradores (2016) distribuíram aleatoriamente os sujeitos em 2 grupos por meio de uma tabela numérica gerada por um computador. Desse modo, os participantes foram divididos em 2 grupos, sendo o grupo 1 com intervenções realizadas baseados nos métodos eletrofisioterápicos convencionais e o grupo 2 submetidos a EPI®. O avaliador das intervenções utilizadas era cegado, sendo incapaz de saber se o indivíduo recebeu recursos eletrofisioterápicos ou EPI®.

Abat e colaboradores (2016) formaram uma amostra com 64 sujeitos com tendinopatia patelar, com idades entre 20 e 60 anos, tendo neste computo 3 atletas de vôlei do sexo masculino de nível recreacional. Os critérios de inclusão envolviam: diagnóstico clínico e de imagem por U.S para tendinopatia patelar a nível insercional do pólo inferior da patela, ter sintomas por mais de 1 mês, além de serem

atleticamente ativos antes do quadro lesivo. Já os critérios de exclusão compreendiam cirurgia prévia no joelho, lesões associadas no membro inferior, terem recebido injeções de corticoesteroides no tendão patelar antes do estudo, uso de medicamentos antiinflamatórios e anticoagulantes. Destes 64 participantes, o grupo 1 foi composto de 32 sujeitos (24 homens e 2 mulheres), bem como no grupo 2 (27 homens e 5 mulheres); no entanto houve perda de 4 participantes, 2 em cada grupo, portanto 60 indivíduos completaram o estudo, o qual durou 2 meses.

As intervenções no grupo 1 constituíram de 50 minutos de sessões, 3 vezes por semana sobre um período de 8 semanas (ABAT *et al.*, 2016). Cada sessão utilizava U.S terapêutico no tendão patelar no modo pulsado 20%, frequência de 100Hz e de intensidade de 0.5W/cm<sup>2</sup> durante 10 minutos; laser com 15J de energia, potência de 10 watts para 2 minutos; corrente interferencial com frequência entre 80-100Hz para 15 minutos de aplicação (ABAT *et al.*, 2016). Os sujeitos do grupo 2 submeteram à intervenção da EPI® Guiada por U.S aplicada por fisioterapeutas, a fim de garantir que o fluxo de corrente galvânica, de intensidade de 2mA, percorresse através de uma agulha de acupuntura de dimensões 0.25x25mm acoplada num bisturi elétrico modificado, o qual esse conjunto estaria diretamente sobreposto ao tendão patelar afetado até completar a remoção/debridamento das regiões tendíneas afetadas (ABAT *et al.*, 2016). Em ambos os grupos, foram dispostos exercícios excêntricos com agachamento unilateral realizados num plano inclinado de 25° e a fase concêntrica executada com os dois membros inferiores, com dosagem de 3 séries de 15 repetições, seguido de 3 minutos de descanso entre as séries (ABAT *et al.*, 2016).

Todos os pacientes desse estudo foram submetidos ao questionário VISA-P, no entanto, diferentemente vistos nos estudos observacionais, essa medida foi aplicada sistematicamente de 2 em 2 semanas num período de 2 meses, além de realizar a divisão dos grupos em subgrupos, cujo se verificaria a presença de um VISA-P < 90 pontos e VISA-P > 90 entre os indivíduos do grupo 1 (n = 19 no VISA-P < 90 pontos; n = 11 no VISA-P > 90 pontos) e do grupo 2 (n = 8 no VISA-P < 90 pontos; n = 22 no VISA-P > 90 pontos) durante as intervenções (ABAT *et al.*, 2016). Além disso, foi realizada uma análise de sobrevivência a partir do método Kaplan-Meier, comparando, desse modo, as curvas de sobrevivência para cada grupo de tratamento (ABAT *et al.*, 2016).

Após os 2 meses de intervenção, houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos na pontuação do VISA-P antes das intervenções e no término do estudo, sendo que a média do grupo 1 foi de 52,5 previamente ao tratamento, alcançando uma média de 61,9 pontos no primeiro mês das intervenções (no subgrupo do VISA-P < 90 pontos) e de 69,1 para uma média de 95,2 pontos ao final do tratamento (subgrupo do VISA-P > 90 pontos). No grupo 2, a média do VISA-P previamente ao tratamento foi de 51,4 pontos para 63,3 pontos no primeiro mês (no subgrupo do VISA-P < 90 pontos) e de 66,3 para uma média de 97,1 pontos ao final do tratamento (no subgrupo do VISA-P > 90 pontos) (ABAT *et al.*, 2016).

No que tange a análise de sobrevivência, os pacientes do grupo 1, que receberam tratamento eletrofisioterápico convencional, tinham uma taxa de 36,1% de chance de cura comparado aos 72,4% do grupo 2, que recebeu a intervenção sob a técnica da EPI® no final do período da pesquisa (ABAT *et al.*, 2016). Desse modo, o grupo 2 demonstrou um fator de cura equivalente à 36,3% maior e num curto período de tempo em relação ao grupo 1 (ABAT *et al.*, 2016).

Esta pesquisa implica em alguns vieses, cujo um deles consiste na utilização das pontuações do VISA-P < ou > que 90 pontos, uma vez que ainda não existe na literatura atual um ponto de corte claro para estabelecer quando o sujeito deve ser considerado completamente assintomático. Além disso, o U.S foi empregado para diagnosticar indivíduos com tendinopatia patelar, ao passo que foi demonstrado que as alterações morfológicas encontradas nas imagens não predizem sintomas de tendão patelares patológicos.

Por outro lado, tais resultados demonstraram que a utilização da técnica EPI® associada com os exercícios excêntricos foi mais efetiva do que a conduta para tendinopatia patelar utilizando métodos eletrofisioterápicos convencionais, uma vez que o processo fisiopatológico é crônico e degenerativo, sendo, pois, necessária uma intervenção que modifique a biologia do tendão, produto este refletido na análise de sobrevivência. Além disso, o mesmo protocolo de exercício excêntrico foi utilizado pelo grupo submetido aos métodos eletrofisioterápicos, reforçando ainda mais a capacidade de estimular uma resposta regenerativa adequada por meio da EPI®.

## **6. CONCLUSÃO**

Os estudos analisados na presente revisão demonstraram resultados semelhantes ao empregar a EPI® associada aos protocolos de exercícios excêntricos, evidenciados na melhora significativa das pontuações no questionário VISA-P, bem como na otimização do tempo de reabilitação e melhora do estado funcional.

Verifica-se, entretanto, a necessidade de mais estudos direcionados a fim de comprovar a eficácia da técnica de forma isolada.

## 7. REFERÊNCIAS

ABAT, F. *et al.* Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, p. 1046–1052, Jan. 2015.

ABAT, F. *et al.* Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, p. 188-193, abr. 2014.

ABAT, F. *et al.* Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic on patellar tendinopathy. **Journal of Experimental Orthopaedics**, p. 1-8, nov. 2016.

EDWARDS, S. *et al.* Characterizing patellar tendon loading during the landing phases of a stop-jump task. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, p. 2-11, jan. 2010.

FROHM, A. *et al.* Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. **British Journal of Sports Medicine**, p. 1-6, fev. 2007.

GARRIDO, V. *et al.* Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano. **Trauma Fundación MAPFRE**, p. 227-236, out. 2010.

JANSSEN, I. *et al.* Previously identified patellar tendinopathy risk factors differ. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, p. 308–314, fev. 2015.

KULIG, K., JOINER, D. G., CHANG, Y. J. Landing Limb Posture in Volleyball Athletes with Patellar Tendinopathy: A Pilot Study. **International Journal of Sports Medicine**, p. 400–406, set. 2015.

KULIG, K. *et al.* Patellar tendon morphology in volleyball athletes with and without patellar tendinopathy. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, p. 81-88, out. 2013.

MALLIARAS, P. *et al.* Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes: A Systematic Review Comparing Clinical Outcomes and Identifying Potential. **Sports Medicine**, p. 267-283, mar. 2013.

MALLIARAS, P. *et al.* Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis, Load Management, and Advice, for Challenging Case Presentations. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, p. 887-898, Nov. 2015.

MENDONÇA, L. M. *et al.* The Accuracy of Visa-P Questionnaire, Single-Leg Decline Squat, and Tendon Pain History to Identify Patellar Tendon Abnormalities in Adult Athletes. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, p. 673-680, ago. 2016.

OOI, C.C. *et al.* A soft patellar tendon on ultrasound elastography is associated with. **Journal of Science and Medicine in Sport**, p. 1-6, mai. 2015.

SALLES, J. I. *et al.* BMP4 and FGF3 haplotypes increase the risk of tendinopathy in volleyball athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, p. 150-155, fev. 2014.

SÁNCHEZ, J. L. **Estudio comparativo de un tratamiento fisioterápico convencional con uno que incluye la técnica de electrolisis percutánea intratisular em pacientes con tendinopatía crónica del tendón rotuliano.** 2011. 208 f. Tesis (Doctoral en Fisioterapia) – Instituto de Neurociencias de Castilla y León, Universidad de Salamanca, Salamanca, 2011.

SIMPSON, M.; SMITH, T. O. Quadriceps tendinopathy - a forgotten pathology for physiotherapists? A systematic review of the current evidence-base. **Physical Therapy Reviews**, p. 456-461, nov. 2011.

SORENSEN, S. C. *et al.* Knee Extensor Dynamics in the Volleyball Approach Jump: The Influence of Patellar Tendinopathy. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, p. 568-576, set. 2010.

VAN ARK, M., *et al.* Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**, p. 702-706, dez. 2015.

VAN DER WORP, H. *et al.* Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. **British Journal of Sports Medicine**, p. 446–452, jan. 2011.

VISNES, H. *et al.* Jumper's knee paradox-jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. **British Journal of Sports Medicine**, p. 1-6, out. 2012.

VISNES, H. *et al.* No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season. A randomized clinical trial. **Clinical Journal of Sport Medicine**, p. 227–234, mar. 2005.

WAGNER, H. *et al.* Kinematic Analysis of Volleyball Spike Jump. **International Journal of Sports Medicine**, p. 760-765, jul. 2009.