



Escola Superior de Saúde

Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Estudo da eficácia do *Whole Body Vibration* na
performance e na dor em pacientes com
síndrome patelo femoral: Revisão bibliográfica**

Marion Yvane Geneviève Batigne

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

37836@ufp.edu.pt

Orientador

Sandra Rodrigues

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

sandrar@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2022

Resumo

Objetivo: Verificar a eficácia da *Whole Body Vibration* (WBV), em portuguesa vibração de corpo inteiro, na performance e na dor em pacientes com síndrome patelo femoral.

Metodologia: A pesquisa foi realizada nas bases de dados de pesquisa *PubMed*, *Cochrane*, *PEDro* e *Google Scholar*, apenas foram incluídos estudos randomizados controlados, sem limite temporal. A qualidade metodológica dos diferentes estudos foi avaliada através da escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database)

Resultados: Esta revisão incluiu 5 artigos que cumpriam os critérios de elegibilidade com uma pontuação mediana de 7,2/10 na escala.

Conclusão: Os estudos incluídos nesta revisão sugerem que o WBV é eficaz no tratamento da síndrome patelo femoral.

Palavras-chaves: Patelo femoral síndrome; Whole Body Vibration; WBV; Eficácia

Abstract

Objective: To verify the effectiveness of Whole Body Vibration on performance and pain in patients with patellofemoral syndrome. **Methodology:** The search was conducted in the research databases PubMed, Cochrane, PEDro and Google Scholar, only randomized controlled studies with no time limit were included in these. The methodological quality of the different studies was assessed using the PEDro (Physiotherapy Evidence Database) scale. **Results:** This review included 5 articles that met the eligibility criteria with a median score of 7.2/10 on the scale. **Conclusion:** The studies included in this review suggest that Whole Body Vibration is effective in the treatment of patellofemoral pain syndrome.

Keywords: patellofemoral syndrome; Whole Body Vibration, Efficacy.

Introdução

A articulação do joelho é uma das articulações mais complexas do corpo humano, uma vez que três compartimentos articulares se combinam para o formar: o compartimento tibiofemoral lateral, o compartimento tibiofemoral medial e o compartimento patelofemoral (Felson, 2006). A articulação patelofemoral consiste na rótula, nas faces anterior e distal do fêmur, nas superfícies articulares e estruturas de suporte circundantes (Vora et al, 2018). Em segundo lugar, a síndrome patelofemoral refere-se à dor localizada na face anterior do joelho envolvendo a rótula, retinaculum e tecidos moles adjacentes (Gulati et al, 2018). A dor ocorre principalmente quando uma carga é colocada sobre os músculos que estendem a perna durante atividades tais como subir e descer escadas, agachar-se, correr, saltar, sentar-se com flexão dos joelhos ou andar de bicicleta (Vora et al, 2018). Esta síndrome causa sintomas geralmente descritos como progressivos, incluindo dor na parte anterior do joelho, crepitação na articulação patelofemoral e derrame articular, que pode ser ligeiro a moderado (Petersen et al, 2017).

Esta síndrome representa 11-17% dos pacientes que visitam um clínico geral (Petersen et al, 2017). A incidência total da síndrome femoro patellar varia de 8,75% a 17%; contudo, as mulheres representam 12,7% dos casos, em contraste com os homens que representam apenas 1,1% dos casos (Vora et al, 2018).

Sendo de difícil de diagnóstico, estes pacientes apresentam uma multiplicidade de sintomas e podem ter níveis variáveis de dor e disfunção. O diagnóstico da síndrome patelofemoral pode ser estabelecido através da anamnese ou por exame físico e confirmado por raio-X ou Tomografia Axial Computadorizada (TAC) e Ressonância Magnética (RM) (Gulati et al, 2018). O exame físico deve incluir um exame de pé para observar o alinhamento do membro inferior, observando a posição do joelho (varo, valgo ou recurvado), rotação tibial; alinhamento do pé; exame sentado para avaliar a altura da rótula (alta ou baixa); deitado para avaliar se existem discrepâncias no comprimento das pernas (dismetria), avaliar o ângulo quadricipital ou ângulo Q (formado por uma linha desde a espinha ílaca superior anterior até ao ponto médio da rótula e desta até ao ponto médio da tuberosidade tibial); palpação do joelho para detetar qualquer edema; palpação mais centrada na patela para determinar se existe ou não sensibilidade ao toque (Collado e Fredericson, 2010). Nesta mesma posição, poderemos avaliar mais especificamente a rótula através de diferentes movimentos, tais como deslizamento medio-lateral, teste de mobilidade patelar (amplitude passiva do movimento medio-lateral patelar), teste de apreensão *fairbank*, teste de compressão, teste de rastreio patelar e teste de inclinação patelar (Fredericson e Yoon, 2006). As radiografias do joelho devem ser tiradas da vista lateral para avaliar a altura da patela, enquanto a RM é utilizada para excluir as patologias meniscal, ligamentar ou de

cartilagem (Collado e Fredericson, 2010). Existem diferentes fatores de risco endógenos e exógenos. Os fatores endógenos são a idade, pois afeta principalmente adolescente e jovens adultos ativos (Van der Heijden et al, 2015), o sexo (mais comuns nas mulheres), a instabilidade patelar, o laxismo do joelho ou os fatores biomecânicos como a malformação patelar (Petersen et al, 2013). Os fatores exógenos são o uso excessivo da articulação patelo femoral e do aparelho extensor (treino de alta intensidade, fraqueza dos membros inferiores (quadríceps, glúteo mínimo, obturador externo). Anteversão femoral, joelho *valgum*, *recurvatum* do joelho, ângulo Q aumentado ou varismo da tíbia são alguns dos fatores de alinhamento que têm sido associados à síndrome patelofemoral (Vora et al, 2018).

O WBV é uma técnica não-farmacológica utilizada para fins variados como melhorar o equilíbrio, marcha, força muscular, osteoartrite do joelho e na redução das taxas de queda (Runge et al., 2018). Nesta plataforma podem ser realizados diferentes tipos de exercícios estáticos ou dinâmicos com estímulos mecânicos que serão transmitidos de baixo para a parte superior do corpo (Huang e Pang, 2019). Esta técnica de treino foi considerada eficaz, segundo a revisão sistemática de Zafar, Alghadir, Anwer, e Al-Eisa, (2015), no tratamento da osteoartrite do joelho. No entanto, os autores não encontraram, até à data, estudos de síntese da evidência acerca do efeito do WBV na síndrome patelofemoral. Neste sentido, o objetivo desta revisão bibliográfica é analisar a eficácia da *Whole Body Vibration* (WBV) na dor e na performance em doentes com síndrome patelofemoral.

Metodologia

A pesquisa dos artigos teve por base a estratégia PICO conforme se especifica, População: adultos com síndrome patelo femoral, Intervenção: Whole body vibration, Comparação: exercício de fortalecimento muscular não realizado em plataforma vibratória e como medidas de resultado (outcome): dor e performance. As pesquisas de artigos foram efetuadas nas bases de dados *PubMED*, *Cochrane*, *Google scholar* e *PEдро* no mês de maio de 2022, com o objetivo de selecionar artigos relevantes sobre os efeitos do “Whole body vibration” na síndrome dor patelo-femoral. As palavras-chave utilizadas para as pesquisas são as seguintes: “*Whole body vibration*”; *patellofemoral*; “*patellofemoral pain*”; “*patellofemoral pain syndrome*”; “*patellofemoral syndrome*”; **knee*). Foi utilizado os operadores de logica “AND” e “OR” a fim de fazer uma relação entre palavras-chaves. A pesquisa final com todas as palavras-chave e palavra de ligação é a seguinte: (“*Whole body vibration*” OR “*Vibration training*” OR *WBV*) AND (*patellofemoral* OR “*patellofemoral pain*” OR “*patellofemoral pain syndrome*” OR “*patellofemoral syndrome*” OR *knee**) na base de dados *PubMED* e *Cochrane*.

Sobre na base de dados *Google scholar*, as palavras-chave utilizadas para as pesquisas são ("*Whole body vibration*" OR "*Vibration training*" OR *WBV*) AND (*patellofemoral* OR "*patellofemoral pain*" OR "*patellofemoral pain syndrome*" OR "*patellofemoral syndrome*" OR *knee**) AND (*RCT* OR "*randomized controlled trial*"). Sobre na base de dados de PEDro a pesquisa foi efetuado sem recorrer aos operadores de lógica com recursos apenas a combinação das palavras-chaves que são Whole Body Vibration patellofemoral. Critérios de inclusão são: (1) Ensaios controlados randomizados, (2) Língua português, inglês, francês, (3) Realizados sobre humanos, (4) Paciente adultos, (5) Paciente com dor no joelho. Critérios exclusão são: (1) Associado com intervenção farmacêutica, (2) Crianças, (3) ensaios clínicos não randomizados, (4) Classificação inferior a 5/10 na escala de Pedro, (5) Revisão sistemática, (6) Estudo do caso, (7) Observacional, (8) Metanálises, (9) revisões bibliográficas.

O modelo seguido para a realização da presente revisão foi o de PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), sendo utilizado para ajudar os autores a melhorar o conteúdo das suas revisões sistemáticas e meta-análises. Existe um modelo de fluxograma PRISMA 2020 que foi utilizado na presente revisão da literatura (Page et al., 2021).

Resultados

Após a pesquisa foram selecionados 5 estudos que cumpriam todos os critérios de inclusão e exclusão. Foram identificados 5282 títulos, que foram reduzidos para 346 artigos após a remoção de duplicados e 30 artigos após a eliminar a citações. 4738 foi tirar após a leitura do título, 15 foi eliminar porque tem outra língua e 148 que não respeitar os critérios de inclusão. 5 estudos envolvendo 180 participantes foram incluídos nesta revisão com uma amostra mínima de 24 e máxima 50 e com uma medida de 7,2/10 na escala de PEDro. Depois de pesquisar diferentes bases de dados, o fluxograma foi utilizado para excluir ou incluir artigos baseados em critérios de elegibilidade (figura 1) (Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman (2009). A escala de PEDro contém 11 itens, que são utilizados para avaliar a qualidade metodológica dos artigos. O primeiro item desta escala é sobre validade externa e não é incluído na pontuação, os 10 itens seguintes são utilizados para calcular a pontuação final de 10 (Moseley et al., 2020).

Identificação dos estudos através de bases de dados e registos

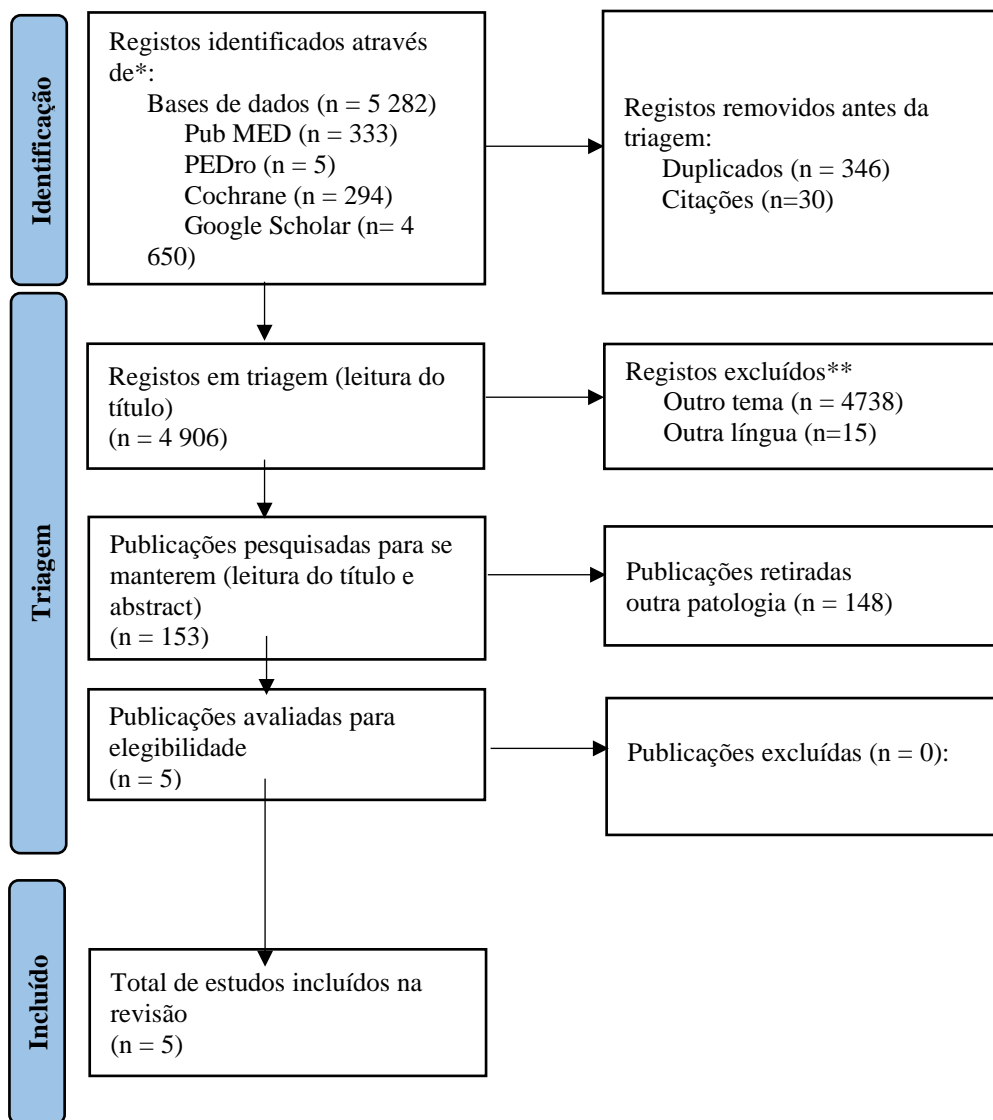


Figura 1. Fluxograma PRISMA 2020

Tabela 1. Qualidade metodológica dos artigos selecionados segundo os critérios da escala de PEDro

Autor (ano)	Crítérios presentes	Pontuação na escala de classificação de PEDro
Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018)	1,2,4,7,8,10,11	6/10
Rasti, Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan (2020)	1,2,3,4,7,8,10,11	7/10
Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021)	1,2,3,4,7,8,9,10,11	8/10
Wu et al., (2021)	1,2,3,4,7,8,9,10,11	8/10
Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020)	1,2,4,7,8,9,10,11	7/10

Tabela 2. Súmula dos estudos randomizados controlados incluídos na presente revisão

Autor (es)/ano	Objetivos	Amostra	Protocolo de intervenção	Instrumentos de avaliação variáveis analisadas	Resultados
Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy, 2018	Os efeitos do WBV na performance muscular isocinética, dor, função e qualidade de vida em pacientes com DPF.	n = 40 Idade: 18-40 anos Sexo: Feminino GE: n=18 Idade: 32,7 ±7,3 GC: n=16 Idade: 33,7±7,7	<p>GE: 3 dias/ semanas com pelo menos 1 dias entre cada sessão durante 8 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 min aquecimento e flexibilidade (5min de alongamento dos membros inferiores e 5min de bicicleta (50 watts)) - 20-30min de treino WBV (35Hz amplitude da plataforma 2mm nas primeiras quatro semanas e 4mm nas quatro semanas seguintes) 4 tipos diferentes de exercício: lunges, meio agachamento, posição do agachamento com compressão da bola, agachamento dinâmico (em 3 séries foram realizados durante 30 ou 45 ou 60s por serie com 30s entre series e 60s entre exercícios) - 5min de arrefecimento (exercícios de alongamento dos quadrícipites, isquiotibiais, gastrocnêmios e alongamentos da banda iliotibial.) <p>GC: uma sessão por semana supervisionada, e sessões no domicílio por 8 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10min de aquecimento (alongamento dos membros inferiores) - 20 a 30 min exercicio de quadríceps isométricos, extensões do joelho, agachamento de parede com duas pernas 3 serie de 10-15 reps (quadríceps isométricos, extensão do joelho, agachamento da parede com dupla perna) - 5min de arrefecimento (exercícios de alongamento dos quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios e alongamentos da banda iliotibial 3 reps durante 30s para cada musculo) 	<p><i>Performance</i> Cybex dinamómetro isocinetico: quadríceps isquiotibiais bilateral</p> <p><i>Dor</i> VAS</p> <p><i>Actividade funcional</i> KPS</p> <p><i>Qualidade de vida</i> SF-36</p> <p>Avaliação no início do tratamento, 72 horas após o final do tratamento e 6 meses depois</p>	<p>GE:</p> <ul style="list-style-type: none"> II Aumento estatisticamente significativo da performance PT extensão 60°/s e PT extensão 240°/s em comparação antes e 72ha após-tratamento (p<0,001) e Aumento estatisticamente significativo da performance PT flexão 60°/s e PT flexão 240°/s em comparação antes e 72h após-tratamento (p<0,001) <p>Aumento estatisticamente significativo da performance TW extensão 240°/s em comparação antes e 72h após-tratamento (p<0,008)</p> <p>Aumento estatisticamente significativo da performance TW flexão 240°/s em comparação antes e 72h após-tratamento (p<0,001)</p> <p>A dor diminuiu de maneira significativa em comparação antes/72h após tratamento (p<0,001) e antes/6 meses após tratamento (p=0,001)</p> <p>GC:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento estatisticamente significativo da performance para PT extensão 60°/s (p<0,001) e PT extensão 240°/s (p=0,032) em comparação antes/ 72h após-tratamento Aumento estatisticamente significativo da performance para PT flexão 60°/s (p<0,001) e PT flexão 240°/s (p<0,004) em comparação antes/ 72h após-tratamento Aumento da performance TW flexão 240°/s, os resultados são significativos na comparação antes/ 72h após-tratamento (p=0,029) A dor diminuiu de maneira significativa em comparação antes/72h após tratamento (p=0,006) <p>Verificou-se que houve diferença significativa inter-grupo relativamente à dor no grupo experimental em comparação ao grupo controlo 72h após o tratamento (p=0,003)</p>

Rasti, Rojha ni-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhani, 2020	O objetivo do presente estudo era avaliar os efeitos da adição de WBV a programas de exercício de rotina na flexibilidade, altura de salto vertical, agilidade e dor em atletas com DPF.	n = 24 Sexo: Masculino GE: n=12 Idade: 25,91 ±5,16 GC: n=12 Idade: 24,16 ± 5,21 Diagnóstico: unilateral DPF	3 dias/semana durante 4 semanas GE: 2 series de treino de 60 s com uma pausa de 30s entre series para cada sessão Primeira e segunda semanas - 3min de aquecimento em bicicleta estacionária - Contração isométrica do quadríceps (2 series, 10 reps, 10s de repouso), supinação SLR (3 series, 10 reps, 10 s de repouso), SLR em posição lateral (3 series, 10 reps, 10 s de repouso), postura sobre uma perna (3 series, 30s de repouso) - Alongamentos sozinho do isquiotibiais (30 s, 3 reps), quadríceps (30 s, 3 reps), músculos da perna atras (30 s, 3 reps). 15 min entre os dois tratamentos que faz WBV (50Hz, amplitude de plataforma 4mm) Terça e quarta semana - 3 minutos de aquecimento em bicicleta estacionária - Alongamentos sozinho da banda iliotibial, isquiotibiais, quadríceps, músculos da perna atras (5 reps, 30 s de repouso), - Contração isométrico do quadríceps (2 series, 15 reps, 10s de repouso) - Exercícios dinâmicos (3 series, 10 reps) exercícios com máquina a cable sobre uma perna em flexão, extensão e abdução direção, pequeno agachamento bilateral, e exercício de pronação prancha 15 min entre os dois tratamentos que faz WBV (50Hz, amplitude de plataforma 4mm)	<i>Flexibilidade</i> Sit-and-reach test <i>Agilidade</i> Modified T-test <i>Altura do salto vertical</i> Medido com precisão <i>Dor</i> END Avaliar no início e após 4 semanas de tratamento	Verificou-se também aumento estatisticamente significativo em favor do grupo experimental em comparação ao grupo controle no TW em extensão 240°/s (p=0,041)
					No entanto, apesar de obter melhores resultados no grupo experimental, houve também melhoria no grupo controle. GE: após tratamento Aumento da flexibilidade, agilidade e salto vertical, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) GC: após tratamento Aumento da flexibilidade, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p=0,001) Aumento da agilidade e no salto vertical, sendo os resultados significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) O grupo submetido ao WBV apresentou melhoria significativa na flexibilidade quando comparado ao grupo controle na flexibilidade (p<0,001)

GC

Primeira e segunda semanas

- 3min de aquecimento em bicicleta estacionária
- Contração isométrico do quadríceps (2 series, 10 reps, 10s de repouso), supinação SLR (3 series, 10 reps, 10 s de repouso), SLR em posição lateral (3 series, 10 reps, 10 s de repouso), postura sobre uma perna (3 series, 30s de repouso)
- Estiramento dos isquiotibiais (30 s, 3 reps), quadríceps (30 s, 3 reps), e músculos gastrocnêmios e soleares (30 s, 3 reps).

Terça e quarta semana

- 3 minutos de aquecimento em bicicleta estática
- Alongamentos sozinho da banda iliotibial, isquiotibiais, quadríceps, músculos da perna atrás (5 reps, 30 s de repouso),
- Contração isométrico do quadríceps (2 series, 15 reps, 10s de repouso)
- Exercícios dinâmicos (3 series, 10 reps) exercícios com máquina a cable sobre uma perna em flexão, extensão e abdução direção, pequeno agachamento bilateral, e exercício de pronação prancha

Shadlo o, Kamali e Salehi Denho, 2021	O objetivo deste estudo era comparar os efeitos do treino por vibração de corpo inteiro (WBVT) e do treino	n= 30 Idade: 20 – 40 anos Sexo: Feminino e masculino GE: n=15 Idade: 28,26±2,34 6 mulheres, 9 homens GC: n=15	3 dias/ semanas durante 4 semanas GE: 10 min de WBV (30Hz, amplitude de plataforma 3mm) 5 series, 1 min cada series, 1 min de repouso entre cada series GC: Primeira e segunda semanas Mobilização da rótula, alongamento dos isquiotibiais, alongamento do complexo gastrocnêmio e solear e da banda iliotibial (30s ,3 reps para cada grupo muscular), contração isométrica dos quadricíptes (10s, 3 reps) e SLR (3 series de 10 reps).	<i>Dor</i> END <i>Performance funcional</i> Leg press machine <i>Actividade funcional</i> KPS Avaliar no início, no fim do tratamento e 2	GE Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) Diminuição da dor os resultados são significativos na comparação antes/ 2 semanas apos (p<0,001) Aumento da performance funcional os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento e antes/ 2 semanas após (p<0,001) Aumento da actividade funcional do joelho, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento e antes/ 2 semanas após (p<0,001)
--	--	---	---	---	---

convencional (CT) na dor e na performance em atletas com DPF.

Idade: 26,66±2,69
7 mulheres, 8 homens

Terça e quarta semana Pequeno agachamento com 30 graus de flexão do joelho (3 series, 10 reps), subir e descer lateralmente (3 series de 10 reps), sobre uma perna com os olhos abertos e fechados, e exercícios sobre a tabua inclinar com os olhos abertos e fechados.

semanas após o fim do tratamento

GC:
Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento e antes/ 2 semanas após (p<0,001)
Aumento da força muscular/performance funcional, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento e antes/ 2 semanas após (p<0,001)
Aumento da actividade funcional, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento e antes/ 2 semanas após (p<0,001)

Os resultados referenciados apresentaram melhoria significativa em todos os parâmetros em ambos os grupos.

Wu et al., 2021	Investigação de todo o corpo (WBV) combina da com o fortalecimento da anca e joelho é mais eficaz para aliviar a dor e melhorar a função do que o fortalecimento da anca e joelho sozinho.	n= 36 GE: n= 18 Idade: 27,5 GC: n=18 Idade: 27,3	3 dias/ semanas durante 6 semanas GE: - 5 min de aquecimento (elíptico, 40 rotações por min, nível de resistência 2, inclinação 0) - 15min de exercícios de anca e joelho - 15min WBV (26Hz, duração de vibração 40-60s, amplitude da plataforma 2-4mm, 6 serie/sessão) com a perna doloroso sobre a plataforma, a anca e o joelho 90° de flexão, o Theraband esta em contração isométrico antagonista da anca em abdução-rotação externe (10RM) - 5min de alongamentos dos quadríceps, abdutores, rotadores da anca, (30s por series e 3 series para sessão) GC: Primeira e segunda semanas - 5 min de aquecimento (elíptico, 40 rotações por min, nível de resistência 2, inclinação 0) - 30min de exercícios (2s de contração, 6 series de 10 reps, 1min de repouso entre as series) extensão do joelho, fortalecimento dos abdutores da anca e dos rotadores em decúbito ventral e decúbito dorsal anca-abdutor-rotação com TheraBand	<i>Dor</i> VAS <i>Funcionalidade do joelho</i> AKPS <i>Qualidade de vida</i> SF-36 Actividade muscular sEMG Avaliar no início, 6 semanas após e 12 semanas após o fim de tratamento	GE: Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/6 semanas e antes/ 12 semanas após tratamento (p<0,01) Aumento significativo da funcionalidade do joelho, os resultados são significativos na comparação antes/6 semanas e antes/ 12 semanas após tratamento (p<0,01) GC: Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/6 semanas e antes/ 12 semanas após tratamento (p<0,01) Aumento significativo da funcionalidade do joelho, os resultados são significativos na comparação antes/6 semanas e antes/ 12 semanas após tratamento (p<0,01) Verificou-se que houve diferença significativa inter-grupo relativamente à dor no grupo experimental em comparação ao grupo controlo 1é semanas após tratamento (p=0,014) Houve melhoria nos parâmetros da dor e da funcionalidade do joelho em ambos grupos.
------------------------	--	--	--	---	--

- 5min de alongamentos dos quadríceps, abdutores, rotadores da anca, 30s por series e 3 series para sessão)

Terça e quarta semanas

- 5 min de aquecimento (elíptico, 40 rotações por min, nível de resistência 2, inclinação 0)

- 30min de exercícios (2s de contração, 6 series de 10 reps, 1min de repouso entre as series) fortalecimento do quadríceps e dos músculos da anca em posição sentada e decúbito lateral com TheraBand

- 5min de alongamentos dos quadríceps, abdutores, rotadores da anca, 30s por series e 3 series para sessão)

Quinta e sexta semanas

5 min de aquecimento (elíptico, 40 rotações por min, nível de resistência 2, inclinação 0)

30min de exercícios (2s de contração, 6 series com 10 kg, 1min de repouso entre as series) fortalecimento dos músculos da anca e do joelho com um peso ao nível do tornozelo

- 5min de alongamentos dos quadríceps, abdutores, rotadores da anca, 30s por series e 3 series para sessão)

Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez, Alborn	O objetivo desta investigação era determinar os efeitos da adição da vibração de todo o corpo	n= 50 Sexo: Feminino e masculino GE: n= 25 Idade: 48 ±13,0 GC: n= 25	3 dias/ semanas durante 4 semanas GE: Exercício efetuado sobre o WBV (40Hz, amplitude da plataforma 2mm durante o duas primeiras semanas e 4mm durante as duas últimas semanas) - Aquecimento (atletica posição, agachamento profunda (isométrico), agachamento (isotónica), agachamento profunda (isotónica) - Condicionamento (lunge (direita), lunge esquerda), ponte, prancha, step a frente e cross direita-esquerda, step a frente e cross esquerda-	<i>Dor VAS</i> <i>Dor neuropático DN4</i> <i>Amplitude de movimento</i> Goniómetro	GE: Diminuição da dor, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p< 0,001) Diminuição da dor neuropático, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) Aumento da atividade funcional, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001)
--	---	--	--	---	---

oz-Cabell o., 2020	(vertical, frequência de vibração de 40 Hz, com uma amplitude de 2 a 4 mm) a um protocolo de exercício para dor e incapacidade em adultos com dores patelo femorais.	Idade: 52± 10,7	direita, subir e descer lateralmente lateral (direita), subir e descer lateralmente lateral (esquerda), tríceps mergulho extensão, elevador morto romeno de perna única (direita), elevador morto romeno de perna única (esquerda) - Alongamentos flexor da anca a direita e a esquerda, todo a cadeia posterior, inibição do tronco e inibição das pernas GC: - Aquecimento (atlética posição, agachamento profunda (isométrico), agachamento (isotônica), agachamento profunda (isotônica) - Condicionamento (lunge (direita), lunge esquerda), ponte, prancha, step a frente e cross direita-esquerda, step a frente e cross esquerda-direita, subir e descer lateralmente lateral (direita), subir e descer lateralmente lateral (esquerda), tríceps mergulho extensão, elevador morto romeno de perna única (direita), elevador morto romeno de perna única (esquerda) - Alongamentos flexor da anca a direita e a esquerda, todo a cadeia posterior, inibição do tronco e inibição das pernas	<i>Funcionalidade dos membros inferiores</i> LEFS <i>Atividade funcional</i> KPS Avaliar no início e após 4 semanas de tratamento	GC: Diminuição da dor os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,05) Diminuição da dor neuropático, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,001) Aumento da atividade funcional, os resultados são significativos na comparação antes/após tratamento (p<0,05) Verificou-se que houve diferença significativa inter-grupo relativamente à dor e na dor neuropática no grupo experimental em comparação ao grupo controle após o tratamento (p<0,001) Verificou-se também aumento estatisticamente significativo em favor do grupo experimental em comparação ao grupo controle para atividade funcional (p<0,001) Houve melhoria significativa nos parâmetros da dor, dor neuropático e na actividade funcional quando comparado com ao grupo controle.
---------------------------	--	-----------------	---	---	---

Legenda: **AKPS:** Anterior Knee Pain Scale; **DN4:** Dor Neuropática-4-itens; **DPF:** Dor Patelofemoral; **END:** Escala Numérica de Dor; **GC:** Grupo Controle; **GE:** grupo experimental; **KPS:** Kujala Patelofemoral Score; **LEFS:** Lower Extremity Functional Scale; **PT:** Peak Torque; **TW:** Total Work; **Reps:** Repeticoes; **sEMG:** Surface electromyography; **SLR:** Straight Leg Raise; **VAS:** Visual Analogue Scale; **WBV:** Whole Body Vibration.

Discussão

O objetivo desta revisão bibliográfica foi estudar a eficácia do treino com WBV na performance e dor em pacientes com síndrome patelo femoral.

Dor

Os diferentes estudos avaliaram o parâmetro da dor utilizando três escalas: *Visual Analog Scale* (VAS) (Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy, 2018; Wu et al, 2021; Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020); a escala numérica da dor (END) (Rasti Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan, 2020; Shadloo, Kamali e Salehi Denho, 2021); e Dor Neuropática-4-itens (DN4) estudada durante a investigação de Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020). Além disso, todos os grupos controles dos estudos realizaram exercícios de fortalecimento. As frequências de treino utilizadas nos grupos experimentais diferem de um estudo para outro, no entanto, permanecem inalteradas durante todo o período de tratamento. Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018), utilizavam uma frequência média de 35Hz, enquanto Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020), utilizavam 40Hz. Além disso, Rasti, Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan (2020), utilizaram uma alta frequência de 50 Hz. Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021), realizaram o procedimento com uma frequência média baixa de 30Hz e Wu et al, (2021), com 26Hz. Em todos os estudos, os autores utilizaram uma pequena amplitude de plataforma que variava entre 2mm e 4mm. Entre eles, apenas dois investigadores (Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy, 2018; Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020) aplicaram inicialmente uma amplitude de 2mm durante as duas primeiras semanas e 4mm nas duas últimas, enquanto os outros estudos mantiveram a amplitude inicial. Alguns deles fizeram uma reavaliação de 2 semanas a 6 meses após o fim do tratamento (Shadloo, Kamali e Salehi Denho, 2021; Wu et al., 2021; Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020). Assim de acordo com os resultados apresentados, todas as experiências obtiveram resultados significativos em ambos os grupos no sentido da diminuição da dor, ao comparar os dados recolhidos nas avaliações pré e pós-tratamento. Com exceção do grupo controle avaliado 6 meses após a intervenção, que realizou exercícios de fortalecimento no estudo de Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018). Isto sugere que o WBV proporciona mais efeitos que os exercícios a longo prazo. Contudo, três destas investigações (Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy, 2018; Wu et al, 2021 e Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020), mostram uma diferença

significativa a favor do grupo experimental em comparação com o grupo de controle que utiliza a mesma escala: *Visual Analog Scale* (VAS). Em relação à dor neuropática, verificou-se que foi diminuída significativamente após o tratamento para o grupo experimental e de controle. Existe também uma diferença significativa entre grupos em favor do grupo experimental (Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020). Relativamente à dor, o WBV tem um efeito benéfico a curto e longo prazo.

Performance

Todos os estudos analisados avaliaram a performance, no entanto todos avaliaram diferentes tipos de parâmetros (atividade funcional, flexibilidade, agilidade, altura de salto, performance funcional e funcionalidade do joelho). O estudo realizado por Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018) avaliou a performance através de um dinamómetro e apresentou resultados significativos, tais como *Extensor PT* e *Flexor PT* (60°/s e 240°/s) nos grupos controle e experimental. Também mostrou melhoria significativa no *Total Work Extensor e Flexor (TW)* no grupo experimental. No entanto, no grupo controle, obteve apenas melhoria no *Flexor TW 240°/s*. Este estudo avaliou também a atividade funcional através do *Kujala Patellofemoral Score (KPS)* da mesma forma que Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021) e Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020). A investigação de Rasti, Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan (2020) avaliaram a flexibilidade através do *Sit-and-Reach Test*, a agilidade com o *Modified T-Test*, e a altura de salto foi medido com precisão. O estudo realizado por Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021) mediu a performance funcional no *Leg Press*. Wu et al (2021) avaliou a funcionalidade do joelho usando a *Anterior Knee Pain Scale (AKPS)*. Relativamente à actividade funcional, apenas duas das três experiências (Shadloo, Kamali e Salehi Denho, 2021 e Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello, 2020) mostraram resultados significativos para os grupos experimental e de controle. Enquanto a investigação conduzida por Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018), o estudo com menor score na escala de Pedro, não mostra melhoria nem diferença significativa na performance entre os grupos controle e experimental. O grupo de controle e experimental nos estudos de Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021) e Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020) realizarem 3 sessões por semana durante um mês com uma frequência WBV de 30 Hz e 40 Hz respetivamente, em comparação com a investigação de Corum, Basoglu, Yakal, Sahinkaya e Aksoy (2018), em que o grupo experimental realizou 3 sessões por semana durante 2 meses com uma frequência WBV de 35 Hz. Além disso, os resultados obtidos no estudo de

Rasti, Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan (2020) demonstraram melhorias significativas em relação à flexibilidade, agilidade e altura do salto.

A força muscular avaliada na investigação por Shadloo, Kamali e Salehi Denho (2021) melhorou no final do tratamento e os benefícios persistiram 2 semanas após a interrupção do tratamento em ambos os grupos. A investigação de Wu et al, (2021) sobre a funcionalidade do joelho obteve uma melhoria significativa tanto para o grupo experimental que o grupo de controlo. A flexibilidade estudada por Rasti, Rojhani-Shirazi, Ebrahimi e Reza Sobhan (2020) e a actividade funcional experimentada por Yañes-Álvarez, Bermúdez-Pulgarín, Hernández-Sánchez e Albornoz-Cabello (2020) revela uma diferença significativa entre os grupos experimental e controlo. Relativamente à performance, o WBV parece induzir melhoria nos parâmetros força em relação à actividade funcional, flexibilidade, agilidade, salto em altura, performance funcional e funcionalidade do joelho. O estudo de Qiu, C.G. et al. (2022), efetuou uma revisão sistemática e apresentou os efeitos da terapia WBV sobre a osteoartrite do joelho. De acordo com os resultados obtidos, concluíram que a WBV induz redução da dor. Apesar dos resultados globalmente recolhidos nesta revisão sugerirem uma melhoria nos parâmetros avaliados nos grupos sujeitos ao WBV, a revisão sistemática de Li, Wang, Chen, Huang e Liu (2015), se bem que numa patologia distinta, sendo a osteoartrose do joelho, verificou que não apresenta melhoria significativa na dor destes pacientes.

Muito embora tenha havido o cuidado de procurar toda as referências publicadas sobre o tema, através de motores de buscar como o *Google Scholar*, eventualmente uma diferente combinação ou inclusão de palavras-chave, assim como a inclusão de diferentes idiomas poderia incluir mais resultados, constituindo limitações ao presente estudo.

Conclusão

Dos estudos analisados nesta revisão bibliográfica, concluímos que a WBV de baixa ou alta frequência, com ou sem exercícios e com pequena amplitude (2mm a 4mm) reduz significativamente a dor e aumenta a performance, tais como a actividade funcional, flexibilidade, agilidade, altura do salto, performance funcional e funcionalidade do joelho em pacientes com síndrome patelofemoral. Futuros estudos que abordem este tema devem averiguar a manutenção destes resultados em amostras de maior dimensão, de forma a permitir o estabelecimento de evidência de maior robustez e inequívoca.

Bibliografia

Collado, H., & Fredericson, M. (2010). *Patellofemoral Pain Syndrome. Clinics in Sports Medicine*, 29(3), 379–398.

Corum, M., Basoglu, C., Yakal, S., Sahinkaya, T., Aksoy, C., (2018). *Effects of whole body vibration training on isokinetic muscular performance, pain, function, and quality of life in female patients with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. J Musculoskelet Neuronal Interact* 18, 473–484.

Felson, D. T. (2006). *Osteoarthritis of the Knee. New England Journal of Medicine*, 354(8), 841–848.

Fredericson, M., & Yoon, K. (2006). *Physical Examination and Patellofemoral Pain Syndrome. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85(3), 234–243.

Gulati, A., McElrath, C., Wadhwa, V., Shah, J. P., & Chhabra, A. (2018). *Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. The British Journal of Radiology*, 20170456.

Huang, M., & Pang, M. Y. C. (2019). *Muscle activity and vibration transmissibility during whole-body vibration in chronic stroke. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.

Li, X., Wang, X.-Q., Chen, B.-L., Huang, L.-Y., & Liu, Y. (2015). *Whole-Body Vibration Exercise for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, 1–11.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.

Moseley, A.M. et al. (2020) ‘Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro)’, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24(5), pp. 384–391.

Page, M.J. et al. (2021) ‘The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews’, *International Journal of Surgery*, 88, p. 105906.

Petersen, W., Ellermann, A., Gösele-Koppenburg, A., Best, R., Rembitzki, I. V., Brüggemann, G.-P., & Liebau, C. (2013). *Patellofemoral pain syndrome. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(10), 2264–2274.

Petersen, W., Rembitzki, I., & Liebau, C. (2017). *Patellofemoral pain in athletes. Open Access Journal of Sports Medicine, Volume 8, 143–154.*

Qiu, C.G. et al. (2022). 'Effects of Whole-Body Vibration Therapy on Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials', *Journal of Rehabilitation Medicine, 54, p. jrm00266.*

Rasti, E., Rojhani-Shirazi, Z., Ebrahimi, N., Sobhan, M.R., (2020). *Effects of whole body vibration with exercise therapy versus exercise therapy alone on flexibility, vertical jump height, agility and pain in athletes with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. BMC Musculoskelet Disord 21, 705.*

Runge, W.O. et al. (2018). 'Bone changes after short-term whole body vibration are confined to cancellous bone', p. 8.

Shadloo, N., Kamali, F., Salehi Dehno, N., (2021). *A comparison between whole-body vibration and conventional training on pain and performance in athletes with patellofemoral pain. Journal of Bodywork and Movement Therapies 27, 661–666.*

Van der Heijden, R. A., Lankhorst, N. E., van Linschoten, R., Bierma-Zeinstra, S. M., & van Middelkoop, M. (2015). *Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database of Systematic Reviews.*

Vora, M., Curry, E., Chipman, A., Matzkin, E., & Li, X. (2018). *Patellofemoral pain syndrome in female athletes: A review of diagnoses, etiology and treatment options. Orthopedic Reviews, 9(4).*

Wu, Z., Zou, Z., Zhong, J., Fu, X., Yu, L., Wang, J., Wang, X., Wu, Q., Hou, X., (2021). *Effects of whole-body vibration plus hip-knee muscle strengthening training on adult patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. Disability and Rehabilitation 1–9.*

Yañez-Álvarez, A., Bermúdez-Pulgarín, B., Hernández-Sánchez, S., Albornoz-Cabello, M., (2020). *Effects of exercise combined with whole body vibration in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised-controlled clinical trial. BMC Musculoskelet Disord 21, 582.*

Zafar, H., Alghadir, A., Anwer, S., & Al-Eisa, E. (2015). *Therapeutic Effects of Whole-Body Vibration Training in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 96(8), 1525–1532.*