

Article

Segurança e Eficácia dos Exercícios Propriocetivos em Doentes com Artrite Reumatóide (Revisão Sistemática)

Safety and Efficacy of Proprioceptive Exercises in Rheumatoid Arthritis (Systematic Review)

Pedro Miguel Rosmaninho Aleixo¹, Carlos Pinto e Neto Tavares², José Maria Gonçalves Vaz Patto² y João Manuel Cunha Silva Abrantes¹

¹Universidade Lusófona de Tecnologias e Humanidades, CICANT/MovLab

²Instituto Português de Reumatologia

RESUMEN

Objetivos: Avaliar a evidência dos ensaios clínicos sobre a segurança e eficácia dos exercícios propriocetivos em doentes com artrite reumatóide (AR), relativamente à atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e estabilidade.

Métodos: Procura efetuada na *PubMed* e *Cochrane Central* (até 30/10/2014) usando as palavras “*Rheumatoid Arthritis AND (Balance OR Proprioceptive)*”. Dois investigadores realizaram a revisão dos estudos independentemente. Critérios de inclusão: programas com exercícios propriocetivos aplicados em doentes com AR; avaliação da atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e/ou estabilidade. Critérios de exclusão: duração do programa < 8 semanas ou frequência < 2 vezes/semana; estudos de caso; artigos não escritos em inglês, português ou espanhol. Qualidade dos estudos avaliada pela escala PEDro e pelos seguintes itens: descrição da seleção dos sujeitos; definição de critérios de inclusão/exclusão; descrição dos programas; reportadas razões para abandono; reportados efeitos secundários; estimação do tamanho da amostra; avaliadores cegos.

Resultados: Incluídos 6 estudos. Amostra pequena na maioria deles. Os estudos mostraram melhorias na atividade da doença, capacidade funcional, risco de queda e estabilidade.

Conclusões: Existe evidência que exercícios propriocetivos são seguros e eficazes na melhoria da qualidade de vida de doentes com AR, embora sejam necessários mais estudos para fortalecer esta evidência.

Resumen

Objetivo: Evaluar la evidencia de los ensayos clínicos sobre la seguridad y eficacia de los ejercicios propioceptivos en pacientes con artritis reumatoide (RA) en relación con la actividad de la enfermedad, el riesgo de caídas, la capacidad funcional y la estabilidad.

Métodos: Búsqueda realizada en *PubMed* y *Cochrane Central* (hasta el 30/10/2014) usando las palabras “*Rheumatoid Arthritis AND (Balance OR Proprioceptive)*”. Dos investigadores realizaron la revisión de los estudios de forma independiente. Criterios de inclusión: programas de ejercicios propioceptivos realizados en pacientes con AR; evaluación de la actividad de la enfermedad, el riesgo de caídas, la capacidad y / o la estabilidad funcional. Criterios de exclusión: la duración del programa <8 semanas o frecuencia de <2 veces / semana; Los estudios de caso; artículos que no están escritos en Inglés, portugués o español. La calidad de los estudios fue evaluado por la escala de PEDro y los siguiente ítems: descripción de la selección de los sujetos; definición de los criterios de inclusión / exclusión; descripción de los

programas; informaron de las razones para abandonar; los efectos secundarios notificados; la estimación del tamaño de muestra; evaluadores ciegos.

Resultados: Se incluyen 6 estudios. Muestra pequeña en la mayoría de ellos. Los estudios han demostrado mejoras en la actividad de la enfermedad, la capacidad funcional, el riesgo de caída y la estabilidad.

Conclusiones: Existe evidencia de que los ejercicios propioceptivos son seguros y eficaces en la mejora de la calidad de vida del paciente con AR, aunque se necesitan más estudios para fortalecer esta evidencia.

Palabras Clave: Artrite reumatóide, atividade da doença; quedas; capacidade funcional; exercícios proprioceptivos.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the clinical trial evidence for safety and effectiveness of the proprioceptive exercises in rheumatoid arthritis (RA) patients, in relation to disease activity, fall risk, functional capacity, and/or stability. Methods: Search on PubMed and Cochrane Central (until October 30th 2014) using the keywords "Rheumatoid Arthritis AND (Balance OR Proprioceptive)". Two researchers independently reviewed the studies. Inclusion criteria: exercise programs that used proprioceptive exercises applied to RA patients; assessment of disease activity, fall risk, functional capacity, and/or stability. Exclusion criteria: duration of exercise program less than eight weeks or frequency less than twice a week; case studies; articles not written in English, Portuguese, or Spanish. PEDro scale and the following items used to assess quality of studies: described source of subjects; defined inclusion and exclusion criteria; described exercise programs; reported reasons for withdrawals; reported side-effects; prior estimate of sample size; blinded assessors. Results: Were included 6 studies in systematic review. Sample size was small in most studies. Some studies showed improvements in disease activity, functional capacity, fall risk, and stability. Conclusions: There is some evidence that proprioceptive exercises are safe and effective in RA patients. However, to have a stronger body of evidence there is a need for more studies.

Keywords: Rheumatoid arthritis, disease activity; falls; functional capacity; proprioceptive exercises.

1. INTRODUÇÃO

Os doentes com artrite reumatóide (AR) apresentam, relativamente a pessoas saudáveis, menores níveis de atividade física (Tierney, Fraser, & Kennedy, 2012), menor capacidade funcional (Aydoğ, Bal, Aydoğ, & Cakci, 2006; Madsen & Egsmose, 2001) e menor estabilidade (Aydoğ et al., 2006). Para além disso, esta perda de funcionalidade nestes doentes aumenta o seu risco de queda (Hayashibara et al., 2010; Stanmore et al., 2013a, 2013b).

Uma revisão sistemática (Sherrington et al., 2008) conduzida para perceber os efeitos do exercício físico na prevenção de quedas, providenciou uma elevada evidência de que programas de exercício podem reduzir as taxas de quedas em idosos, nomeadamente programas de exercícios de estabilidade e coordenação com uma frequência mínima de 2 vezes/semana. Os efeitos de intervenções desenhadas para reduzir a incidência de quedas em idosos foram revistos por outra revisão sistemática (Gillespie et al., 2012), a qual verificou que programas de exercício que contenham exercícios de estabilidade e força reduzem a sua incidência. Para além disso, um estudo randomizado e controlado (Kim & Lockhart, 2012) encontrou melhorias na estabilidade de idosos como resultado de um programa de exercícios de estabilidade. Outros dois estudos (Diracoglu, Aydin, Baskent, & Celik, 2005; Sekir & Gür, 2005) avaliaram o efeito de programas com exercícios de estabilidade em doentes com artrite e verificaram que um período de 6 a 8 semanas permitiu a melhoria da capacidade funcional.

A proprioceptividade é definida como a capacidade que permite estabelecer o sentido de posição no espaço (Arnheim & Prentice, 2000) e os mecanoreceptores presentes nas articulações são responsáveis por manter o sentido de posição articular e apresentam uma grande importância no controlo motor (N. Silva et al., 2010). Assim, de acordo com N. Silva et al. (2010) os exercícios de estabilidade e coordenação foram definidos como exercícios proprioceptivos.

Percebendo que os exercícios proprioceptivos poderão ter um papel importante na prevenção de quedas e na melhoria da capacidade funcional e estabilidade de doentes com AR, seria importante conduzir investigação nesta área. Os autores de uma revisão sistemática (N. Silva et al., 2010) não encontraram qualquer estudo randomizado e controlado ou simplesmente controlado que abordasse esta temática, concluindo que seria necessária investigação sobre os efeitos dos

exercícios propriocetivos sobre os doentes com AR.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi conduzir uma nova revisão sistemática que avaliasse a evidência dos ensaios clínicos sobre a segurança e eficácia dos exercícios propriocetivos em doentes com artrite reumatóide (AR), relativamente à atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e estabilidade.

2. Métodos

2.1. Tipo de intervenção

O tipo de intervenções incluídas nesta revisão sistemática foram programas de exercícios propriocetivos. De acordo com a literatura (N. Silva et al., 2010), os exercícios de estabilidade e coordenação são definidos como exercícios propriocetivos. Desta forma, atividades como Tai Chi foram também incluídas nesta revisão, as quais consistem em movimentos lentos e intencionais de rotação, em alternar o apoio de um membro inferior para o outro, e em flexões e extensões dos membros inferiores acompanhados pelo movimento dos membros superiores (Wu, Liu, Hitt, & Millon, 2004),

2.2. Estratégia de procura

A revisão sistemática foi conduzida por dois investigadores de forma independente, utilizando o seguinte protocolo: (1) procura na *PubMed* e na *Cochrane Central* até 30 de Outubro de 2014, usando as seguintes palavras chave - “*Rheumatoid Arthritis AND (Balance OR Proprioceptive)*”; (2) procura manual a partir de artigos relevantes e de artigos de revisão; (3) seleção dos artigos a partir do título e resumo; (4) exclusão de artigos em duplicado; (5) análise completa dos artigos.

2.3. Seleção

Os dois investigadores, de forma independente, efetuaram a revisão dos títulos, resumos e texto completo dos vários artigos, levando em consideração os seguintes critérios de inclusão: artigos que incluíam programas com exercícios propriocetivos aplicados em doentes com AR, de acordo com os critérios do *American College of Rheumatology* (Aletaha et al., 2010; Arnett et al., 1988); artigos que incluíam avaliação da atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e/ou estabilidade. Foram também levados em consideração os seguintes critérios de exclusão: artigos que incluíam programas de exercícios de duração inferior a 8 semanas ou frequência inferior a 2 vezes/semana; estudos de caso; artigos não escritos em inglês, português ou espanhol.

2.4. Avaliação da qualidade dos estudos

A escala PEDro foi usada para avaliar a qualidade dos estudos controlados e randomizados incluídos nesta revisão sistemática (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003). Por outro lado, os seguintes itens foram usados para avaliar a qualidade de todos os estudos: (1) descrição da seleção dos sujeitos; (2) definição de critérios de inclusão/exclusão; (3) descrição dos parâmetros dos programas de exercícios; (4) reportadas razões para abandono dos programas de exercícios; (5) reportados efeitos secundários; (6) estimativa do tamanho da amostra *a priori*; (7) avaliadores cegos.

2.5. Recolha dos dados

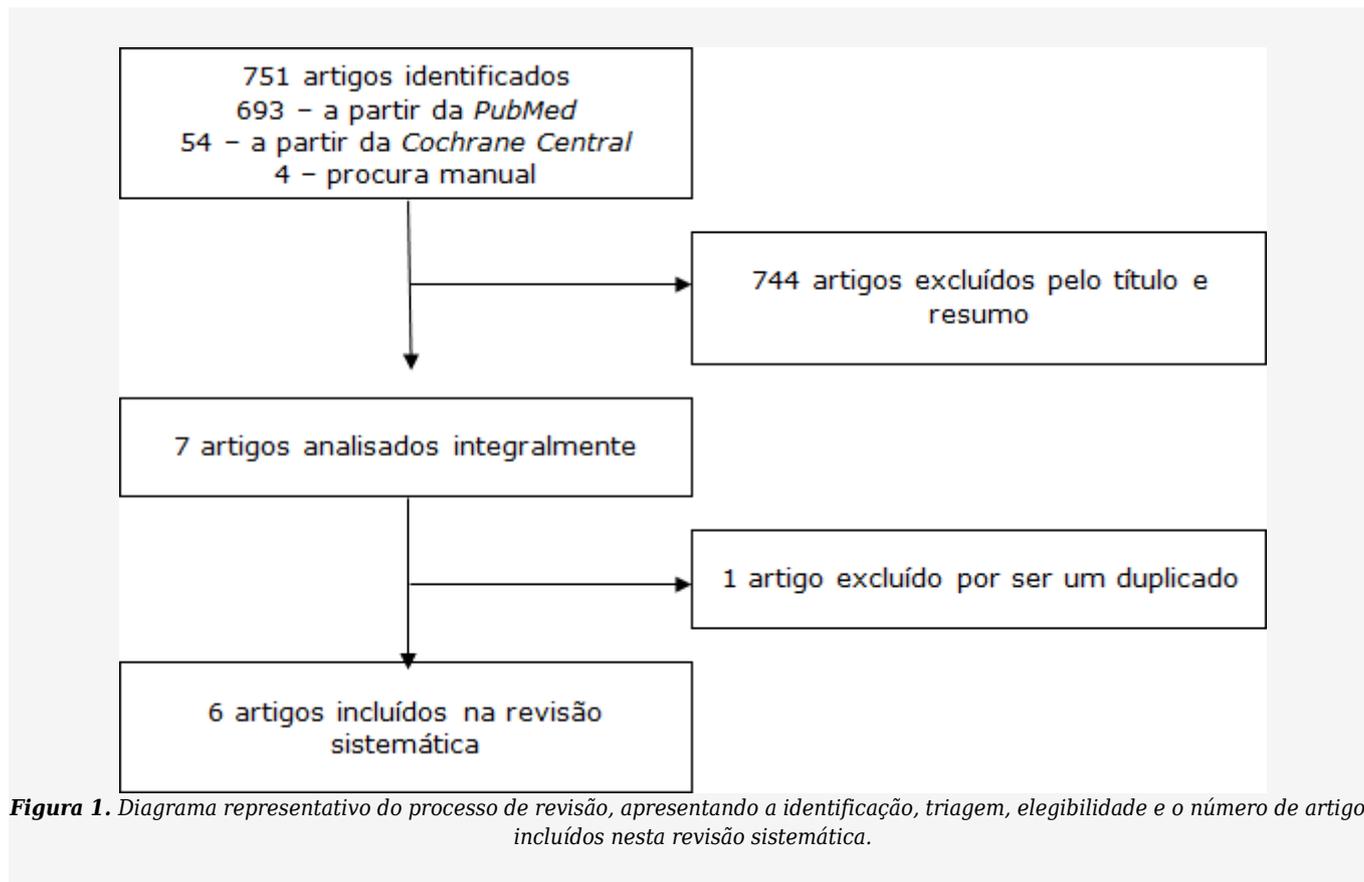
Os dados foram recolhidos usando uma forma pré definida: (1) desenho do estudo (randomização, grupo de controlo, critérios de inclusão e exclusão na seleção da amostra, avaliadores cegos e *intention-to-treat analysis*); (2) características dos sujeitos nos grupos de exercício e de controlo (número, idade, género, duração da doença, avaliação do estado funcional e abandonos); (3) parâmetros do programa de exercícios (duração do programa, frequência semanal; duração de cada sessão de treino; tipo de exercícios, número de repetições e intensidade); (4) análises estatísticas; (5) resultados; (6) conclusões e limitações. Se se mantivessem desacordos entre os dois revisores após discussão, um terceiro revisor seria consultado.

3. RESULTADOS

3.1. Processo de revisão

A Figura 1 resume o processo de revisão. No total foram identificados 751 artigos, ou seja, 747 artigos a partir da procura em base de dados (693 a partir da *PubMed* e 54 a partir da *Cochrane Central*) e 4 artigos a partir de busca manual. Depois desta primeira seleção foram excluídos 744 artigos por se perceber que os seus títulos e resumos não eram relevantes ou não cumpriam os critérios de inclusão e exclusão. Assim, os artigos completos de 7 estudos foram analisados. Um destes

artigos foi excluído por ser um duplicado, e deste modo, foram incluídos nesta revisão sistemática 6 artigos.



3.2. Características dos estudos

Três estudos não eram controlados (Uhlig, Fongen, Steen, Christie, & Ødegård, 2010; Uhlig, Larsson, Hjorth, Ødegård, & Kvien, 2005; Williams, Brand, Hill, Hunt, & Moran, 2010), um era controlado mas não randomizado (Kirsteins, Dietz, & Hwang, 1991) e dois eram controlados e randomizados (K. Silva et al., 2013; Wang, 2008).

Os resultados da escala PEDro, relativos aos estudos controlados e randomizados, são apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 são apresentados os resultados da avaliação realizada, a todos os artigos incluídos nesta revisão, de acordo com os itens definidos na metodologia. Assim, todos os estudos reportaram os efeitos secundários, descreveram a seleção dos sujeitos e descreveram os parâmetros dos programas de exercícios. A maioria dos estudos definiram os critérios de inclusão e exclusão (Kirsteins et al., 1991; K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010; Wang, 2008; Williams et al., 2010), reportaram razões para o abandono dos programas de exercícios (Kirsteins et al., 1991; K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008) e reportaram que as variáveis foram avaliadas por avaliadores cegos (Kirsteins et al., 1991; K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008). No entanto, apenas dois estudos determinaram o tamanho da amostra *a priori* (K. Silva et al., 2013; Williams et al., 2010).

Tabela 1. Avaliação da qualidade dos estudos controlados e randomizados através da escala PEDro

ESTUDOS	ALOCÇÃO RANDOMIZADA NOS GRUPOS										AVALIAÇÃO GLOBAL
	ALOCÇÃO OCULTA	SIMILARIDADE DOS GRUPOS NO PRÉ INTERVENÇÃO	SUJEITOS CEGOS EM RELAÇÃO AO GRUPO DE INTERVENÇÃO E CONTROLO	RESPONSÁVEIS PELA INTERVENÇÃO CEGOS EM RELAÇÃO AO GRUPO DE INTERVENÇÃO E CONTROLO	AVALIADORES CEGOS EM RELAÇÃO AO GRUPO DE INTERVENÇÃO E CONTROLO	MAIS DE 85% DOS SUJEITOS INICIALMENTE SELECIONADOS FORAM AVALIADOS	INTENTION-TO-TREAT ANALYSIS	COMPARAÇÃO ESTATÍSTICA ENTRE GRUPO DE INTERVENÇÃO E CONTROLO	APRESENTAÇÃO DE DADOS COM MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E DE DISPERSÃO		
K. Silva et al. (2013)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10 em 10
Wang (2008)	S	N	N	N	N	S	S	S	S	S	6 em 10

N - não; S - sim.

Tabela 2. Avaliação da qualidade dos estudos

ESTUDOS	DESCRIÇÃO DA SELEÇÃO DOS SUJEITOS	DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO	DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS DOS PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS	REPORTADAS RAZÕES PARA ABANDONO DOS PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS	AVALIADORES CEGOS	ESTIMAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA <i>A PRIORI</i>	REPORTADOS EFEITOS SECUNDÁRIOS
Kirsteins et al. (1991)	S	S	S	S	S	N	S
K. Silva et al. (2013)	S	S	S	S	S	S	S
Uhlig et al. (2005)	S	N	S	S	S	N	S
Uhlig et al. (2010)	S	S	S	S	S	N	S
Wang (2008)	S	S	S	S	S	N	S
Williams et al. (2010)	S	S	S	N	N	S	S

N - não; S - sim.

A Tabela 3 apresenta a metodologia utilizada pelos estudos revistos. O número de sujeitos alocados ao grupo de exercício, no que concerne aos estudos controlados e randomizados, foi de 51 (K. Silva et al., 2013) e 10 (Wang, 2008); no estudo controlado mas não randomizado (Kirsteins et al., 1991) foi 18; nos estudos não controlados (Uhlig et al., 2010, 2005; Williams et al., 2010) o número de sujeitos selecionados variou entre 12 e 15. Para além disso, em dois estudos (Uhlig et al., 2005; Williams et al., 2010) todos os sujeitos eram mulheres; nos restantes estudos (Kirsteins et al., 1991; K. Silva et

al., 2013; Uhlig et al., 2010; Wang, 2008) a percentagem de mulheres selecionadas variou entre 75% e 89%. A idade média dos sujeitos selecionados para o grupo de exercício variou entre os 48.0 e os 66.3 anos. A duração média da doença variou entre os 6.0 e os 14.0 anos. Apenas um estudo (Wang, 2008) reportou a terapêutica farmacológica e apenas um estudo (Kirsteins et al., 1991) reportou possíveis alterações na terapêutica farmacológica.

3.3. Parâmetros dos programas de exercícios

Quatro estudos usaram exercícios de Tai Chi nos seus programas de intervenção (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008) e os restantes usaram exercícios de estabilidade e coordenação (K. Silva et al., 2013; Williams et al., 2010). A duração dos programas nos grupos de exercício variaram entre as 8 e as 16 semanas. A frequência dos programas nos grupos de exercício foram de duas vezes por semana em cinco estudos (Kirsteins et al., 1991; K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008) e de cinco vezes por semana no sexto estudo (Williams et al., 2010). A duração das sessões de treino variaram entre os 20 e os 60 minutos. Enquanto um dos estudos controlados e randomizados (K. Silva et al., 2013) e o estudo apenas controlado (Kirsteins et al., 1991) não aplicaram qualquer intervenção no grupo de controlo, no outro estudo controlado e randomizado (Wang, 2008) foi aplicado um programa de exercícios de alongamento com 12 semanas de duração, uma frequência de 2 sessões por semana e uma duração de 20 minutos por sessão.

Tabela 3. Metodologias dos estudos revistos

ESTUDOS	DESENHO DO ESTUDO/ CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	CARACTERÍSTICAS DOS SUJEITOS/ ABANDONOS DOS PROGRAMAS	PARAMETROS DOS PROGRAMAS DE EXERCÍCIO	ANÁLISES ESTATÍSTICAS
Kirsteins et al. (1991)	<u>Controlado</u> <u>Não randomizado</u> <u>Avaliadores cegos</u> Os participantes foram recrutados a partir de três consultórios privados de reumatologistas (Rockford, Illinois, EUA). <u>Crítérios de inclusão:</u> diagnóstico de AR depois dos 18 anos; sem a necessidade de qualquer ajuda humana ou mecânica; terapêutica farmacológica estabilizada. <u>Crítérios de exclusão:</u> osteoporose severa; história de não cumprimento com a terapêutica farmacológica ou de dependência química definida pelo uso de substâncias que excedam as quantidades prescritas pelo seu médico.	28 participantes (21 mulheres e 7 homens, 38-72 anos). Classe funcional II e III. <u>Grupo de exercício:</u> 18 participantes; 3 abandonos (17%; dificuldades com os horários das sessões de treino). <u>Grupo de controlo:</u> 10 participantes; 1 abandono (10%).	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 10 semanas de duração; 2 sessões/semana; 60 minutos/sessão – exercícios de <i>Tai Chi</i> (Yang Style); os participantes foram instruídos a praticarem os exercícios durante 20 minutos por dia. <u>Grupo de controlo:</u> sem intervenção.	Média e desvio padrão; análises de covariância.
K. Silva et al. (2013)	<u>Controlado</u> <u>Randomizado</u> <u>Avaliadores cegos</u> <u>Intention-to-treat analysis</u> Os participantes foram recrutados a partir do Departamento de Reumatologia do ambulatório de especialidades de Interlagos (Sao Paulo, Brasil). <u>Crítérios de inclusão:</u> diagnóstico de acordo com os critérios de 1987 do ACR; idade \geq 40 anos; não participação em qualquer programa de exercício durante os 3 meses precedentes ao estudo. <u>Crítérios de exclusão:</u> hipertensão, diabetes mellitus e doença da tiróide não controladas; doenças cardiorespiratórias (isquemia, arritmia); classe funcional IV de acordo com o ACR; outras doenças reumáticas (excepto um baixo nível de osteoartrite).	102 participantes (91 mulheres e 11 homens). <u>Grupo de exercício:</u> 51 participantes; 57.9 \pm 8.5 anos; 9.7 \pm 6.9 anos de duração da AR; 6 abandonos (12%; 2 não tinham como se deslocar para o local onde se realizava a intervenção; 2 por razões pessoais; 1 por causa do trabalho; 1 mudou-se para outra cidade). <u>Grupo de controlo:</u> 51 participantes; 58.4 \pm 8.1 anos; 9.6 \pm 6.0 anos de duração da AR; 5 abandonos (12%; 2 não puderam ser contactados por não atenderem as chamadas; 2 por razões pessoais; 1 mudou-se para outra cidade).	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 16 semanas de duração; 2 sessões/semana; 30-60 minutos/sessão – aquecimento (5-10 minutos), alongamentos dos membros inferiores e superiores (3 repetições de cada movimento, 30 segundos, e 30 segundos de intervalo entre séries); marcha a um ritmo rápido (5 minutos); exercícios proprioceptivos, progredindo de superfícies estáveis para instáveis; treino de marcha numa linha; marcha com mudanças de direção; marcha ultrapassando obstáculos; exercícios com alterações da base de apoio; exercícios com os olhos abertos e fechados; marcha a um ritmo baixo (5 minutos) e alongamentos. <u>Grupo de controlo:</u> sem intervenção.	<i>Mann-Whitney U-test</i> (variáveis sem distribuição normal) ou <i>t test</i> (variáveis com distribuição normal); p < 0.05.
Uhlig et al. (2005)	<u>Não controlado</u> <u>Não randomizado</u> <u>Avaliadores cegos</u> <u>Crítérios de inclusão:</u> não mencionados. <u>Crítérios de exclusão:</u> não mencionados.	<u>Grupo de exercício:</u> 15 mulheres; 57.0 \pm 8.6 anos (40-70 anos); 12.3 \pm 5.7 anos de duração da AR; valor do Health Assessment Questionnaire modificado \geq 1.5 (no ano anterior); sem abandonos.	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 8 semanas de duração; 2 sessões/semana; 45 minutos/sessão – exercícios de <i>Tai Chi</i> (Sun Style adaptado).	Não mencionados.
ESTUDOS	DESENHO DO ESTUDO/ CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	CARACTERÍSTICAS DOS SUJEITOS/ ABANDONOS DOS PROGRAMAS	PARAMETROS DOS PROGRAMAS DE EXERCÍCIO	ANÁLISES ESTATÍSTICAS
Uhlig et al. (2010)	<u>Não controlado</u> <u>Não randomizado</u> <u>Avaliadores cegos</u> <u>Intention-to-treat analysis</u> Os participantes foram recrutados a partir do Departamento de Reumatologia do Hospital <i>Diakonhjemmet</i> (Oslo) e do registo de AR de Oslo (Noruega). <u>Crítérios de inclusão:</u> diagnóstico de acordo com os critérios de 1987 do ACR; idade entre 18-70 anos; terapêutica farmacológica estabilizada; sem qualquer experiência anterior com o <i>Tai Chi</i> . <u>Crítérios de exclusão:</u> falta de capacidade para manter o peso corporal com os membros inferiores; exacerbação da atividade da doença recente ou existente; doença cardíaca instável; participação noutro programa de exercício mais do que duas vezes por semana.	<u>Grupo de exercício:</u> 15 participantes (13 mulheres); 57 anos (33-70 anos); 6 anos de duração da AR (1-45 anos); 2 abandonos (13%; cirurgia relacionada com a AR durante o programa de exercício e que não permitiu completar as avaliações finais). <u>Grupo de controlo:</u> 10 participantes (70% mulheres); 51.0 \pm 17.0 anos; 15.0 \pm 11.0 anos de duração da AR; AINEs (60%); DMARDs (90%); corticosteroides (30%); sem abandonos.	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 12 semanas de duração; 2 sessões/semana; 60 minutos/sessão – exercícios de <i>Tai Chi</i> . <u>Grupo de controlo:</u> programa com 12 semanas de duração; 2 sessões/semana; 60 minutos/sessão – 40 minutos com educação nutricional e clínica sobre a AR; 20 minutos com exercícios de alongamento (10-15 segundos); instruídos a praticar <i>Tai Chi</i> , pelo menos 20 minutos por dia, em casa.	Mediana e amplitude; frequências; <i>Wilcoxon signed rank test</i> ; p < 0.05.
Wang (2008)	<u>Controlado</u> <u>Randomizado</u> <u>Avaliadores cegos</u> <u>Intention-to-treat analysis</u> Os participantes foram recrutados a partir de clínicas de reumatologia em Tufts (EUA). <u>Crítérios de inclusão:</u> doentes com AR com mais de 18 anos; classes funcionais I e II de acordo com o ACR. <u>Crítérios de exclusão:</u> experiência anterior com o <i>Tai Chi</i> , Yoga, <i>Qi qong</i> ou acupuntura; doença cardiovascular ou outra doença severa; gravidez ou aleitamento; não falar inglês; participação noutro ensaio clínico nos 30 dias anteriores.	<u>Grupo de exercício:</u> 10 participantes (80% mulheres); 48.0 \pm 10.0 anos; 14.0 \pm 6.0 anos de duração da AR; AINEs (90%); DMARDs (60%); corticosteroides (30%); sem abandonos. <u>Grupo de controlo:</u> 10 participantes (70% mulheres); 51.0 \pm 17.0 anos; 15.0 \pm 11.0 anos de duração da AR; AINEs (60%); DMARDs (90%); corticosteroides (20%); sem abandonos.	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 12 semanas de duração; 2 sessões/semana; 60 minutos/sessão – 10 minutos de aquecimento, 30 minutos com exercícios de <i>Tai Chi</i> (Yang Style), 10 minutos de técnica de respiração e 10 minutos de relaxação; instruídos a praticar <i>Tai Chi</i> , pelo menos 20 minutos por dia, em casa. <u>Grupo de controlo:</u> programa com 12 semanas de duração; 2 sessões/semana; 60 minutos/sessão – 40 minutos com educação nutricional e clínica sobre a AR; 20 minutos com exercícios de alongamento (10-15 segundos); instruídos a praticar exercícios de alongamento, pelo menos 20 minutos por dia, em casa.	Média e desvio padrão; <i>Wilcoxon rank sum test</i> ; <i>Fisher exact test</i> ; p < 0.05.
Williams et al. (2010)	<u>Não controlado</u> <u>Não randomizado</u> <u>Avaliação cega</u> – não mencionada Os participantes foram recrutados a partir de hospitais públicos e de clínicas privadas de reumatologia (Melbourne, Austrália). <u>Crítérios de inclusão:</u> diagnóstico de acordo com os critérios de 1987 do ACR. <u>Crítérios de exclusão:</u> sem artrite nas articulações dos membros inferiores; acamados; doença de Parkinson, acidente vascular cerebral, esclerose múltipla, história de síncope cardíaca ou epilepsia; cirurgia nos membros inferiores nos 12 meses anteriores; viscosuplementação intrarticular ou injeções de corticosteroides nos 6 meses anteriores.	<u>Grupo de exercício:</u> 12 mulheres; 66.3 anos (58.4-74.3 anos).	<u>Grupo de exercício:</u> programa com 4 meses de duração; 5 sessões/semana; 20-30 minutos/sessão (em casa); 4-8 exercícios individualizados de estabilidade; os exercícios eram modificados quando o nível de dificuldade era baixo ou elevado, ou causava dor; os exercícios e a sua intensidade eram revistos na 4ª e na 8ª semana do programa de exercícios.	Estatística descritiva; <i>Paired sample t test</i> ; <i>Wilcoxon signed-rank test</i> .

ACR – American College of Rheumatology; AINEs – Anti inflamatórios não esteroides; AR – artrite reumatóide; DMARDs – medicamentos anti reumáticos modificadores da doença.

3.4. Variáveis

Os resultados encontrados pelos estudos revistos relativamente à atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e estabilidade, são apresentados na tabela 4.

3.4.1. Atividade da doença

A atividade da doença foi avaliada através de várias variáveis, nomeadamente o *Disease Activity Score - 28 joints* (DAS-28) (Uhlig et al., 2010, 2005), o número de articulações dolorosas (Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008), o número de articulações com edema (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008), a velocidade de sedimentação dos eritrócitos e a proteína C-reativa (Uhlig et al., 2005; Wang, 2008), e a escala visual analógica para a perceção da dor (K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008; Williams et al., 2010).

Uhlig et al. (2010) encontraram melhorias no DAS-28 após um programa de exercícios de 12 semanas. No entanto, Uhlig et al. (2005) não encontraram diferenças após um programa de exercícios de 8 semanas.

Quatro estudos avaliaram o número de articulações dolorosas mas apenas um encontrou melhorias no grupo de exercício (Wang, 2008). Uhlig et al. (2010) observaram melhorias no número de articulações com edema, no entanto, os outros estudos que avaliaram esta variável não observaram qualquer diferença (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2005; Wang, 2008).

Os estudos que avaliaram a velocidade de sedimentação dos eritrócitos e a proteína C-reativa não encontraram qualquer diferença após os programas de exercícios (Uhlig et al., 2005; Wang, 2008).

Em quatro estudos, os resultados encontrados para a escala visual analógica para a perceção da dor não se alteraram após o programa de exercícios (Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008; Williams et al., 2010). No entanto, o estudo controlado e randomizado conduzido por K. Silva et al. (2013) encontrou melhorias no grupo de exercício e observou diferenças entre este grupo e o grupo de controlo.

Nenhum estudo observou qualquer exacerbação da doença ou lesão relacionada com o programa de exercícios.

3.4.2. Risco de quedas

Apenas um estudo avaliou os efeitos dos exercícios proprioceptivos no risco de quedas (Williams et al., 2010) e verificou melhorias nesse risco após um programa de exercícios de 4 meses.

3.4.3. Capacidade funcional

A capacidade funcional foi avaliada através de várias variáveis, nomeadamente o resultado do *Health Assessment Questionnaire* (HAQ) (K. Silva et al., 2013; Uhlig et al., 2010, 2005; Wang, 2008), o tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros (Kirsteins et al., 1991; Wang, 2008), o tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira (Uhlig et al., 2010; Wang, 2008), o resultado do *Timed up & go test* (K. Silva et al., 2013) e a força de prensão (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2005; Wang, 2008).

Nos dois estudos controlados e randomizados (K. Silva et al., 2013; Wang, 2008) foram encontradas melhorias do resultado do HAQ no grupo de exercício após a intervenção e foram verificadas diferenças entre este grupo e o grupo de controlo. Os restantes estudos (Uhlig et al., 2010, 2005) que avaliaram esta variável não observaram qualquer diferença após o programa de exercícios.

Os estudos que avaliaram o tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros (Kirsteins et al., 1991; Wang, 2008) encontraram melhorias nesta variável após o programa de exercícios. Não obstante, Wang (2008) não verificou diferenças entre o grupo de exercício e o grupo de controlo. Uhlig et al. (2010) e Wang (2008) observaram melhorias após os programas de exercícios no tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira, tendo-se encontrado diferenças entre o grupo de exercício e o grupo de controlo no estudo levado a cabo por Wang (2008). K. Silva et al. (2013) encontraram melhorias no grupo de exercício, após o programa de exercício, relativamente ao resultado do *Timed up & go test*. Por outro lado, observaram diferenças entre o grupo de exercício e o grupo de controlo.

Os estudos que avaliaram a força de prensão (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2005; Wang, 2008) não observaram qualquer diferença após os programas de exercícios.

3.4.4. Estabilidade

A estabilidade foi melhorada após o programa de exercícios nos dois estudos que avaliaram este parâmetro (K. Silva et al., 2013; Williams et al., 2010).

Tabela 4. Resultados e conclusões dos estudos revistos

ESTUDOS	VARIÁVEIS AVALIADAS	RESULTADOS	CONCLUSÕES/LIMITAÇÕES
Kirsteins et al. (1991)	Número de articulações com edema Tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros Força de preensão	Grupo de exercício: melhoria no tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros; não houve alteração nas outras variáveis. Grupo de controlo: não houve alteração em qualquer variável.	O Tai Chi parece ser seguro em doentes com AR, podendo por isso ser uma alternativa de exercício nos seus programas de reabilitação.
K. Silva et al. (2013)	HAQ Timed up & go test Escala visual analógica para a percepção da dor Berg balance scale (estabilidade) Tinetti test (estabilidade)	Grupo de exercício: melhoria no HAQ, timed up & go test, escala visual analógica para a percepção da dor, Berg balance scale e Tinetti test. Grupo de controlo: não houve alteração em qualquer variável.	Os exercícios proprioceptivos são seguros em doentes com AR; por outro lado, são eficazes na melhoria da capacidade funcional e estabilidade destes doentes.
Uhlig et al. (2005)	DAS28 Número de articulações dolorosas Número de articulações com edema Velocidade de sedimentação dos eritrócitos Proteína C-reativa Escala visual analógica para a percepção da dor HAQ Força de preensão	Não houve alteração em qualquer variável.	Apesar da amostra ser pequena, este estudo mostra evidência que um programa de 8 semanas com exercícios de Tai Chi é seguro em doentes com AR; no entanto, o estudo não revela qualquer melhoria da capacidade funcional destes doentes.
Uhlig et al. (2010)	DAS28 Número de articulações dolorosas Número de articulações com edema Escala visual analógica para a percepção da dor HAQ Tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira	Melhorias: DAS28; número de articulações com edema; tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira. Sem alteração: número de articulações dolorosas; escala visual analógica para a percepção da dor; HAQ.	Apesar da amostra ser pequena e da falta de grupo de controlo, este estudo mostra evidência que um programa de 12 semanas com exercícios de Tai Chi é seguro e tem efeitos benéficos na capacidade funcional de doentes com AR.
Wang (2008)	Número de articulações dolorosas Número de articulações com edema Velocidade de sedimentação dos eritrócitos Proteína C-reativa Escala visual analógica para a percepção da dor HAQ Tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros Tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira Força de preensão	Grupo de exercício: melhoria no número de articulações dolorosas, HAQ, tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros e tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira; não houve alteração nas outras variáveis. Grupo de controlo: melhoria no tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros e tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira; não houve alteração nas outras variáveis.	Apesar da amostra ser pequena, este estudo mostra evidência que os exercícios de Tai Chi são seguros e benéficos para doentes com AR nas classes funcionais I e II.
Williams et al. (2010)	Escala visual analógica para a percepção da dor Risco de queda (FRCP-Com) Estabilidade (Functional reach test, Step test, Neurocom balance master, Clinical test of sensory interaction on balance)	Melhorias: risco de queda (FRCP-Com) e estabilidade (Functional reach test, Step test). Sem alteração: escala visual analógica para a percepção da dor; Neurocom balance master; Clinical test of sensory interaction on balance.	Apesar da amostra ser pequena, da falta de grupo de controlo e randomização, e da falta de um controlo das doses utilizadas na terapêutica farmacológica, este estudo mostra evidência que um programa individualizado de exercícios de estabilidade realizados em casa é seguro em doentes com AR com envolvimento das articulações dos membros inferiores; o programa melhorou a estabilidade durante a marcha e durante outras atividades funcionais.

DAS28 - Disease Activity Score (28 joints); HAQ - Health Assessment Questionnaire; AR - artrite reumatóide.

4. DISCUSSÃO

Nesta revisão sistemática foi avaliada a evidência dos ensaios clínicos sobre a segurança e eficácia dos exercícios proprioceptivos em doentes com artrite reumatóide (AR), relativamente à atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e estabilidade. Os poucos estudos revistos apresentavam várias limitações. Em primeiro, o pequeno tamanho da amostra na maioria dos estudos; em segundo, a falta de grupo de controlo na maioria dos estudos; em terceiro, a falta de randomização dos grupos (apenas foram revistos dois estudos controlados e randomizados). Contudo, os vários estudos encontraram efeitos benéficos dos exercícios proprioceptivos na atividade da doença, risco de queda, capacidade funcional e estabilidade de doentes com AR.

Alterações na terapêutica farmacológica dos doentes durante a intervenção poderão conduzir a vieses nos resultados. Apenas dois estudos (Kirsteins et al., 1991; Uhlig et al., 2010) definiram na sua metodologia que a participação estava limitada a doentes com AR com terapêutica farmacológica estabilizada. Por outro lado, Williams et al. (2010) definiu que os dados dos doentes que fossem submetidos a injeções de cortisona nas articulações dos membros inferiores durante o programa de intervenção não eram incluídos na análise. Por fim, Kirsteins et al. (1991) registou as alterações ocorridas na terapêutica farmacológica e analisou os dados com base nestas alterações. Nos restantes estudos, incluindo os estudos controlados e randomizados, os critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos doentes não foram definidos de forma a prevenir possíveis vieses relacionados com alterações da terapêutica farmacológica, nem foi criada qualquer análise estatística que permitisse verificar esses possíveis vieses.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática usaram o DAS-28 e o número de articulações dolorosas e com edema para avaliar a atividade da doença. No entanto, apesar dos programas de exercício aplicados estarem centrados no trabalho realizado pelos membros inferiores, a maioria das articulações avaliadas por estes parâmetros encontram-se nos membros superiores. Este facto poderá ter conduzido a possíveis vieses nos resultados encontrados. De qualquer forma, o estudo controlado e randomizado conduzido por Wang (2008) encontrou uma redução do número de articulações dolorosas após o

programa de exercício. Por outro lado, o estudo não controlado conduzido por Uhlig et al. (2010) verificou melhorias em algumas variáveis associadas à atividade da doença, nomeadamente uma melhoria do DAS-28 e uma redução do número de articulações com edema. Para além disso, nenhum estudo registou qualquer aumento da atividade da doença como resultado do programa de exercícios nem qualquer desistência relacionada com a exacerbação da doença. Estes resultados são consistentes com os resultados encontrados em três revisões sistemáticas (Baillet, Vaillant, Guinot, Juvin, & Gaudin, 2011; Cairns & McVeigh, 2009; Hurkmans, van der Giesen, Vlieland, Schoones, & Van den Ende, 2009), as quais também não encontraram efeitos negativos na atividade da doença como resultado de programas de exercícios aeróbios e/ou exercícios de força. Assim, existe alguma evidência que prova a segurança dos exercícios proprioceptivos na AR, no entanto, são necessários mais estudos controlados e randomizados para perceber se os exercícios proprioceptivos podem melhorar variáveis relacionadas com a atividade da doença.

Apenas um estudo (Uhlig et al., 2005) não encontrou qualquer alteração da capacidade funcional dos doentes com AR, depois da aplicação do programa de exercícios proprioceptivos. Analisando os parâmetros dos vários programas de exercícios verificou-se que este estudo teve a intervenção com duração mais curta, ou seja, esta investigação teve uma duração de oito semanas e as outras investigações tiveram durações de 10 semanas ou mais. Esta análise poderá indicar que 10 semanas será a duração mínima que um programa de exercícios proprioceptivos deve ter para se verificarem alterações da capacidade funcional de doentes com AR, embora investigações anteriores (Diracoglu et al., 2005; Sekir & Gür, 2005) tenham mostrado que 6 e 8 semanas de duração de um programa de exercícios proprioceptivos, podem aumentar a capacidade funcional de sujeitos com artrite. Assim, são necessários mais estudos controlados e randomizados para perceber qual a duração mínima que um programa de exercícios proprioceptivos deve ter para se verificarem alterações na capacidade funcional de doentes com AR.

Os dois estudos controlados e randomizados incluídos nesta revisão sistemática (K. Silva et al., 2013; Wang, 2008) encontraram melhorias na capacidade funcional de doentes com AR após o programa de exercícios e verificaram diferenças entre o grupo de controlo e o grupo de exercício. As variáveis mais sensíveis aos programas de exercícios foram o tempo necessário para percorrer uma distância de 30 metros e o tempo necessário para levantar-se e sentar-se 10 vezes de uma cadeira. Todos os estudos que avaliaram estas variáveis encontraram melhorias após os programas de exercícios, embora o estudo randomizado e controlado conduzido por Wang (2008) não tenha encontrado diferenças entre o grupo de exercício e o grupo de controlo (neste estudo, o grupo de controlo realizou 20 minutos de exercícios de alongamento). Possivelmente um pequeno aumento na quantidade de atividade física, tal como o que foi induzido pelo programa de exercício do grupo de controlo deste estudo, permite uma melhoria significativa destas variáveis associadas à capacidade funcional em doentes com AR. A força de prensão foi a variável menos sensível aos programas de exercícios. A ausência de melhorias na força de prensão poderá ter sido o resultado do tipo de programas aplicados, isto é, programas de exercícios focados nos membros inferiores. Os dois estudos controlados e randomizados (K. Silva et al., 2013; Wang, 2008) encontraram diferenças nos resultados do HAQ, entre o pré e o pós programa de exercícios, e também encontraram diferenças entre o grupo de exercício e o grupo de controlo. De acordo com os dados da nossa revisão sistemática, existe alguma evidência de que os exercícios proprioceptivos podem melhorar a capacidade funcional, no entanto, é necessária mais investigação para fortalecer esta evidência.

Segundo a literatura, os doentes com AR apresentam um risco acrescido de queda (Hayashibara et al., 2010; Stanmore et al., 2013a, 2013b). Para além disso, uma relação positiva entre os exercícios proprioceptivos e a melhoria da estabilidade e do risco de queda foi verificada em idosos (Gillespie et al., 2012; Sherrington et al., 2008). Apesar da falta de grupo de controlo e de randomização, a investigação conduzida por Williams et al. (2010) foi a única que avaliou o efeito de um programa de exercícios proprioceptivos sobre o risco de queda de doentes com AR. Após os 4 meses de intervenção foram encontradas melhorias nesta variável. Por outro lado, a literatura aponta para algumas variáveis cinemáticas e dinâmicas da marcha relacionadas com o risco de queda: uma maior velocidade horizontal do calcanhar durante o contacto deste com o solo (*heel strike*) poderá aumentar a possibilidade de uma queda relacionada com o “escorregar” (Winter, 1991); uma maior variabilidade intra individual da *minimum toe/foot clearance* poderá aumentar a possibilidade de uma queda relacionada com o “tropeçar” (Barrett et al., 2010; Begg, Best, Dell’Oro, & Taylor, 2007; Mills, Barrett, & Morrison, 2008); uma maior variabilidade intra individual do comprimento do passo e da fase de duplo apoio aumenta o risco de queda (Callisaya et al., 2011); uma redução do momento de força da flexão plantar foi observada em sujeitos com historial de quedas (L. Lee & Kerrigan, 1999). Os efeitos dos exercícios proprioceptivos nessas variáveis não foram avaliados em doentes com AR, no entanto, Williams et al. (2010) avaliaram algumas variáveis cinemáticas da marcha, encontrando, após o programa de exercícios, alterações no comprimento do passo mas não na velocidade de marcha. A estabilidade é outra variável que poderá estar relacionada com as quedas, tendo sido avaliada em dois dos estudos incluídos nesta revisão sistemática. Em ambos os estudos verificaram-se melhorias, no entanto, é necessária mais investigação para perceber os efeitos dos exercícios proprioceptivos no risco de quedas, nas variáveis biomecânicas da marcha e na estabilidade dos doentes com AR.

5. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados pelos estudos revistos apontam para a segurança e eficácia dos exercícios proprioceptivos em doentes com AR. No entanto, pudemos igualmente concluir que a investigação sobre esta temática ainda não é a suficiente. Por esta razão, e de forma a fortalecer a evidência sobre esta temática, são necessários mais estudos, nomeadamente estudos controlados e randomizados.

REFERÊNCIAS

1. Aletaha, D., Neogi, T., Silman, A. J., Funovits, J., Felson, D. T., Bingham, C. O., ... Hawker, G. (2010). 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis & Rheumatism*, *62*(9), 2569-2581. doi:10.1002/art.27584
2. Arnett, F., Edworthy, S., Bloch, D., McShane, D., Fries, J., Cooper, N., ... Liang, M. (1988). The American Rheumatism Association - 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, *31*(3), 315-324.
3. Arnheim, D., & Prentice, W. (2000). Principles of athletic training (pp. 492-496). Boston: McGraw-Hill.
4. Aydoğ, E., Bal, A., Aydoğ, S., & Cakci, A. (2006). Evaluation of dynamic postural balance using the Biodex Stability System in rheumatoid arthritis patients. *Clinical Rheumatology*, *25*(4), 462-467.
5. Baillet, A., Vaillant, M., Guinot, M., Juvin, R., & Gaudin, P. (2011). Efficacy of resistance exercises in rheumatoid arthritis: meta-analysis of randomized controlled trials. *Rheumatology*, *51*(3), 519-527. doi:10.1093/rheumatology/ker330
6. Barrett, R. S., Mills, P. M., & Begg, R. K. (2010). A systematic review of the effect of ageing and falls history on minimum foot clearance characteristics during level walking. *Gait & Posture*, *32*(4), 429-435. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.07.010
7. Begg, R., Best, R., Dell'Oro, L., & Taylor, S. (2007). Minimum foot clearance during walking: strategies for the minimisation of trip-related falls. *Gait & Posture*, *25*(2), 191-198.
8. Cairns, A., & McVeigh, J. (2009). A systematic review of the effects of dynamic exercise in rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*, *30*(2), 147-158.
9. Callisaya, M. L., Blizzard, L., Schmidt, M. D., Martin, K. L., McGinley, J. L., Sanders, L. M., & Srikanth, V. K. (2011). Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. *Age and Ageing*, *40*(4), 481-487. doi:10.1093/ageing/afr055
10. Diracoglu, D., Aydin, R., Baskent, A., & Celik, A. (2005). Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*, *11*(6), 303-310. doi:10.1097/01.rhu.0000191213.37853.3d
11. Gillespie, L., Robertson, M., Gillespie, W., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L., & Lamb, S. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
12. Hayashibara, M., Hagino, H., Katagiri, H., Okano, T., Okada, J., & Teshima, R. (2010). Incidence and risk factors of falling in ambulatory patients with rheumatoid arthritis: a prospective 1-year study. *Osteoporosis International*, *21*(11), 1825-1833.
13. Hurkmans, E., van der Giesen, F., Vlieland, T., Schoones, J., & Van den Ende, E. (2009). Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *7*(4).
14. Kim, S., & Lockhart, T. (2012). Lower limb control and mobility following exercise training. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, *9*(1), 15. doi:10.1186/1743-0003-9-15
15. Kirsteins, A., Dietz, F., & Hwang, S. (1991). Evaluating the safety and potential use of a weight-bearing exercise, tai-chi chuan, for rheumatoid arthritis patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *70*(3), 136-141.
16. Lee, L., & Kerrigan, D. (1999). Identification of kinetic differences between fallers and nonfallers in the elderly. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *78*(3), 242-246.
17. Madsen, O., & Egsmose, C. (2001). Associations of isokinetic knee extensor and flexor strength with steroid use and walking ability in women with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, *20*(3), 207-212.
18. Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., & Elkins, N. (2003). Reliability of PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, *83*, 713-721.
19. Mills, P., Barrett, R., & Morrison, S. (2008). Toe clearance variability during walking in young and elderly men. *Gait & Posture*, *28*(1), 101-107.
20. Sekir, U., & Gür, H. (2005). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensorimotor function. A randomized controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, *4*(4), 590-603.
21. Sherrington, C., Whitney, J., Lord, S., Herbert, R., Cumming, R., & Close, J. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, *56*(12), 2234-2243. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x
22. Silva, K., Teixeira, L., Imoto, A. M., Atallah, A. N., Peccin, M. S., & Trevisani, V. F. M. (2013). Effectiveness of sensorimotor training in patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, *33*(9), 2269-2275. doi:10.1007/s00296-013-2706-3
23. Silva, N., Moto, A., Almeida, G., Atallah, A., Peccin, M., & Trevisani, V. (2010). Balance training (proprioceptive training) for

- patients with rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12(5).
24. Stanmore, E. K., Oldham, J., Skelton, D. a, O'Neill, T., Pilling, M., Campbell, a J., & Todd, C. (2013a). Fall incidence and outcomes of falls in a prospective study of adults with rheumatoid arthritis. *Arthritis Care & Research*, 65(5), 737-744. doi:10.1002/acr.21892
 25. Stanmore, E. K., Oldham, J., Skelton, D. a., O'Neill, T., Pilling, M., Campbell, a. J., & Todd, C. (2013b). Risk factors for falls in adults with rheumatoid arthritis: a prospective study. *Arthritis Care & Research*, 65(8), 1251-1258. doi:10.1002/acr.21987
 26. Tierney, M., Fraser, A., & Kennedy, N. (2012). Physical activity in rheumatoid arthritis: a systematic review. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(7), 1036-1048.
 27. Uhlig, T., Fongen, C., Steen, E., Christie, A., & Ødegård, S. (2010). Exploring Tai Chi in rheumatoid arthritis: a quantitative and qualitative study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11, 43.
 28. Uhlig, T., Larsson, C., Hjorth, A., Ødegård, S., & Kvien, T. (2005). No improvements in a pilot study of tai chi exercise in rheumatoid arthritis. *Annals of Rheumatic Disease*, 64(3), 507-509.
 29. Wang, C. (2008). Tai Chi improves pain and functional status in adults with rheumatoid arthritis: results of a pilot single-blinded randomized controlled trial. *Medicine and Sport Science*, 52, 218-229.
 30. Williams, S., Brand, C., Hill, K., Hunt, S., & Moran, H. (2010). Feasibility and outcomes of a home-based exercise program on improving balance and gait stability in women with lower-limb osteoarthritis or rheumatoid arthritis: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(1), 106-114. doi:10.1016/j.apmr.2009.08.150
 31. Winter, D. (1991). The Biomechanics and motor control of human gait: normal, elderly and pathological (2nd Editio. , pp. 87-94). *Waterloo: University of Waterloo Press*.
 32. Wu, G., Liu, W., Hitt, J., & Millon, D. (2004). Spatial, temporal and muscle action patterns of Tai Chi gait. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 14, 343-354.