



REVISTA BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA

www.reumatologia.com.br



Artigo de revisão

Protocolos de avaliação da força de prensão manual em indivíduos com artrite reumatoide: uma revisão sistemática

Ana Paula Shiratori, Rodrigo da Rosa Iop, Noé Gomes Borges Júnior,
Susana Cristina Domenech, Monique da Silva Gevaerd*

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, SC, Brasil

INFORMAÇÕES

Histórico do artigo:

Recebido em 20 de novembro de 2012

Aprovado em 14 de maio de 2013

Palavras-chave:

Artrite reumatoide

Preensão manual

Parâmetros de medida

Dinamometria

RESUMO

A força de prensão manual é uma medida útil nos indivíduos com artrite reumatoide, pois a doença está muitas vezes associada a anormalidades funcionais das mãos e consequente redução da força muscular. Dessa forma, a padronização do protocolo do teste é importante por tornar os estudos reprodutíveis e confiáveis. Essa revisão sistemática teve como finalidade verificar os parâmetros de medida da força de prensão manual em indivíduos com artrite reumatoide. A revisão foi realizada de acordo com as recomendações PRISMA, nas bases de dados *web of science* e no Portal de Periódicos da CAPES. Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: artigos cujos temas envolvessem a dinamometria de prensão manual em pacientes adultos com artrite reumatoide, no idioma inglês, publicados entre 1990 e 2012. Os artigos foram selecionados por dois revisores independentes. Inicialmente foram identificados 628 artigos, sendo que na revisão final apenas 40 artigos foram incluídos na síntese qualitativa; destes, verificou-se que o principal instrumento utilizado para avaliação da força de prensão manual foi o Jamar®. Em relação aos parâmetros da força de prensão manual: tipo de *feedback*, dominância, repetições, intensidade da contração, tempo de aquisição e tempo de descanso, muitos dados são imprecisos e não foram criteriosos na descrição do método. Evidencia-se a necessidade de padronização de um protocolo que estabeleça o tipo de dinamômetro, os parâmetros a serem avaliados e ainda leve em consideração as condições clínicas dos pacientes com artrite reumatoide.

© 2014 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

E-mail: moniquegevaerd@yahoo.com.br (M.S. Gevaerd).

0482-5004/\$ - see front matter. © 2014 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2014.03.009>

Evaluation protocols of hand grip strength in individuals with rheumatoid arthritis: a systematic review

ABSTRACT

Keywords:

Rheumatoid arthritis
Handgrip strength
Measurement parameters
Dynamometry

Hand grip strength is a useful measurement for individuals with rheumatoid arthritis, since this disease is often associated with functional anomalies of the hands and a consequent reduction in muscular strength. Thus, the standardization of the test protocol is important in relation to make reproducible and reliable studies. The aim of this systematic review was to verify the parameters associated with the measurement of the hand grip strength in individuals with rheumatoid arthritis. The review was carried out according to the recommendations of PRISMA, based on the databases of the Web of Science and the Journals Website of the Brazilian governmental agency CAPES. The following inclusion criteria were established: articles whose themes involved dynamometry to measure the hand grip in adult patients with rheumatoid arthritis, published in English between 1990 and 2012. The articles were selected by two independent reviewers. Initially, 628 articles were identified, and in the final review only 40 were included in the qualitative synthesis, that is, those in which the main tool used to evaluate the hand grip strength was the Jamar®. In relation to the hand grip strength parameters feedback type, hand dominance, repetitions, contraction intensity, acquisition time and rest period many data are imprecise and were not detailed in the method description. It is clear that there is a need for the standardization of a protocol which establishes the type of dynamometer and the parameters to be evaluated and also takes into consideration the clinical conditions of patients with rheumatoid arthritis.

© 2014 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A artrite reumatoide (AR) representa um importante desafio aos médicos clínicos, reumatologistas, fisioterapeutas e pesquisadores, não só pelo aumento da mortalidade a longo prazo, mas pela incapacidade para o trabalho, pelas evidências de lesões articulares, fraqueza, fadiga e declínio funcional.^{1,2}

Nesses indivíduos, a força de preensão manual (FPM) é uma medida de avaliação útil,³ uma vez que a fraqueza muscular é um sinal comum e, em geral, decorre da atrofia por desuso, resultado da inflamação sistêmica, assim como a dor e a rigidez articular.⁴

No âmbito clínico, a FPM apresenta diversas finalidades, sendo recomendada para auxiliar no diagnóstico clínico, na avaliação e na comparação de técnicas cirúrgicas, na documentação do progresso durante a reabilitação, na resposta ao tratamento e para avaliar o nível de incapacidade após a lesão.^{5,6}

A FPM também pode ser utilizada como um indicador de força global e estado geral de saúde,⁷ e comumente é utilizada nos ambientes profissionais, no desempenho de atletas, onde exige um nível adequado de força de preensão para maximizar o controle e o desempenho e reduzir as possíveis lesões.⁸

Apesar de a FPM ser uma medida usual na avaliação de pacientes com AR, pouca atenção tem sido destinada à importância da padronização do protocolo do teste para pacientes com AR. A utilização de um protocolo-padrão é importante para melhorar a precisão e a consistência do teste, uma vez que as divergências nos protocolos utilizados podem afetar a reprodutibilidade das medidas e a comparação dos valores absolutos com outros estudos.⁹

Diante da importância de um protocolo-padrão para o teste de FPM em pacientes com AR, este estudo tem como objetivo

realizar uma revisão sistemática para investigar o estado da arte, verificando quais são os protocolos de avaliação da força de preensão manual mais utilizados em indivíduos com AR.

Método

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as recomendações do Relatório de Revisões Sistemáticas e Meta-Análise – PRISMA,¹⁰ que consiste em uma lista de verificação com 27 itens e um diagrama de fluxo, que inclui itens considerados essenciais para a comunicação transparente de uma revisão sistemática.

Critérios de elegibilidade

Nesta revisão foram incluídos apenas estudos não controlados e observacionais, abrangendo indivíduos adultos com artrite reumatoide e dinamometria de preensão manual, no idioma inglês, publicados entre 1990 e 2012, disponíveis na forma completa. Os ensaios clínicos randomizados (ECRs) não foram incluídos, pois em uma primeira busca os termos associados a uma lista sensível para pesquisa de ECRs, elaborada por Robinson e Dickersin (2002),¹¹ não apresentaram nenhum resultado.

Os desfechos incluídos foram: tipo de dinamômetro, protocolos de preensão manual (*feedback*, dominância, repetições, intensidade da contração, tempo de aquisição, tempo de descanso) e análise da força. Entende-se como *feedback* um estímulo para maximizar o desempenho do indivíduo no teste de força de preensão manual, podendo este ser visual ou verbal. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: artrite juvenil e/ou outras doenças reumáticas, artigos de revisão, anais de congresso, resumo de conferência e registros duplicados.

Estratégia de busca

Foram pesquisados os seguintes bancos de dados eletrônicos: *Web of Science* e o Portal de Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando como estratégia de busca a seguinte combinação de termos em inglês: "(Grip strength maximal isometric* OR hand grip muscle strength* OR Hand-grip dynamometry* OR hand grip strength* OR speed contraction hand grip strenght test*) AND "rheumatoid arthritis"".

Em sequência, com o auxílio de ferramentas das bases de dados, foi realizado um segundo refinamento com os seguintes descritores: "rheumatoid arthritis", "arthritis rheumatoid", "muscle strength", "hand", "hand strength" "grip strength" "isometric contraction" "mortality" e "grip".

Seleção dos estudos e extração dos dados

A primeira seleção de artigos foi realizada a partir da leitura dos títulos, e a segunda seleção a partir da análise dos resumos e palavras-chave. Para gerenciar os arquivos duplicados foi utilizado o *EndNote Web* (versão 3.3), um sistema gerenciador de referências bibliográficas. Os títulos e resumos de todos os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados por dois dos autores deste trabalho (APS e RRI), de forma independente.

Nessa segunda fase os revisores avaliaram independentemente os artigos completos e fizeram suas seleções, de acordo com os critérios de elegibilidade pré-especificados. Os desfechos extraídos foram dinamômetros pneumático, Jamar e digital, medidos em N (newton) ou kgf; em relação aos parâmetros da preensão manual foram o tipo de *feedback* (visual ou verbal), dominância (direita ou esquerda), número de repetições, intensidade da contração (força máxima), tempo de aquisição e descanso em segundos ou minutos e o tipo de análise da força (melhor resultado ou média).

Avaliação do risco de viés

Não foram utilizados métodos para avaliar o risco de viés nos estudos incluídos, por abrangerem estudos de diferentes desenhos.

Resultados

Um total de 628 artigos foi identificado pelos revisores, sendo 420 obtidos no Portal Periódico da Capes (*SciVerse ScienceDirect*, *MEDLINE*, *Science Citation Index Expanded*, *OneFile*, *SpringerLink*, *Oxford Journals*, *Social Sciences Citation Index*, *Future Science Medicine*, *PloS*, *American Psychological Association*, *Karger Journals*, *Wiley*, *Bentham Science*) e 208 no *Web of Science*. Após o refinamento a busca se restringiu a 301 artigos, dos quais 93 referentes ao Portal Periódico da Capes e 208 à *Web of Science*. Inicialmente foram selecionados 75 artigos com base na análise dos títulos, destes foram excluídos 22 artigos a partir da análise do *abstract* e *keywords*, por não atenderem aos critérios de inclusão. Por fim, foram excluídos 13 artigos não disponíveis na íntegra. Dessa forma, 40 artigos foram incluídos na síntese qualitativa, conforme organograma da figura 1.

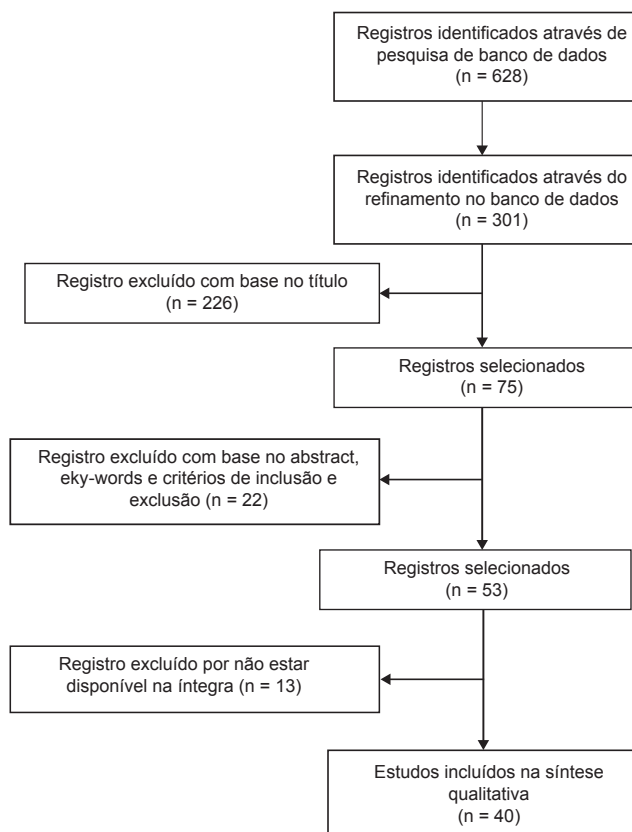


Figura 1 – Organograma das etapas de seleção de artigos.

Discussão

Equipamentos e técnicas para medida da FPM

Para a avaliação da força de preensão manual existem diversos equipamentos disponíveis, utilizados tanto para a prática clínica quanto para a pesquisa. Os principais dinamômetros são hidráulicos, pneumáticos ou digitais.⁹ A tabela 1 apresenta os principais dinamômetros e suas características.

Dentre eles, o dinamômetro hidráulico Jamar® (fig. 2)¹² é o mais citado na literatura e considerado como padrão ouro para o teste de preensão manual.⁹ Nesta revisão foram encontrados 19 (47,5%) estudos que incluíram como instrumento de medida de preensão manual o dinamômetro Jamar®. Já a utilização do dinamômetro pneumático foi citada em 10 (25%) estudos, e a utilização de dinamômetros digitais foi relatada em 8 (20%) estudos. Em apenas 3 (7,5%) artigos não constava o tipo de equipamento utilizado, conforme visto nas tabelas 2 e 3.

O Jamar® possibilita um ajuste discreto da empunhadura,^{13,14} com cinco posições: I – 3,5 cm; II – 4,8 cm; III – 6,0 cm; IV – 7,3 cm e V – 8,6 cm.¹⁵ Dos artigos selecionados que utilizaram o Jamar® apenas três estudos¹⁶⁻¹⁸ descreveram a posição adotada na aplicação do teste. Os autores Silva, Jones et al.¹⁶ padronizaram a posição II para ambos os sexos. Já Escott, Ronald et al.¹⁷ e Bogoch, Escort et al.¹⁸ utilizaram as posições II, III e IV para a realização dos testes. No entan-

Tabela 1 – Tipos de dinamômetros e suas características

Tipos de dinamômetros	Parâmetro de medida	Empunhadura	Unidade
Hidráulico	Força máxima	Com ajuste discreto de empunhadura (cinco posições diferentes)	newton
Pneumático	Pressão	Sem ajuste de empunhadura	mmHg
Digitais	Força máxima, tempo para atingir a força máxima, taxa de fadiga, área sob a curva, taxa de desenvolvimento da força	Com ou sem ajuste contínuo de empunhadura	newton

**Figura 2 – Dinamômetro Jamar.**

Fonte: Escalona D'a Pamela et al., (2009).¹²

to, nenhum dos estudos citados justificou o critério adotado para a determinação da posição.

Existem estudos¹⁹⁻²¹ que relatam a influência das dimensões da mão e o tamanho da empunhadura no desempenho da força de preensão. A American Society of Hand Therapy estabeleceu a posição II como tamanho-padrão da empunhadura.²²

Os dinamômetros pneumáticos são instrumentos que medem a pressão, e não a força manual. Essa pressão depende da compressão do ar através de um bulbo de borracha.²² Esse tipo de dinamômetro não apresenta a característica de ajuste da empunhadura por ser compressível. Nesse caso, a pressão é dependente da área onde a força é aplicada, com isso o tamanho da mão pode influenciar a medida.⁹ Nos artigos analisados, três estudos regularam a pressão inicial do cuff em 20 mmHg,^{3,23,24} outros dois estudos utilizaram a pressão inicial em 30 mmHg²⁵ ou 40 mmHg.² Os demais estudos (cinco artigos) não apresentaram essa informação descrita na metodologia.

Os dinamômetros digitais permitem a avaliação da curva força × tempo, o que proporciona outros parâmetros para análise da força, como, por exemplo, tempo para atingir a força máxima, taxa de fadiga e área sob a curva, entre outros.^{26,27} Essa forma de analisar a força apresenta a vantagem de avaliar os distúrbios da mão,²⁸ pois um dos parâmetros conside-

rados como indicador da disfunção manual é a taxa de desenvolvimento da força.²⁶

Com relação aos dinamômetros digitais, nenhum dos estudos (oito artigos) apresentou descrição do ajuste da empunhadura. Alguns dinamômetros digitais apresentam ajuste contínuo da empunhadura, possibilitando adequá-la ao tamanho da mão e às deformidades presentes.²⁶ Esse ajuste é um fator importante no desempenho da força, uma vez que o tamanho da mão influencia no desempenho do teste.¹⁵

Protocolos para medida da FPM

Vários aspectos podem afetar o resultado do teste de força de preensão manual, estando muitos destes envolvidos na definição do protocolo de aplicação do teste, como, por exemplo, o número de repetições realizadas, o tipo de *feedback*,²⁹ a dominância da mão e a fadiga.³⁰

Ao definir o protocolo a ser aplicado no teste de preensão manual deve-se estabelecer a intensidade da contração: máxima ou submáxima. Em populações especiais, como nos artríticos, existem fatores que podem influenciar na escolha da intensidade da contração. A presença de dor, sinovite, erosão articular e a deformidade são fatores diretos, já a motivação, a tolerância à dor e a utilização de analgésicos são fatores indiretos.³¹ O teste de força máxima em indivíduos artríticos é considerado um teste de função física baseado no desempenho do indivíduo, fornecendo informações quantitativas e reproduzíveis sobre o estado atual do paciente e prognóstico da doença,³² sendo também utilizado como medida preditiva do estado nutricional,³³ de morbidade e mortalidade.³⁴ A avaliação da força máxima está bem estabelecida na literatura, tanto que existem dados normativos para a população saudável.^{33,35} Esses dados podem servir como parâmetro de comparação com os indivíduos artríticos, dessa forma a utilização da intensidade da contração máxima apresenta essa vantagem de comparação. Dos estudos analisados, 15 (37,5%) avaliaram somente a força máxima, os demais estudos não apresentaram essa informação.

No que se refere ao número de repetições realizadas no teste, 14 (35%) artigos utilizaram três tentativas, quatro (10%) fizeram apenas duas repetições e 22 (55%) não relatam a quantidade de repetições executadas. As recomendações da American Society of Hand Therapists³⁶ e da American Society for Surgery of the Hand³⁷ são de que sejam realizadas três medidas. Entretanto, há divergência na forma de análise dessas medidas, que podem ser feitas a partir de uma única tentativa,²⁸ do melhor valor obtido³⁸ ou da média dos valores.² A média de três tentativas apresenta a maior confiabilidade no teste-reteste. Terapeutas e médicos indicam essa forma de análise em vez de apenas uma tentativa, ou a análise do me-

Tabela 2 – Parâmetros dos protocolos de medida de prensão manual na artrite reumatoide

Referência (ano)	Tipo de dinamômetro	Parâmetros de prensão manual					Análise da força	
		Tipo de feedback	Dominância	Repetições	Intensidade da contração	Tempo aquisição	Tempo descanso	
Ferraz et al. (1992)	Pneumático	N/C	N/C	3	Fmáx	N/C	15 seg	Média
Hakkinen, Malkia et al. (1997)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	Fmáx	N/C	N/C	Melhor resultado
Sugimoto, Takeda et al. (1998)	Pneumático	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	Média
Fraser, Vallow et al. (1999)	Digital	Visual e verbal	N/C	3	Fmáx	N/C	1min	Melhor resultado
Torrrens, Hann et al. (2000)	Pneumático	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Bujina, Taljanovic et al. (2001)	Jamar®	N/C	N/C	3	N/C	N/C	N/C	Melhor resultado
Gordon, West et al. (2001)	Pneumático	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Häkkinen, Sokka et al. (2003)	Digital	N/C	N/C	N/C	Fmáx	N/C	N/C	N/C
Lefevre-Colau, Poiraudeau et al. (2003)	Digital	N/C	N/C	3	N/C	N/C	1 min	Melhor resultado
Poullis, Kretsi et al. (2003)	Jamar®	N/C	Somente MD	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Zijlstra, Heijnsdijk-Rouwenhorst et al. (2004)	Pneumático	N/C	N/C	3	Fmáx	N/C	N/C	Média
Bodur, Yilmaz et al. (2006)	Jamar®	N/C	N/C	3	Fmáx	N/C	N/C	Média
Hakkinen, Kautiainen et al. (2006)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	Fmáx	N/C	N/C	Média
Odegard, Landewe et al. (2006)	Jamar®	N/C	N/C	2	Fmáx	N/C	N/C	Melhor resultado
Bearne, Coomer et al. (2007)	Digital	N/C	N/C	3	Fmáx	3 seg	30 seg	Melhor resultado
Durez, Fraselle et al. (2007)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	Fmáx	N/C	N/C	N/C
Goodson, Mcgregor et al. (2007)	Digital	N/C	N/C	3	N/C	N/C	N/C	Melhor resultado
Slatkowsky-Christensen, Mowinckel et al. (2007)	Jamar®	N/C	N/C	2	N/C	N/C	N/C	Melhor resultado
Van Der Giesen, Nelissen et al. (2007)	Jamar®	Verbal	N/C	2	Fmáx	N/C	N/C	Melhor resultado
Adams, Burridge et al. (2008)	Digital	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C

N/C, não consta; MD, mão direita; Fmáx, força máxima.

Tabela 3 – Parâmetros dos protocolos de medida de prensão manual na artrite reumatoide.

Referência (ano)	Tipo de dinamômetro	Parâmetros de prensão manual					Análise da força	
		Tipo de feedback	Dominância	Repetições	Intensidade da contração	Tempo aquisição	Tempo descanso	
Formisma, Van Der Sluis et al. (2008)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Oken, Batur et al. (2008)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Ronningen e Kjeven (2008)	Digital	N/C	N/C	N/C	N/C	10s	N/C	Média
Silva, Jones et al. (2008)	Jamar®	Verbal	N/C	3	N/C	N/C	N/C	Média
Silva, Lombardi et al. (2008)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Van Der Giesen, Nelissen et al. (2008)	Jamar®	Verbal	N/C	2	Fmáx	N/C	N/C	Melhor resultado
Veehof, Taal et al. (2008)	Pneumático	N/C	N/C	3	Fmáx	N/C	N/C	Média
Chung, Burns et al. (2009)	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Chung, Burke et al. (2009)	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Flint-Wagner, Lisse et al. (2009)	Digital	N/C	N/C	3	N/C	N/C	N/C	Média
Flipon, Brazier et al. (2009)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Mathieux, Marotte et al. (2009)	Pneumático	N/C	Início MDom	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Poole (2009)	Jamar®	N/C	N/C	3	Fmáx	N/C	N/C	Média
Scott, Ronald et al. (2010)	Jamar®	N/C	N/C	3	N/C	N/C	N/C	Média
Hayashibara, Hagino et al. (2010)	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Jain, Ball et al. (2010)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Meireles, Jones et al. (2010)	Digital	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Bogoch, Escort et al. (2011)	Jamar®	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Nolte, Van Rensburg et al. (2011)	Pneumático	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C
Speed e Campbell (2012)	Pneumático	N/C	Somente MD	3	Fmáx	3s	N/C	N/C

N/C, não consta; MD, mão direita; MDom, mão dominante; Fmáx, força máxima.

lhora valor entre as três tentativas, tanto para avaliação clínica do paciente quanto para o propósito da pesquisa.²² Em estudo realizado por Haidar, Kumar et al.,³⁹ constatou-se que tanto a média de três tentativas quanto o valor de uma única medida apresentaram alta consistência, sem diferença significativa entre os métodos.

O intervalo de tempo de descanso entre as tentativas influencia no desempenho da força, pois está relacionado diretamente com a fadiga muscular. Dos artigos analisados, 35 (87,5%) estudos não apresentaram em sua metodologia o tempo de descanso permitido. Outros autores utilizaram intervalos de 15 s;⁴⁰ 30 s;²⁴ 1 minuto;^{41,42} e 2 minutos.² Ao comparar o tempo de descanso de 15 s, 30 s e 60 s verificou-se que não houve diferença significativa entre os três tempos na aplicação da força, contudo o declínio da força foi menor no tempo de 60 s.⁴³ Considera-se prudente um descanso de no mínimo 1 minuto para neutralizar os efeitos da fadiga.^{28,31,39,43,44}

Ao analisar o tempo de aquisição do teste de força de preensão manual, foi constatado que em 37 (92,5%) artigos não houve descrição do tempo de aquisição, no restante dos artigos foram utilizados três segundos^{2,24} e dez segundos.⁴⁵ De acordo com Kamimura e Ikuta,²⁸ existem poucos estudos que focam a influência do tempo de sustentação da força nos resultados. Em estudo comparando o tempo de contração, de seis e dez segundos, foi constatado que ambos apresentaram um coeficiente de correlação interclasse e um intervalo de confiança de 95% significativos.²⁸

Sabe-se que existem diferenças de força de preensão entre a mão dominante e a não dominante. Estudos trazem que a mão dominante apresenta maior força em comparação com a não dominante,³⁰ além de ter também relação com o sexo, de forma que os homens apresentam maior força em comparação com as mulheres.⁴⁶ Essa diferença entre as mãos é cerca de 10%.⁴⁴ Em alguns protocolos de preensão manual a dominância é considerada, geralmente, optando-se por iniciar o teste pelo lado dominante.³⁹ Dos estudos levantados, 37 (92,5%) artigos não controlaram a dominância da mão no início do teste. Apenas Mathieux, Marotte et al.⁴⁷ especificam o início do teste com a mão dominante. Dois estudos realizaram o teste em apenas um lado – determinando o protocolo somente com a mão direita.^{2,14}

O último parâmetro a ser analisado refere-se ao uso do *feedback* no momento da realização da força, que pode contribuir para atingir a melhor *performance* do examinado. Alguns autores adotaram em seu protocolo a utilização de um *feedback* verbal,^{16,38,48} e outros adotaram tanto o *feedback* verbal quanto o visual.⁴² Já os demais estudos (36 artigos – 90%) não apresentaram informações a respeito do *feedback*. A utilização do *feedback* é uma variável que não está bem estabelecida na literatura envolvendo indivíduos com artrite, e também nos demais tipos de populações. Há uma lacuna com relação à utilização de algum tipo de *feedback* durante o teste de preensão manual, tanto que no estudo de Mathiowetz, Weber et al.²² levanta-se a questão da influência do *feedback* no resultado final da força de preensão.

Conclusão

Destaca-se o Jamar como o tipo de dinamômetro mais utilizado. Já quanto ao protocolo, encontramos a utilização de

três repetições na intensidade máxima de contração, e, para análise da força, tanto a média quanto o melhor resultado.

A partir dessa revisão sistemática se pode perceber a grande variabilidade de protocolos de FPM entre os estudos, sendo que em muitos não foi evidenciado completamente o protocolo utilizado.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Oken O, Batur G, Gunduz R, Yorgancioglu RZ. Factors associated with functional disability in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int.* 2008;29:163-6.
- Speed CA, Campbell R. Mechanisms of strength gain in a handgrip exercise programme in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int.* 2012;32:159-63.
- Ferraz MB, Ciconelli RM, Araujo PMP, Oliveira LM, Atra E. The effect of elbow flexion and time of assessment on the measurement of grip strength in rheumatoid-arthritis. *J Hand Surg.* 1992;17:1099-103.
- Hakkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, Ylinen J, Makinen H, Sokka T. Muscle strength, pain, and disease activity explain individual subdimensions of the Health Assessment Questionnaire disability index, especially in women with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 2006;65:30-4.
- Rosén B. Recovery of sensory and motor function after nerve repair. A rationale for evaluation. *J Hand Ther.* 1996;9:315-27.
- MacDermid JC, Kramer JF, Woodbury MG, McFarlane RM, Roth JH. Interrater reliability of pinch and grip strength measurements in patients with cumulative trauma disorders. *J Hand Ther.* 1994;7:10-4.
- Massy-Westropp N, Health M, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: Reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *J Hand Sur.* 2004;29:514-519.
- Blackwell JR, Kornatz KW, Heath EM. Effect of grip span on maximal grip force and fatigue of flexor digitorum superficialis. *Appl Ergon.* 1999;30:401-5.
- Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age Ageing.* 2011;40:423-9.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.
- Robinson KA, Dickersin K. Development of a highly sensitive search strategy for the retrieval of reports of controlled trials using PubMed. *Int J Epidemiol.* 2002;31:150-3.
- Escalona DP, Naranjo OJ, Lagos SV, Solis FF. Parámetros de normalidad en fuerzas de prensión de mano en sujetos de ambos sexos de 7 a 17 años de edad. *Rev Chil Pediatr.* 2009;80:435-43.
- Buljina AI, Taljanovic MS, Avdic DM, Hunter TB. Physical and exercise therapy for treatment of the rheumatoid hand. *Arthritis Care Res.* 2001;45:392-7.
- Poulis S, Kretsi Z, Apostolopoulos L, Zeiris H, Vagenas G. Functional and isokinetic assessment of hands with early stage of Rheumatoid Arthritis. *Isokinet Exerc Sci.* 2003;11:225-30.

15. Ruiz-Ruiz J, Mesa JL, Gutiérrez A, Castillo MJ. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *J Hand Surg Am.* 2002;27:897-901.
16. Silva AC, Jones A, Silva PG, Natour J. Effectiveness of a night-time hand positioning splint in rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2008;40:749-54.
17. Escott BG, Ronald K, Judd MGP, Bogoch ER. NeuFlex and Swanson metacarpophalangeal implants for rheumatoid arthritis: Prospective randomized, controlled clinical trial. *J Hand Surg.* 2010;35:44-51.
18. Bogoch ER, Escort BG, Ronald K. Hand appearance as a patient motivation for surgery and a determinant of satisfaction with metacarpophalangeal joint arthroplasty for rheumatoid arthritis. *J Hand Surg.* 2011;36:1007-14.
19. Ruiz JR, España-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Castillo MJ, Gutierrez A. Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *J Hand Surg Am.* 2006;31:1367-72.
20. Boadella JM, Kuijter PP, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. Effect of self-selected handgrip position on maximal handgrip strength. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:328-31.
21. Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Junior NGB. Hand grip strength: Evaluation methods and factors influencing this measure. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12:209-16.
22. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am.* 1984;9:222-6.
23. Nolte K, Van Rensburg DCJ, Kruger PE. Land- and water-based exercises in rheumatoid arthritis patients: A series of case reports. *SAJSM.* 2011;23:84-88.
24. Bearne LM, Coomer AF, Hurley MV. Upper limb sensorimotor function and functional performance in patients with rheumatoid arthritis. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1035-9.
25. Zijlstra TR, Heijnsdijk-Rouwenhorst L, Rasker JJ. Silver ring splints improve dexterity in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res.* 2004;51:947-51.
26. Helliwell P, Howe A, Wright V. Functional assessment of the hand: Reproducibility, acceptability, and utility of a new system for measuring strength. *Ann Rheum Dis.* 1987;46:203-8.
27. Shechtman O, Sindhu BS, Davenport PW. Using the force-time curve to detect maximal grip strength effort. *J Hand Ther.* 2007;20:37-47.
28. Kamimura T, Ikuta Y. Evaluation of grip strength with a sustained maximal isometric contraction for 6 and 10 seconds. *J Rehabil Med.* 2001;33:225-9.
29. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J.* 1999;46:120-40.
30. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip strength: Effect of hand dominance. *Singapore Med J.* 2002;43:234-7.
31. Grindulis KA, Calverley M. Grip strength: Peak or sustained pressure in rheumatoid arthritis? *J Chronic Dis.* 1983;36:855-8.
32. Escalante A, Haas RW, del Rincón I. Measurement of global functional performance in patients with rheumatoid arthritis using rheumatology function tests. *Arthritis Res Ther.* 2004;6:315-25.
33. Günther CM, Bürger A, Rickert M, Crispin A, Schulz CU. Grip strength in healthy caucasian adults: Reference values. *J Hand Surg Am.* 2008;33:558-65.
34. Angst F, Drerup S, Werle S, Herren DB, Simmen BR, Goldhahn J. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:94.
35. Peters MJ, van Nes SI, Vanhoutte EK, Bakkers M, van Doorn PA, Merckies IS, et al. Revised normative values for grip strength with the Jamar dynamometer. *J Peripher Nerv Syst.* 2011;16:47-50.
36. Fess E. Grip strength. In: Casanova JS, editor. *Clinical assessment recommendations.* 2 ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992. p. 41-5.
37. American Society Hand Therapy. *The hand: Examination and diagnosis.* 3 ed. New York: Churchill Livingstone; 1983.
38. van der Giesen FJ, Nelissen RGHH, Rozing PM, Arendzen JH, de Jong Z, Wolterbeek R, et al. A multidisciplinary hand clinic for patients with rheumatic diseases: A pilot study. *J Hand Ther.* 20:251-61.
39. Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC. Average versus maximum grip strength: Which is more consistent? *J Hand Surg Br.* 2004;29:82-4.
40. Ferraz MB, Oliveira LM, Araujo PMP, Atra E, Tugwell P. Crosscultural reliability of the physical ability dimension of the Health Assessment Questionnaire. *J Rheumatol.* 1990;17:813-7.
41. Lefevre-Colau MM, Poiraudou S, Oberlin C, Demaille S, Fermanian J, Rannou F, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the modified Kapandji index for assessment of functional mobility of the rheumatoid hand. *Arch Phys Med Rehab.* 2003;84:1032-8.
42. Fraser A, Vallow J, Preston A, Cooper RG. Predicting 'normal' grip strength for rheumatoid arthritis patients. *Rheumatol.* 1999;38:521-8.
43. Trossman PB, Li PW. The effect of the duration of intertrial rest periods on isometric grip strength performance in young-adults. *Occup Ther J Res.* 1989;9:362-78.
44. Watanabe T, Owashi K, Kanauchi Y, Mura N, Takahara M, Ogino T. The short-term reliability of grip strength measurement and the effects of posture and grip span. *J Hand Surg Am.* 2005;30:603-9.
45. Ronningen A, Kjeven I. Effect of an intensive hand exercise programme in patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Occup Ther.* 2008;15:173-83.
46. Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergonom.* 2005;35(7):605-18.
47. Mathieux R, Marotte H, Battistini L, Sarrazin A, Berthier M, Miossec P. Early occupational therapy programme increases hand grip strength at 3 months: results from a randomised, blind, controlled study in early rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 2009;68:400-3.
48. van der Giesen FJ, Nelissen RG, Arendzen JH, de Jong Z, Wolterbeek R, Vieland TPW. Responsiveness of the Michigan hand outcomes Questionnaire-Dutch language version in patients with rheumatoid arthritis. *Arch Phys Med Rehab.* 2008;89:1121-6.