



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**EFEITO DA VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO NA DOR E
EQUILÍBRIO DE ÍNDIVIDUOS COM OSTEOARTRITE DO
JOELHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Marta Raquel Felgueiras de Paiva Borges

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – UFP

34010@ufp.edu.pt

Mestre Joana Santos Azevedo

Orientadora

Escola Superior de Saúde

jsazevedo@ufp.edu.pt

Porto, 31 de julho de 2019

Resumo

Objetivo: Determinar o efeito da Vibração de Corpo Inteiro (VCI) na dor e no equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho. **Metodologia:** Pesquisa computadorizada de estudos randomizados controlados que avaliassem o efeito da VCI na dor e no equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho, nas bases de dados *PubMed*, *PEDro* e *Web Of Science*. **Resultados:** 7 estudos cumpriram os critérios de elegibilidade definidos, tendo apresentado resultados para uma amostra total de 297 indivíduos. De forma geral, em indivíduos sujeitos a protocolos de VCI juntamente com diferentes programas de exercícios foram maioritariamente reportadas melhorias significativas tanto na intensidade da dor como no equilíbrio, e inclusive, efeitos superiores comparativamente a indivíduos que eram sujeitos apenas aos programas de exercícios. **Conclusão:** Existe evidência que a VCI tem efeitos benéficos sobre a dor e o equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho.

Palavras-chave: Vibração de corpo inteiro; osteoartrite do joelho; dor; equilíbrio

Abstract

Objective: To determine the effect of Whole Body Vibration (WBV) on pain and balance of individuals with knee osteoarthritis. **Methodology:** Computerized search for randomized controlled trials evaluating the effect of WBV on pain and balance of individuals with knee osteoarthritis in the PubMed, PEDro and Web of Science databases. **Results:** 7 studies met the defined eligibility criteria and presented results for a total sample of 297 subjects. In general, individuals undergoing WBV protocols together with different exercise programs reported mainly significant improvements in both pain intensity and balance, and even greater effects when compared to individuals who were subjected to exercise programs alone. **Conclusion:** There is evidence that WBV has beneficial effects on pain and balance of individuals with knee osteoarthritis.

Keywords: Whole Body Vibration; knee osteoarthritis; pain; balance

Introdução

A osteoartrite (OA) é uma das doenças crônicas mais frequentes da atualidade e caracteriza-se pela degradação e erosão da cartilagem articular, inflamação da membrana sinovial, esclerose do osso subcondral e formação de osteófitos, causando sintomas artríticos como dor nas articulações, inchaço, rigidez e deformações na meia-idade e em idosos (Weinstein, Jacobs e Goldberg, 2006 *cit in*. Wang et al., 2015^a; Pereira, Ramos e Branco, 2014).

A Liga Portuguesa Contra as Doenças Reumáticas (LPCDR, 2014) estima que a OA afete cerca de dois milhões de portugueses. Em Portugal, o Estudo Epidemiológico das Doenças Reumáticas reportou uma prevalência de OA do joelho de 12,4%. Já no sexo feminino, a prevalência de OA do joelho é ainda superior, registando uma prevalência de 15.8% (Branco et al., 2016).

A Direção Geral de Saúde (DGS, 2004) aponta diferentes fatores de risco para o desenvolvimento da OA, que se podem dividir em fatores de risco não-modificáveis e potencialmente modificáveis. Entre os primeiros estão: a idade; a raça; ser do género feminino; ter doenças metabólicas ou endócrinas; e artropatias inflamatórias. Relativamente aos fatores de risco modificáveis podem apontar-se: a obesidade; a realização de sobrecarga sobre as articulações; a diminuição da força do quadríceps; défices proprioceptivos; alterações anatómicas que afetem a normal biomecânica articular; e ainda traumatismos articulares e ósseos.

A OA pode ainda ser classificada como idiopática, quando não existe uma causa específica conhecida para o processo de degeneração articular, atingindo normalmente a faixa etária entre os 50 e 60 anos; ou como secundária, quando atinge indivíduos mais jovens e é consequência de alguma alteração prévia como desvios de alinhamento, infeções, fraturas, entre outros (Volpon, 2011 *cit in* Pinto, 2017).

O exercício de Vibração de Corpo Inteiro (VCI) consiste num programa de exercícios realizado sobre uma plataforma que produz vibração, que é transmitida a todo o corpo (Cardinale e Bosco, 2003), estimulando as terminações primárias dos fusos neuromusculares e ativando assim os neurónios motores α que causam contrações musculares, semelhantes ao reflexo vibratório tónico (De Gail, Lance e Neilson, 1966).

Cochrane e Stannard (2005) consideram que o exercício de VCI foi considerado como uma alternativa potencialmente segura comparativamente às modalidades terapêuticas atuais e convencionais em indivíduos não obedientes, intolerantes a exercícios ou com mobilidade reduzida. Esta menciona também que a aplicação da VCI tem sido utilizada recentemente tanto em indivíduos jovens saudáveis e atletas como também em populações idosas para melhorar a força muscular, potência, velocidade e a densidade mineral óssea. Desta forma, como existe evidência de que a força e potência muscular contribuem para o desempenho do equilíbrio em adultos mais velhos, a VCI pode representar uma modalidade viável para combater os défices de equilíbrio e mobilidade. Liphardt et al. (2009) sugere ainda que a VCI pode contrabalançar a redução da espessura da cartilagem, aumentando a oscilação dos condrócitos e aumentando a espessura da camada de condrócitos.

Estudos randomizados controlados têm objetivado investigar o efeito da VCI sobre a intensidade da dor e o equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho, relatando melhorias significativas na intensidade da dor (Simão et al., 2011) e no equilíbrio (Osugi et al., 2014). Também Wang et al. (2015b) compararam os efeitos do treino de VCI juntamente com o exercício de fortalecimento do quadríceps e o exercício de fortalecimento do quadríceps apenas, sobre a dor e o equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho, tendo verificado que relativamente ao início do estudo, ambos os grupos apresentaram melhorias significativas, no entanto, a comparação entre os mesmos revelou que no grupo ao qual foi associado o treino de VCI, os tempos de realização do *Timed Up & Go Test* foram significativamente inferiores ao grupo que não foi sujeito a VCI.

Este estudo tem como objetivo avaliar o efeito da VCI na dor e no equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *PubMed*, *PEdro* e *Web Of Science*, com o objetivo de identificar estudos randomizados controlados que avaliassem o efeito da VCI na osteoartrite do joelho, tendo esta decorrido entre junho e julho de 2019. A pesquisa foi efetuada com a seguinte expressão: “*whole body vibration AND knee osteoarthritis AND randomized controlled trial*”.

Os critérios de elegibilidade definidos na seleção dos estudos a incluir foram: (1) estudos em humanos; (2) estudos randomizados controlados; (3) escritos na língua Portuguesa ou Inglesa; (4) indivíduos com diagnóstico de OA do joelho; e (5) estudos que avaliassem o efeito da VCI na intensidade da dor e equilíbrio. Os critérios de exclusão foram (1) artigos não relacionados com o tema da pesquisa; (2) revisões sistemáticas ou estudos de caso; (3) que incluíssem participantes com doenças neurológicas; (4) com uma classificação da qualidade metodológica segundo a escala de PEDro inferior a 5/10; e (6) protocolos para estudos.

Estes critérios foram aplicados após a leitura dos respectivos títulos dos artigos e dos resumos destes, sendo que em caso de dúvida foi realizada a leitura integral de todos os estudos. Posteriormente à seleção dos artigos que preencheram os critérios de inclusão, foi avaliada a qualidade metodológica dos mesmos, através da escala de PEDro, por dois investigadores de forma independente e discutida posteriormente até chegar a um consenso, estando esta descrita na tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação da Qualidade Metodológica dos Estudos segundo a Escala de PEDro

Estudo	Critérios presentes (Avaliador 1)	Total	Critérios presentes (Avaliador 2)	Total
Aaboe et al. (2009)	1; 2; 3; 4; 5; 9; 10; 11	7/10	1; 2; 3; 4; 5; 9; 10; 11	7/10
Avelar et al. (2011)	1; 2; 4; 8; 10; 11	5/10	1; 2; 4; 8; 10; 11	5/10
Bokaeian, Bakhtiary, Mirmohammadkhani e Moghimi (2016)	1; 2; 3; 4; 7; 8; 10; 11	7/10	1; 2; 3; 4; 7; 8; 10; 11	7/10
Osugi, Iwamoto, Yamazaki e Takakuwa (2014)	1; 2; 4; 8; 10; 11	5/10	1; 2; 4; 8; 10; 11	5/10
Simão et al. (2012)	1; 2; 3; 4; 7; 8; 10; 11	7/10	1; 2; 3; 4; 7; 8; 10; 11	7/10
Wang et al. (2016a)	1; 2; 3; 4; 7; 8; 9; 10; 11	8/10	1; 2; 3; 4; 7; 8; 9; 10; 11	8/10
Wang et al. (2016b)	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 10; 11	9/10	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 10; 11	9/10

Resultados

Após a pesquisa de literatura efetuada nas bases de dados supracitadas, foi identificado um total de 63 artigos. Com a remoção de artigos repetidos e a aplicação dos critérios de elegibilidade, o número de artigos foi reduzido para 10. Após a leitura integral destes, foram selecionados 7 artigos para esta revisão. Todo o processo encontra-se descrito no diagrama de PRISMA da figura 1.

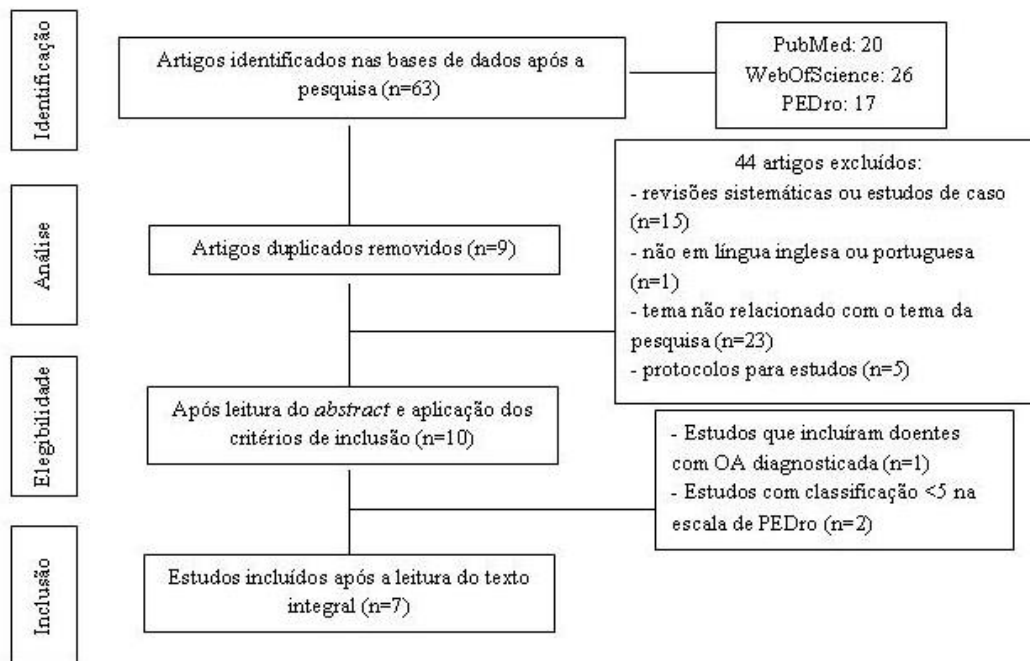


Figura 1: Diagrama de PRISMA dos artigos incluídos na revisão.

Descrição dos estudos

O número total de indivíduos incluídos nos 7 estudos selecionados foi de 297, com amostra mínima de 21 (Avelar et al., 2011) e amostra máxima de 99 (Wang et al., 2015). A VCI foi utilizada em todos os estudos, sobretudo associada a outros programas de exercícios, mas também aplicada de forma isolada (Osugi et al., 2014). São cinco os estudos que apresentam dois grupos, um de intervenção e um de controlo (Avelar et al., 2011; Osugi et al., 2014; Wang et al., 2015a; Wang et al., 2015b; Bokaeian et al., 2015); e dois os que apresentaram três grupos, dois deles de intervenção com programas de

exercícios distintos e um de controlo (Trans et al., 2018; Simão et al., 2012). Dos estudos selecionados para esta revisão, apenas dois apresentaram grupo de controlo sem intervenção (Trans et al., 2018; Simão et al., 2012), sendo que dos restantes, quatro apresentaram um grupo de controlo sujeito apenas a protocolos de exercícios (Avelar et al., 2011; Wang et al., 2015a; Wang et al., 2015b; Bokaeian et al., 2015) e um tinha um grupo de controlo cuja intervenção passou apenas pela VCI (Osugi et al., 2014).

O período de intervenção foi apresentado em todos os estudos, sendo os mais curtos de 8 semanas (Trans et al., 2008; Bokaeian et al., 2015) e os mais longos de 24 semanas (Osugi et al., 2014; Wang et al., 2015a).

Todos os estudos apresentaram informação relativa às frequências utilizadas no treino de VCI, ao contrário da amplitude, que não foi descrita nos estudos de Trans et al. (2008) e de Osugi et al. (2014).

Para a avaliação da intensidade da dor, as escalas aplicadas foram: a Escala Visual Analógica (EVA) e a subescala da dor da *WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Index)*. Para avaliação do equilíbrio, os estudos incluídos utilizaram as seguintes escalas e testes funcionais: a Escala de *Berg*; o tempo em pé na posição de *tandem*; 10 metros em marcha *tandem*; 3 metros em marcha *tandem*; o número de passos em marcha *tandem*; e o *Timed Up & Go test (TUG)*.

A descrição pormenorizada dos estudos incluídos relativamente a: autores e ano de publicação, objetivos do estudo, amostra, intervenção, parâmetros/instrumentos avaliados; e resultados obtidos, encontram-se na tabela 2.

Tabela 2: Características e resumo de cada estudo incluído na revisão.

Autor (data)	Objetivos do estudo	Amostra	Intervenção	Parâmetros avaliados / Instrumentos e testes de avaliação	Resultados
Trans et al. (2008)	Avaliar o efeito do exercício de VCI sobre o nível de dor em mulheres com osteoartrite do joelho	<p>52 Indivíduos:</p> <p>GE_VibF: n=18 (58,7±11,0 anos)</p> <p>GE_VibM: n=17 (61,5±9,2 anos)</p> <p>GC: n=17 (61,1±8,5 anos)</p>	<p>GE_VibF – Sujeito a um programa de treino de VCI numa plataforma de equilíbrio (joelhos e quadril fletidos até posição confortável, 2x/sem, intervalo de 2 dias; intensidade de treino foi aumentando durante 8 semanas (frequência 24-30 Hz). A relação entre o descanso e o tempo de treino foi de 1: 1.</p> <p>GE_VibM – Sujeito a um programa de treino VCI numa plataforma estável, semelhante ao GE_VibF.</p> <p>GC – Sem intervenção.</p>	<p>Intensidade da dor Escala Visual Analógica (EVA)</p>	<p>Não se verificaram diferenças significativas entre o GE_VibF e o GC ($p=0,41$), nem entre o GE_VibM e o GC ($p=0,96$).</p>
Avelar et al. (2011)	Avaliar os efeitos da adição da VCI ao treino de agachamento na dor e equilíbrio, em idosos com osteoartrite do joelho	<p>21 idosos:</p> <p>GE: n=11 (75±5 anos)</p> <p>GC: n=10 (71±4 anos)</p>	<p>GE – Sujeito a protocolo de exercícios de agachamento (parâmetros de tempo e repetições aumentados progressivamente a cada sessão; 3s de flexão isométrica do quadríceps nos 60° e 3s de flexão isométrica do quadríceps nos 10°) + protocolo de VCI (frequência de 35-40Hz e amplitude de 4mm, durante 12sem, 3x/sem, aumentando o nº de repetições e reduzindo o tempo de intervalo).</p> <p>GC – Sujeito apenas ao protocolo de exercícios de agachamento semelhante ao do GE.</p>	<p>Intensidade da dor WOMAC (subescala da dor)</p> <p>Equilíbrio - Escala de Berg (BBS) - Timed Up and Go (TUG)</p>	<p>Após a intervenção, ocorreu uma melhoria significativa na pontuação da BBS e na intensidade da dor ($p\leq 0,05$) em ambos os grupos, não se verificando diferenças entre os mesmos (BBS: $p=0,747$; Dor: $p=0,434$). Relativamente ao TUG houve uma diminuição significativa do tempo apenas no GE ($p\leq 0,05$).</p>

Simão et al (2012)	Investigar o efeito do exercício de agachamento combinado com a VCI na dor e equilíbrio de idosos com osteoartrite do joelho	31 idosos: GEP: n=10 (75±7,4 anos) GES: n=10 (69±3,7 anos) GC: n=11 (71±5,3anos)	GEP – Sujeito a protocolo de VCI (a uma frequência de 35-40Hz e amplitude de 4mm, 3x/sem, dias alternados, durante 12sem) + protocolo de exercícios de agachamento (a partir de ±10° de flexão do joelho até aos 60°, mantendo 3s em cada posição, 3x/sem, durante 12sem, aumentando o tempo e nº de séries e reduzindo o tempo de descanso). GES – Sujeitos apenas ao protocolo de exercícios de agachamento semelhante ao do GEP. GC – Sem intervenção.	Intensidade da dor WOMAC – subescala da dor Equilíbrio Escala de Berg	Foram observadas diferenças significativas entre o GC e GEP relativamente à subescala da dor WOMAC e à escala de Berg ($p<0.05$), a favor do GEP. Não se verificaram diferenças entre os grupos de intervenção ($p>0.05$).
Osugi et al. (2014)	Avaliar o efeito da VCI com treino de agachamento, no equilíbrio corporal em idosos com osteoartrite do joelho	28 Indivíduos: GE: n=14 (72,3±6,5 anos) GC: n=14 (72,5±4,6 anos)	GE – Sujeito a: programa de VCI (joelhos e quadril fletidos a 45°, frequência 20Hz, duração 4 min, 2 dias/sem, durante 6 meses) + treino de agachamento dinâmico (joelhos fletidos de 45° a 60° e realizar extensão dos 60° aos 45°), 20x/min, durante 4 minutos, 2 dias/sem, durante 6 meses. GC – Sujeitos apenas ao programa de VCI semelhante ao do GE.	Equilíbrio estático Tempo na posição de <i>tandem</i> Equilíbrio dinâmico - 10m em marcha <i>tandem</i> - 3m em marcha <i>tandem</i> - Nº de passos em marcha <i>tandem</i> - Timed Up and Go (TUG)	Após a intervenção, houve uma melhoria significativa de todos os parâmetros no GE ($p<0,01$), no entanto, no GC também se verificou uma melhoria significativa nos parâmetros avaliados ($p<0,001$), à exceção do nº de passos em marcha <i>tandem</i> . Apenas se verificaram diferenças entre os grupos no nº de passos em marcha <i>tandem</i> ($p<0,0001$).

Wang et al. (2015a)	Avaliar os efeitos a curto e longo prazo da VCI associada ao exercício de resistência do quadrícipite, na dor e equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho.	99 idosos: GE: n=49 (61,2±9,6 anos) GC: n=50 (61,5±9,1 anos)	GE – Sujeito a: protocolo de VCI (descalços e com joelhos ligeiramente fletidos, a uma frequência de 35Hz e amplitude de 4-6mm; 30min/dia com vibração durante 60seg e intervalo de 60seg, 5dias/sem durante 24 sem) + protocolo de exercícios de resistência do quadrícipite que incluiu 4 exercícios realizados 5dias/sem, durante 24 sem, sendo que cada exercício deveria ter 3séries de 10rep: (1) Contração estática do vasto interno, (2) Quadrícipite sob resistência do fulcro, (3) Extensão do joelho na posição de sentado e (4) Agachamento com a bola de <i>Bobath</i> . GC – Sujeito apenas ao protocolo de resistência do quadrícipite semelhante ao do GE.	Intensidade da dor Escala Visual Analógica (EVA) Equilíbrio dinâmico Timed Up and Go (TUG)	Após 2sem do início do estudo, o GE apresentou melhorias significativas na EVA ($p<0,01$) e no TUG ($p<0,01$), assim como o GC ($p<0,01$; $p<0,01$ <i>respectivamente</i>). Comparando o GC com o GE, o último apresentou uma melhoria mais significativa na EVA 2sem após o início do estudo ($p=0,60$) e no TUG ao fim das 24 semanas de intervenção ($p<0,01$).
Wang et al. (2015b)	Comparar os efeitos do treino de VCI juntamente com o exercício de fortalecimento do quadríceps, na dor e no equilíbrio, em indivíduos com osteoartrite do joelho.	38 idosos: GE: n=19 (61,1±7,1 anos) GC: n=20 (61,5±7,3 anos)	GE – Sujeito a: protocolo de VCI (descalços e com joelhos em ligeira flexão (+/-30°), a uma frequência de 35Hz e amplitude de 4-6mm; tempo total de exposição 30min/dia (vibração 60s e intervalo de 60s), 5dias/sem, durante 12 semanas) + protocolo de exercícios de fortalecimento do quadrícipite (incluiu 4 exercícios, com avaliações efetuadas à 12ª e 16ª semana: (1) Contração estática do vasto interno, (2) Quadrícipite sobre a resistência do fulcro, (3) Extensão do joelho na posição de sentado, (4) Agachamento com a bola de <i>Bobath</i>). GC – Apenas sujeitos ao protocolo de exercícios de fortalecimento do quadrícipite semelhante ao do GE.	Intensidade da dor Escala Visual Analógica (EVA) Equilíbrio dinâmico Timed Up and Go (TUG)	Houve uma diminuição significativa na EVA em ambos os grupos, tanto na 12ª como na 16ª semana ($p\leq0,01$). Relativamente ao TUG, houve também uma melhoria significativa no GE e no GC à 12ª semana ($p\leq0,01$). Verificaram-se diferenças entre os grupos à 16ª semana no TUG ($p\leq0,05$), tendo o GE apresentado um tempo significativamente inferior ao GC.

Bokaeian et al. (2015)	Determinar o efeito da adição do treino de VCI ao fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais na dor e equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho.	28 indivíduos: GE: n=15 (51,8±8,3 anos) GC: n=13 (54,0±3,9 anos)	<p>GE – Sujeito a: protocolo de treino de fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais (exercícios de flexão/extensão da articulação do joelho na cadeira do quadríceps, realizados 3x/sem durante 8sem; iniciando com aquecimento de 5min numa bicicleta; cada exercício incluiu 3 séries com intervalo de 2 min cada, e a carga de exercício foi progressivamente aumentada a partir dos 60% e 65% de RM na 1ªsérie, 70% e 75% de 10 RM no 2ªsérie e 80% e 85% de 10RM na 3ªsérie) + protocolo de VCI (joelhos e quadril fletidos; tendo a intensidade de treino aumentado durante as 8 sem: frequência de 25Hz-30 Hz; amplitude 2mm; tempo de vibração e intervalo de 30seg-70seg; nº séries 6-9).</p> <p>GC – Sujeito apenas a protocolo de treino de fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais, semelhante ao do GE.</p>	<p>Intensidade da dor Escala Visual Analógica (EVA)</p> <p>Equilíbrio dinâmico Timed Up and Go (TUG)</p>	Não se verificaram diferenças significativas tanto na EVA ($p=0,218$) como no TUG ($p\geq 0,05$) em ambos os grupos.
------------------------	--	--	--	--	--

Discussão

Esta revisão bibliográfica teve como objetivo determinar o efeito da VCI na dor e no equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho.

Relativamente à intensidade da dor, as escalas que foram utilizadas nos estudos incluídos para avaliar este parâmetro foram: a Escala Visual Analógica (EVA); e a subescala da dor da WOMAC. A EVA consiste numa linha de 10cm com dois extremos de dor, o primeiro caracterizado “sem dor” e o último “dor máxima”, sendo que os indivíduos são instruídos a indicar qual o seu nível de dor no momento (Jensen, Karoly e Braver, 1986). Já a WOMAC é composta por 24 itens que mede o estado de saúde, assim como a auto percepção de dor (5 questões), a rigidez articular (2 questões) e a performance funcional (17 questões) nos últimos 3 dias. Para a realização desta revisão foram retirados apenas os dados relativos à subescala da dor, sendo que a cada questão deve ser atribuído uma pontuação de 0, 25, 50, 75 ou 100 de acordo com a classificação de ausência de dor, dor leve, dor moderada, dor intensa e dor muito intensa, respetivamente (Bellamy et al., 1988 *cit in* Simão et al., 2012).

De forma geral, os estudos incluídos reportaram melhorias significativas nos grupos sujeitos a protocolos de VCI associado a programas de exercícios distintos (Avelar et al., 2011; Wang et al., 2015a; Wang et al., 2015b), assim como em grupos sujeitos a um protocolo de VCI de forma isolada (Osugi et al., 2013). Apenas o estudo de Bokaeian et al. (2015) não reportou alterações significativas na intensidade da dor após intervenção tanto no grupo experimental que foi sujeito a um protocolo de treino de fortalecimento do quadríceps e isquiotibiais mais um protocolo de VCI, como no grupo de controlo que apenas realizou o protocolo de fortalecimento. No entanto, é de notar que este é um dos estudos incluídos com uma intervenção de duração inferior (8 semanas) e, além disso, comparativamente por exemplo com os estudos de Wang et al. (2015a) e Wang et al. (2015b), o tempo total de exposição de vibração num dia foi de 3 minutos na primeira semana e de cerca de 10,5 minutos na oitava semana, enquanto nos estudos anteriormente referidos o tempo total de exposição foi de 30 minutos.

Relativamente ao equilíbrio, um dos testes mais utilizados para avaliar este parâmetro nos estudos incluídos foi o TUG, que segundo Beauchet et al. (2011) é um teste considerado fácil relativamente à sua aplicação e além de quantificar o risco de queda em idosos avalia igualmente o equilíbrio, quantificando o tempo despendido para levantar de uma cadeira,

percorrer 3 metros e voltar a sentar-se. Dos estudos selecionados para esta revisão bibliográfica, os que utilizaram o TUG (Avelar et al., 2011; Osugi et al., 2014; Wang et al., 2015a; Wang et al., 2015b; Bokaeian et al., 2015), na sua maioria, reportaram uma diminuição significativa no tempo de execução deste teste nos grupos sujeitos a intervenção de VCI associado a outros programas de exercícios. Adicionalmente, Wang et al. (2015a) refere uma diminuição significativamente maior no tempo de execução do TUG entre o grupo que foi sujeito a um programa de exercícios associado também a um programa de treino de VCI, comparativamente com o grupo que apenas foi sujeito ao programa de exercícios. O mesmo foi verificado no estudo de Wang et al. (2015b), sugerindo que a adição de VCI a programas de exercícios tem um efeito mais significativo nos parâmetros avaliados. Pelo contrário, Bokaeian et al. (2015) não verificou diferenças significativas entre o grupo que foi sujeito a protocolo de fortalecimento do quadríceps e dos isquiotibiais associado ao de VCI e o grupo que apenas foi sujeito ao protocolo de fortalecimento. Conforme já apontado, a ausência de resultados observada neste estudo pode dever-se ao facto deste último apresentar uma intervenção com menor durabilidade (8 semanas) comparativamente aos restantes estudos enunciados (24 semanas), podendo esta intervenção não ter tido uma durabilidade suficiente para produzir efeitos sobre este parâmetro. Para além disso, também o tempo total de exposição à vibração durante as 8 semanas de intervenção foi inferior comparativamente aos outros estudos incluídos.

Dois dos estudos selecionados para esta revisão bibliográfica utilizaram a escala de Berg (BBS) como instrumento de avaliação do equilíbrio (Avelar et al., 2011; Simão et al., 2012). Avelar et al. (2011) reportou uma melhoria significativa na pontuação desta escala, tanto no grupo que foi sujeito a intervenção com protocolo de VCI mais exercícios de agachamento como no grupo de controlo, que realizou apenas os exercícios de agachamento. No entanto, estes autores não verificaram diferenças significativas entre os grupos, sugerindo assim que nenhuma das intervenções foi mais efetiva que a outra na melhoria da pontuação da escala de Berg. Já Simão et al. (2012) que apresenta, conforme mencionado anteriormente, três grupos, apenas reportou diferenças significativas entre o grupo que foi submetido a um protocolo de vibração juntamente com um protocolo de exercícios de agachamento e o grupo de controlo, que não teve qualquer tipo de intervenção. Já entre os dois grupos de intervenção, não se verificaram diferenças significativas na pontuação da escala de Berg, tendo verificado que para este parâmetro nenhum dos grupos de intervenção foi mais efetivo no aumento da pontuação desta escala.

Para avaliar o equilíbrio nos estudos incluídos foram ainda utilizados outros testes de avaliação, nomeadamente: o tempo na posição de *tandem* para avaliar o equilíbrio numa vertente mais estática; 3 e 10 metros em marcha *tandem* e o número de passos em marcha *tandem* para avaliar o equilíbrio de uma forma mais dinâmica, no estudo de Osugi et al. (2014). Após a intervenção de 6 meses neste estudo, houve uma melhoria significativa nos parâmetros mencionados, no grupo que foi sujeito ao programa de VCI mais treino de agachamento, embora o grupo de controlo, sujeito apenas ao programa de VCI, tenha verificado igualmente uma melhoria significativa destes parâmetros, à exceção do número de passos em marcha *tandem*, tendo este último parâmetro sido o único em que se verificaram diferenças entre os grupos, favorecendo o grupo de intervenção.

Podem ser apontadas algumas limitações na presente revisão bibliográfica. Em primeiro lugar, esta revisão é baseada em oito estudos randomizados controlados, em que alguns deles continham um tamanho amostral bastante reduzido, sendo que a sobrestimação do efeito de uma intervenção é mais provável em estudos menores quando comparados com ensaios maiores. Em segundo lugar, pelo facto de os estudos incluídos diferirem no que diz respeito aos protocolos de VCI e em alguns eles não estarem inclusive descritos todos os parâmetros utilizados nos mesmos, não foi possível estabelecer qual o protocolo mais adequado para produzir um efeito benéfico/terapêutico sobre as variáveis estudadas nesta revisão, relativamente aos parâmetros de frequência, amplitude, ciclos de vibração, tempo de vibração e de intervalo, posicionamento do participante, entre outros.

Conclusão

O objetivo desta revisão foi determinar o efeito da VCI na dor e no equilíbrio de indivíduos com osteoartrite do joelho. Após a seleção e análise dos estudos que foram incluídos, é possível concluir que existe evidência de que a VCI associada a diferentes programas de exercícios produz efeitos positivos na diminuição da dor e na melhoria do equilíbrio de indivíduos com esta patologia. Desta forma, pode considerar-se que a VCI poderá complementar os tratamentos convencionais, uma vez que tem efeitos comprovados e se trata de uma ferramenta considerada de fácil manuseamento e adaptação por parte dos usuários.

Para estudos futuros, sugere-se a realização de mais estudos de boa base metodológica que comparem o efeito de diferentes protocolos de intervenção com VCI, a fim de

perceber quais os parâmetros nos quais indivíduos com osteoartrite do joelho podem beneficiar mais no que diz respeito à diminuição da intensidade da dor e na melhoria do equilíbrio.

Bibliografia

Avelar, N. C. P., Simão, A. P., Tossige-Gomes, R., Neves, C. D. C., Rocha-Vieira, E., Coimbra, C. C. e Lacerda, A. C. R. (2011). The effect of adding whole-body vibration to squat training on the functional performance and self-report of disease status in elderly patients with knee osteoarthritis: a randomized, controlled clinical study. *The Journal of alternative and complementary medicine*, 17(12), 1149-1155.

Beauchet, O., Fantino, B., Allali, G., Muir, S. W., Montero-Odasso, e M., Annweiler, C. (2011). Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: a systematic review. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 15(10), 933-938.

Bokaeian, H. R., Bakhtiary, A. H., Mirmohammadkhani, M. e Moghimi, J. (2016). The effect of adding whole body vibration training to strengthening training in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 20(2), 334-340.

Branco J. C., Rodrigues A. M., Gouveia, N., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P. M., Costa L. P., Mourão A. F., Silva I., Laires, P., Sepriano, A., Araújo F., Gonçalves S., Coelho P. S., Tavares V., Cerol J., Mendes J. M., Carmona, L. e Canhão H. (2016). Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life, physical function and mental health in Portugal: results from EpiReumaPt— a national health survey. *RMD*, 2(1) 1-12.

Cardinale M. e Bosco C. (2003). The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev*, 31, 3-7

Cochrane, D. J. e Stannard, S. R. (2005). Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. *British journal of sports medicine*, 39(11), 860-865.

De Gail, P., Lance, J. W. e Neilson, P. D. (1966). Differential effects on tonic and phasic reflex mechanisms produced by vibration of muscles in man. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 29(1), 1-11.

DGS (2004). Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas. Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006345.pdf> [Acedido em 5 de Julho de 2019].

DGS (2011). Dor como 5º sinal vital – Registo sistemático da intensidade da dor. Disponível em: <https://www.dgs.pt/ficheiros-de-upload-3/dor-5-sinal-vital-folheto-pdf.aspx> [Acedido em 29 de Julho de 2019].

Jensen, M. P., Karoly, P. e Braver, S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, 27(1), 117-126.

Liphardt, A. M., Mündermann, A., Koo, S., Bäcker, N., Andriacchi, T. P., Zange, J. e Heer, M. (2009). Vibration training intervention to maintain cartilage thickness and serum concentrations of cartilage oligometric matrix protein (COMP) during immobilization. *Osteoarthritis and cartilage*, 17(12), 1598-1603.

LPCDR. (2014). Osteoartrose. Disponível em: <http://www.lpcdr.org.pt/info-doente/patologias/osteoartrose> [Acedido em 5 de Julho de 2019]

Osugi, T., Iwamoto, J., Yamazaki, M. e Takakuwa, M. (2014). Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Therapeutics and clinical risk management*, 10, 131-138.

Pereira, D., Branco, J. e Ramos, E. (2014). Osteoartrite. *Acta Med Port*, 27(5), 1-8

Pinto, A. 2017. Funcionalidade e qualidade de vida em pacientes com osteoartrose submetidos a artroplastia total do joelho. Mestrado, Instituto Politécnico de Bragança. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/14356/1/Ana%20C1%C3%A1udia%20vers%C3%A3o%20para%20C2%AA%20entrega.pdf> [Acedido em 22 de Julho de 2019].

Simão, A. P., Avelar, N. C., Tossige-Gomes, R., Neves, C. D., Mendonça, V. A., Miranda, A. S. e Lacerda, A. C. (2012). Functional performance and inflammatory cytokines after squat exercises and whole-body vibration in elderly individuals with knee osteoarthritis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(10), 1692-1700.

Trans, T., Aaboe, J., Henriksen, M., Christensen, R., Bliddal, H. e Lund, H. (2009). Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. *The Knee*, 16(4), 256-261.

Wang, P., Yang, L., Liu, C., Wei, X., Yang, X., Zhou, Y. e He, C. (2015a). Effects of whole body vibration exercise associated with quadriceps resistance exercise on functioning and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 30(11), 1074-1087.

Wang, P., Yang, L., Li, H., Lei, Z., Yang, X., Liu, C. e He, C. (2015b). Effects of whole-body vibration training with quadriceps strengthening exercise on functioning and gait parameters in patients with medial compartment knee osteoarthritis: a randomised controlled preliminary study. *Physiotherapy*, 102(1), 86-92.

Zafar, H., Alghadir, A., Anwer, S. e 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, 1525-32