

Artigo

Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Evaluation of muscle strength dynamometer through manual in response to three different residence times of static stretching

Giglielli Modesto Rodrigues Santos¹
Célio Diniz Machado Neto²
Aline Guimarães Carvalho³
George Winsgton Vieira de Lucena⁴
Maria Jobisvanya Leite⁵
Poliana Campos Gonçalves⁶

RESUMO

Introdução: A força de preensão manual (FPM) é um importante indicador da força muscular total, considerada a medida mais recomendada para a avaliação de força, devido não exigir grande esforço físico ao indivíduo. Na reabilitação é recomendada a realização de alongamento antes dos exercícios de fortalecimento, para melhora do desempenho, entretanto, essa hipótese teórica tem sido alvo de várias divergências na literatura. Para a avaliação da força muscular é utilizado como instrumento a dinamometria, que é a medida de força isométrica e envolve o emprego de força sobre um objeto imóvel. **Objetivo:** O objetivo principal do estudo foi verificar os efeitos do alongamento estático sobre a força

¹ Egressa do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP; Patos, Paraíba –Brasil. E-mail: gigliellirodrigues@gmail.com.

² Professor do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP; Patos, Paraíba –Brasil.

³ Professora do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP; Patos, Paraíba –Brasil.

⁴ Egresso do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP, Patos, Paraíba –Brasil.

⁵ Egressa do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP, Patos, Paraíba –Brasil.

⁶ Egressa do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos-FIP, Patos, Paraíba –Brasil.



Artigo

muscular de preensão manual. **Método:** O estudo foi realizado numa Clínica-Escola de Fisioterapia, com amostra de 30 voluntárias do gênero feminino. A dinamometria manual foi realizada antes do alongamento passivo e logo após, obedecendo ao posicionamento sugerido pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT), considerando o valor de apenas uma repetição do teste. Foram divididos três grupos aleatórios, GI, GII e GIII, com realização do alongamento passivo dos músculos flexores e extensores do punho de 10, 20 e 30 segundos, respectivamente. **Resultados:** Foi observado que o GI apresentou ganho médio de 2,8kg de força após o alongamento estático no membro dominante (MD), e no membro não dominante (MND) uma redução de 100g de força muscular, quando submetido ao alongamento com duração de 10 segundo. No GII o MD teve aumento de força muscular de 1,1kg quando comparadas às médias de forças de pico pré e pós-alongamento, em contrapartida, o MND obteve redução de 2,2kg após a realização do alongamento estático passivo de 20 segundos. No GIII verificou-se que houve redução de 3,5kg de pico de força no MD após o alongamento de 30 segundos e 1,4kg no MND, após a aplicação do mesmo tempo de alongamento estático dos flexores e extensores do punho. Autores relatam que ao ser aplicado o alongamento, existem mudanças de força no aperto isométrico sobre os flexores do punho, expondo que o alongamento antes do exercício pode, temporariamente, comprometer a habilidade do músculo de produzir força. **Conclusão:** Vistos os resultados, sugere-se que o alongamento muscular de longa duração pode acarretar déficit de força muscular manual no indivíduo, não sendo recomendado de maneira prévia as atividades de força. As causas para tal processo ainda são controversas na literatura.

Palavras-Chave: Força muscular, Dinamometria manual, Alongamento estático.

ABSTRACT

Introduction: grip force manual (FPM) is an important indicator of overall muscle strength, considered the most recommended measure for evaluation of strength, because does not require great physical exertion to the individual. Rehabilitation is recommended the completion of stretching before strengthening exercises, to improve performance, however, this theoretical hypothesis has been the target of several differences in literature catalysts. For the evaluation of muscle strength is used as a tool to hand, which is the measure of isometric strength and involves the use of force on an object property. **Objective:** the main objective of this study was to verify the effects of static stretching



Artigo

on muscle force manual grasping. **Method:** the study was conducted in a school of Physiotherapy Clinic, with 30 volunteers of the female gender. The manual dynamometry was held before the passive stretching and shortly after, following the position suggested by the American Society of hand Therapists (ASHT), whereas the value of only a repetition of the test. Were divided three random groups, GI, GII, and GIII, with completion of passive stretching of the muscles of the wrist flexors and extensors of 10, 20:30 seconds, respectively. **Results:** it was observed that the GI showed average gain of 2, 8 kg of force after static stretching in the dominant member (MD), and the dominant member (MND) a reduction of 100 g of muscle strength, when subjected to stretching with 10 second duration. The GII MD had increased muscle strength of 1, 1 kg when compared to the average strength of pre-and stretching after peak, on the other hand, the MND has obtained 2, 2 kg reduction after the static passive stretching 20 seconds. In the GIII it was found that there was a reduction of 3 kg of peak force on the MD after the stretching of 30 seconds and 1, 4 kg in MND, after application of the same time of static stretching of the flexors and extensors of the wrist. Authors report that when applied stretching, there are changes in isometric grip force on the wrist flexors, exposing that stretching before exercise can temporarily impair the ability of the muscle to produce force. **Conclusion:** Seen the results, it is suggested that muscle elongation of long duration can lead to manual muscle strength deficit in the individual, not being recommended prior way force activities. The causes for such a process are still controversial in the literature.

Keywords: Muscular force, Dinametria manual, Static stretching.

INTRODUÇÃO

Thacker et al. 2004, relata que na reabilitação é recomendada a realização de alongamento antes dos exercícios de fortalecimento ou antes dos testes para avaliação da



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

força muscular, objetivando a melhora do desempenho, entretanto, essa hipótese teórica tem sido alvo de várias divergências na literatura.

Branco et al. 2006, menciona que dentre os diferentes recursos utilizados pelos Fisioterapeutas no tratamento e prevenção de doenças musculoesqueléticas, destaca-se o alongamento muscular por ser amplamente utilizado nas condutas terapêuticas. Todavia, ainda não existe uma consonância de como executá-lo para que garanta a máxima eficácia, isso ocorre devido às várias técnicas utilizadas, frequência do alongamento, número de repetições, tempo e intensidade de tensão que precisa ser aplicada durante a execução.

O alongamento muscular, aparentemente, parece ser um procedimento muito simples. Na verdade, envolve mecanismos extremamente complexos de regulação periférica do movimento, os quais nem sempre são bem explorados (CHEBEL et. al, 2007).

Algumas revisões sistemáticas e ensaios clínicos sugerem que o alongamento pré-exercício compromete a produção de força muscular, principalmente em curto prazo, o que poderia influenciar a decisão clínica de progredir a carga utilizada durante um programa de reabilitação. Em contrapartida, existem autores que afirmam que os exercícios de alongamento regulares melhoram a velocidade da contração muscular máxima e, conseqüentemente, a força de contração excêntrica e concêntrica (SHRIER, 2004).



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

Segundo Krivickas 2001, na literatura é evidenciado a não existência de um consenso entre os profissionais quanto à aplicação do método de alongamento em relação à intensidade, a duração e a frequência para que sejam obtidos os benefícios da técnica.

Sousa 2010, afirma que o tipo e a duração ideais do alongamento tem sido objeto de importantes debates. Expõe três principais tipos de exercícios de alongamento, sendo eles, o estático, a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e o balístico.

Shrier 2004, após uma revisão sistemática, propôs que existem dois efeitos do alongamento: um agudo e outro crônico ou em longo prazo. Para ele, agudamente, o alongamento produziria uma diminuição na força muscular.

Sousa 2010, descreve o alongamento estático como um estiramento lento do tendão, mantendo no estado estirado por um período de tempo, e depois retorna para o comprimento de repouso. O FNP, são descritos como técnicas de alongamento composto de alternância de contração muscular isométrica e alongamento passivo que seguem uma série de movimentos e o balístico envolve movimentos repetitivos onde o tendão se estende rapidamente e é imediatamente relaxado.

Muitas técnicas de intervenção terapêutica baseiam suas séries de exercícios em alongamento. No entanto, nem sempre utilizam o fundamento fisiológico que norteia a plasticidade muscular e que, por sua vez, permite ganho de elasticidade. As propriedades fisiológicas da fibra muscular devem sempre ser levadas em consideração quando se procura interferir na plasticidade do tecido (MINAMOTO; SALVINI, 2001; HUNTER; COVENEY; SPRIGGS, 2001).



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

De acordo com Kisner e Colby 2005, a tensão do alongamento inicial de um músculo ocorre em seu componente elástico. Ao ultrapassar esse ponto, à medida que os filamentos se separam com o deslizamento, verifica-se um alongamento brusco nos sarcômeros, que acarreta em um comprometimento mecânico das pontes transversas.

Branco 2006, refere que de acordo com a literatura, a intensidade de tensão no alongamento deveria ser aplicada até o sujeito referir um “desconforto ou incômodo”, “tensão sem dor”, “leve sensação de alongamento” ou até o terapeuta sentir uma “rigidez” ou “restrição ao movimento”.

A mão é considerada um dos principais instrumentos do corpo humano, sendo que boa parte do desenvolvimento da humanidade pode ser creditado a ela, especialmente, pela peculiar característica de possibilitar movimentos de preensão. Existem dois tipos básicos de preensão amplamente apresentados na literatura: a de força, que consiste na ação de flexão dos dedos sobre a região palmar, e a de precisão, relacionada à aproximação dos dedos polegar e indicador (DIAS, Et. al 2005).

Borges Junior et al. 2009, afirmam que a força muscular é a função física mais importante e que há íntima relação da força com a capacidade funcional. Força muscular é definida como uma habilidade do músculo em produzir ou resistir a uma força, podendo ser classificada como isométrica, isocinética ou isotônica.

Barbosa et al. 2006, alega que a força de preensão manual (FPM) é um importante indicador da força muscular total, considerada a medida mais recomendada para a avaliação de força, devido não exigir grande esforço físico ao indivíduo. Essa medida é



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

valorizada científica e ambulatorialmente, pois o déficit de força muscular pode está relacionado à incapacidade funcional.

Fry et al. 2006, refere que para determinação da força manual é necessário que haja uma avaliação objetiva, validada e reprodutível para ser realizada, devendo ser empregada com um instrumento confiável, que permita ao avaliador responsável pela realização do teste, alcançar suas conclusões, desse modo, a dinamometria manual se destaca, sendo um valioso instrumento a ser utilizado na avaliação da força muscular manual.

Shechtman, Gestewitz e Kimble 2005, demonstram que diferentes aparelhos foram projetados para mensurar a força de preensão manual e são classificados em quatro categorias básicas: hidráulica, pneumático, mecânico e extensômetros.

Os autores supra citados, expõem o fato de que para a avaliação da força muscular é utilizado como instrumento a dinamometria, que é a medida de força isométrica e envolve o emprego de força sobre um objeto imóvel. O músculo é contraído e permanece sob tensão constante por um curto intervalo de tempo, normalmente esse tempo é em torno de 10 segundos, tempo suficiente para poder verificar os valores e o momento que existiu maior grau força.

Sande et al. 2001, que exhibe comumente, a avaliação da força de preensão manual (FPM) com uso do dinamômetro é empregada como parâmetro na prática clínica, exercendo um papel importante no controle de processos de reabilitação, na avaliação e tratamento de desordens musculoesqueléticas da mão



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

Dinamômetros são equipamentos que permitem a mensuração da força aplicada em um sistema baseado em células de carga. São divididos nos tipos isométrico e isocinético, sendo que para medidas de FPM, tradicionalmente, têm sido usados dinamômetros isométricos, de característica analógica ou digital. Diferentes métodos têm sido utilizados para avaliar a FPM, sendo que as diferenças estão relacionadas à intensidade da contração (máxima ou sub-máxima), ao tempo de duração da contração e ao número de repetições realizadas (contínuas ou intermitentes) (DIAS, et. al 2010).

De acordo com os autores supracitados, Bechtol no ano de 1954, desenvolveu o dinamômetro Jamar, que consiste em um sistema hidráulico de aferição da força manual. É Considerado o instrumento mais aceito para avaliar a força de preensão manual, devido sua simplicidade na aferição, que fornece leitura rápida e direta, possibilitando também seu uso nos diversos campos da pesquisa. Afirmam que a American Society of Hand Therapists (ASHT), recomenda esse instrumento para medir a força de preensão manual, sendo conceituado como “padrão ouro” para essa avaliação, utilizado a partir de um posicionamento pré-estabelecido, ao manuseá-lo.

Shyamkumar et al. 2008, expõe que a ASHT estabelece a posição para a avaliação da força de preensão manual, devendo o avaliado estar sentado de maneira confortável, posicionado com o ombro levemente aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e, a posição do punho podendo variar de 0° a 30° de extensão.

Para Gunther et al, 2008, a força muscular pode ser influenciada por elementos intrínsecos e extrínsecos. Entre os elementos intrínsecos destacam-se a secção transversa e o número de fibras musculares, o tipo de fibra, a coordenação, a velocidade de contração



Artigo

das fibras musculares, o gênero e a idade. Entre os elementos extrínsecos se enquadram a hora do dia, método de treinamento, motivação, nutrição, entre outros fatores.

O problema analisado neste estudo teve finalidade de conhecer se o exercício de alongamento estático dos flexores do punho influencia no nível da força de preensão manual, justificando sua aplicação, visto que na literatura científica, há uma carência de consenso em relação à utilização do alongamento precedente ao fortalecimento muscular, este estudo visou verificar se há ou não impacto negativo na força de preensão manual após o alongamento estático, em três diferentes tempos de sustentação do alongamento.

O estudo teve como objetivos verificar os efeitos do alongamento estático sobre a força muscular, quantificar a o pico de força muscular prevalente, pré e pós-alongamento estático, assinalar a força média e mínima de preensão manual, comparar a força dos flexores dos dedos relacionada à dominância lateral.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo do tipo descritivo com abordagem quantitativa relacionada aos efeitos do alongamento estático sobre a força muscular, a amostragem foi do tipo não probabilística considerando o critério de acessibilidade. A pesquisa foi realizada na Clínica-Escola de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Patos - FIP que fica localizada na cidade de Patos no Estado da Paraíba. A população foi de 106 pacientes



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

da Clínica-Escola de Fisioterapia das FIP e a amostra de 30 voluntários que aceitaram participar da pesquisa.

Participaram do estudo, pacientes com faixa etária entre 18 e 60 anos de idade, do gênero feminino, que estavam ativos na Clínica-Escola de Fisioterapia no período da pesquisa, que foram capazes de respeitar o protocolo para aferição dos dados e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos – TCLE. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que apresentavam fratura distal de rádio, ulna e/ou metatársica, pacientes com contraturas na região de punho e dedos e que se negaram a participar do estudo.

A coleta de dados foi realizada em Setembro de 2013, após aceitação do projeto pela Plataforma Brasil. Inicialmente o avaliador se dirigiu ao local da pesquisa, portando consigo um questionário estruturado contendo perguntas para informações clínicas e sociodemográficas da amostra. A avaliação da força muscular de preensão, foi realizada logo após a coleta dos dados do questionário, utilizando a dinamometria de preensão manual (DPM) como método avaliador, cada voluntário foi orientado quanto ao teste e à necessidade de realização de esforço máximo.

Os valores dos testes foram reservados de acordo com as avaliações realizadas. A dinamometria manual foi aferida antes da realização do alongamento estático e logo após, obedecendo uma divisão aleatória dos voluntários em 03 (três) grupos da seguinte forma: **Grupo I (GI):** Foi realizado alongamento passivo dos músculos flexores e extensores do punho de 10 segundos, o **Grupo II (GII):** Foi alongado 20 segundos passivamente e o **Grupo III (GIII):** 30 segundos. Ambos realizaram em seguida a dinamometria. Para os



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

resultados, foi considerado o valor de apenas uma repetição do teste, considerando que o voluntário terá o conhecimento prévio da força correta para realização.

Para realização do teste, o voluntário foi posicionado de acordo com a sugestão da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT), estando sentado numa cadeira sem apoio para os braços mantendo a coluna ereta, os joelhos flexionados a 90°, o ombro em adução e rotação neutra, o cotovelo fletido a 90°, antebraço em meia pronação e punho na posição neutra para uma leve extensão. O braço suspenso e a mão posicionada no dinamômetro que será sustentada pelo avaliador. A empunhadura ao nível das falanges médias dos dedos.

Concluídas as avaliações, foi analisado o resultado dos testes, sendo esses de grande importância para definições de terapêuticas com a utilização da técnica de alongamento nas condutas, para aproveitamento máximo da força muscular do paciente.

A pesquisa foi realizada observando rigorosamente as normas de ética em pesquisa envolvendo seres humanos, segundo a resolução N° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996), a qual assegura a garantia de que a privacidade do sujeito será preservada.



Artigo

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao serem aplicados os questionários, seguindo o roteiro da pesquisa aos pacientes que aceitaram participar do estudo, foi possível a caracterização da amostra, sendo descritas a seguir na Tabela 1.



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

Tabela 1 – Variações sócio-demográficas dos voluntários participantes do estudo.

VARIÁVEIS	Categorias	f	%	%a.c
Gênero	Feminino	30	100,0	100,0
	Masculino	0	0,0	100,0
Idade	21 – 28	04	13,3	13,3
	29 – 39	06	20,0	33,3
	40 – 49	06	20,0	53,3
	50 – 60	14	46,7	100,0
Escolaridade	Ensino Fundamental	09	30,0	30,0
	Ensino Médio	13	43,3	73,3
	Ensino Superior	08	26,7	100,0
Ocupação	Do lar	12	40,0	40,0
	Autônomo	05	16,7	56,7
	Aposentado	02	6,7	63,4
	Cabeleireira	02	6,7	70,1
	Estudante	02	6,7	76,8
	Técnico em	02	6,7	83,5
	Enfermagem	01	3,3	86,8
	Funcionário Público	01	3,3	90,1
	Costureira	01	3,3	93,4
	Vigilante	01	3,3	96,7
	Militar	01	3,3	100,0
	Professor			
Estado Civil	Solteira	09	30,0	30,0
	Casada	18	60,0	90,0
	Divorciada	01	3,3	93,3
	Viúva	02	6,7	100,0
TOTAL		30	100,0	100,0

FONTE – DADOS DA PESQUISA

f: Frequência; %: Porcentagem; %a.c: Porcentagem acumulada.



Artigo

Conforme apresentado na **Tabela 1** a análise das variáveis relativas às características sócio-demográficas dos voluntários demonstrou que a idade média foi de 45 anos ($\pm 12,1$), variando de 21 a 60 anos de idade. A faixa etária predominante incidu sobre 50 a 60 anos, que corresponde a 14 (46,7%) voluntários. Na variável referente à escolaridade, verificou-se que 43,3% (n=13) concluíram o ensino médio, 30% (n=09) o ensino fundamental e 26,7% (n=08) o ensino superior. Em relação à ocupação observou-se que houve predominância com 40% (n=12) de voluntários que se destinavam aos afazeres domésticos, seguido por 16,7% (n=05) de Autônomos. O estado civil se caracterizou com 60% (n=18) de voluntários casados, seguido de 30% (n=09).

Gunther et al. 2008 referem que existem uma série de variáveis que influenciam na força de preensão manual, das quais inclui a idade, o sexo, peso, altura e região. Em seu estudo, comumente verificou-se que os homens têm maior força de preensão manual do que as mulheres. Dessa forma, sendo importante que durante o processo de coleta de dados a divisão por gênero seja realizada.

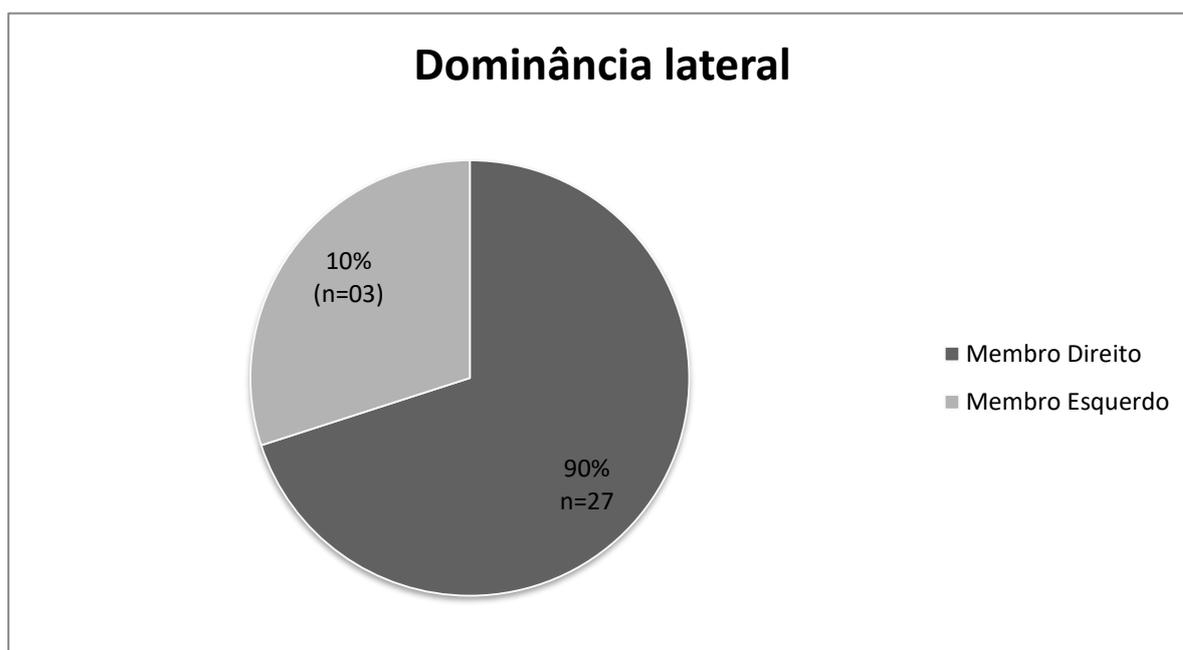
Os autores supracitados afirmam que a força de preensão manual tem uma estreita relação com a idade do indivíduo, resultando em um aumento na força de preensão, com o aumento da idade, até atingir um pico entre 25-39 anos, em seguida há um declínio gradual com o aumento da idade, provavelmente em decorrência da perda de massa muscular. Nesse sentido, é recomendado que as análises dos dados sejam realizadas considerando a idade do grupo estudado.



Artigo

Relacionando-se a dominância lateral dos indivíduos estudados, verificou-se que houve predominância de 90% (n=27) de dominância à Direita e apenas 10% (n=03) à Esquerda, como visto na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição da dominância lateral dos voluntários do estudo.



FONTE – DADOS DA PESQUISA.

Godoy et al., 2011, verificaram em sua pesquisa maior prevalência da dominância lateral, voltada ao hemisfério direito, expondo que a mão dominante é significativamente mais forte (em média 10%) que a não dominante. Afirmam ainda que diferenças entre



Artigo

força manual considerando o lado dominante e não dominante são comumente observados e considerados em estudos científicos.

A mensuração da força de preensão manual, através do dinamômetro, corresponde em um procedimento simples, prático, objetivo e de fácil utilização, a Tabela 2 demonstra a variação do pico de força manual observada no estudo.



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

Tabela 2 – Variação do pico de força de prensão manual referente ao membro dominante e membro não dominante

Pico de força		Média	Desvio	Valor	Valor
Membro dominante					
				(Kg)	(Kg)
GI	Pré-alongamento	22,1	5,15	17	35
	Pós-alongamento	24,9	2,16	19	27
GII	Pré-alongamento	31,5	12,5	16	50
	Pós-alongamento	32,6	13,9	18	53
GIII	Pré-alongamento	25,8	7,58	19	37
	Pós-alongamento	22,3	6,64	15	35
Pico de força		Média	Desvio	Valor	Valor
Membro não dominante					
				(Kg)	(Kg)
GI	Pré-alongamento	22,2	5,89	18	30
	Pós-alongamento	22,1	4,04	19	29
GII	Pré-alongamento	30,7	12,0	18	54
	Pós-alongamento	28,5	10,9	18	46
GIII	Pré-alongamento	25,1	5,04	18	36
	Pós-alongamento	23,7	4,41	15	34

FONTES – DADOS DA PESQUISA.

Na Tabela 2 estão dispostos os escores relacionados ao pico de força de prensão manual referente ao membro dominante e membro não dominante, ao realizar uma média



Artigo

geral de força de preensão manual correlacionando o membro dominante ao não dominante observou que o dominante teve maior média de força de pico com 26,5kg, quando relacionado ao membro não dominante, que obteve média geral de 25,3kg.

Observou-se para o GI que houve média de pico de força muscular no membro dominante de 22,1kg ($\pm 5,15$) pré-alongamento, havendo aumento para média de 24,9kg ($\pm 2,16$) de força de preensão manual após o alongamento, sendo seus valores mínimos e máximos pré-alongamento 17kg e 25kg, e pós-alongamento 19kg e 27kg, respectivamente. Ao observar o membro não dominante, o GI obteve média de força pré-alongamento de 22,2kg ($\pm 5,89$), sendo reduzida para 22,1kg ($\pm 4,04$) após o alongamento estático de 10 segundos, com valor mínimo e máximo pré-alongamento de 18kg e 30kg, e pós-alongamento de 19kg e 29kg.

No GII obteve média de pico de preensão manual no membro dominante pré-alongamento de 31,5kg ($\pm 12,5$) com aumento para uma média de 32,6kg ($\pm 13,9$) após a realização do alongamento estático de 20 segundos, visto seus valores mínimos e máximos de 16kg e 50kg, pré-alongamento e 19kg e 27kg, pós-alongamento. No membro não dominante o GII teve média de força pré-alongamento de 30,7kg ($\pm 12,0$), sendo reduzida para 28,5kg ($\pm 10,9$) após o alongamento, com valor mínimo e máximo pré-alongamento de 18kg e 54kg, e pós-alongamento de 18kg e 46kg, respectivamente.

Verifica-se que o GIII teve média de pico no membro dominante de 25,8kg ($\pm 7,58$) pré-alongamento, sendo seus valores mínimos e máximos pré-alongamento 19kg e 37kg, e pós-alongamento 15kg e 35kg, respectivamente, havendo redução para média de 22,3kg ($\pm 6,64$) de força de preensão manual após o alongamento. No membro não



Artigo

dominante o GIII obteve média de força pré-alongamento de 25,1kg ($\pm 5,04$), sendo reduzida para 23,7kg ($\pm 4,41$) após o alongamento estático de 30 segundos, com valores mínimo e máximo pré-alongamento de 18kg e 36kg, e pós-alongamento de 15kg e 34kg, respectivamente.

Knudson e Noffal 2005, relatam em seu estudo verificaram a mudança de força no aperto isométrico sobre os flexores do punho, expondo que o alongamento antes do exercício pode, temporariamente, comprometer a habilidade do músculo de produzir força. Ao realizarem o estudo utilizaram uma amostragem com um grupo controle, que realizava somente a força isométrica, em contrapartida o grupo experimental realizava alongamento por 10 segundos, efetuando após o mesmo, a força isométrica dos flexores do punho. Observaram em seus resultados que houve uma diferença significativa na mudança da força de aperto entre o grupo controle e o grupo experimental.

No estudo de Fernandes e Marins 2011, é exposto que existe uma grande falta de concordância entre os estudos observados na literatura, fato que torna difícil tirar conclusões sobre o percentual de diferença entre a mão dominante e a mão não dominante, quando avaliado a força de preensão manual.

Cramer et al., 2004, afirmam que em seu estudo bibliográfico, ao revisar a literatura observou-se que a grande maioria dos estudos demonstra que o alongamento muscular provoca uma redução de força em relação ao desempenho muscular. Afirma que ainda existem controvérsias em relação às causas que levariam à diminuição da força. Relacionam algumas das causas desta diminuição de força a fatores mecânicos, como alterações viscoelásticas e musculotendinosas do músculo, ressaltam ainda, que a



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

diminuição de força ocorreria devido a alterações na tensão e comprimento da fibra muscular.

Tricoli e Caetano 2002, Num estudo realizado com 35 indivíduos, verificou-se que o efeito agudo do alongamento estático sobre a produção de força muscular em quilos (kg), após 30 segundos de alongamento, foi demonstrado que houve uma redução significativa (4,9%, $p \leq 0,05$). De maneira geral o estudo aponta para diminuição de força isométrica imediatamente após o uso do alongamento de 30 segundos. Perceberam ainda, que em apenas uma sessão de alongamento estático de 30 segundos, pode ocasionar perda de produção de força, quando solicitada imediatamente após o alongamento. Corroborando com este estudo que verificou que após realização de alongamento de 30 segundo, houve redução do pico de força de preensão manual.

Hammond 2001, refere que diante da atual exigência de se demonstrar a efetividade de procedimentos clínicos, é essencial que Fisioterapeutas comprovem suas avaliações validando com instrumentos de avaliação referenciados, para que haja confiabilidade em sua eficácia.

Para Figueiredo et al. 2007, é possível determinar a efetividade de várias estratégias terapêuticas com a utilização da avaliação da preensão manual que é um método válido e confiável, que ainda poderá ser empregado para auxiliar na definição de metas de tratamento, avaliações funcional dos pacientes e colaboração para o desenvolvimento da pesquisa.



Artigo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo utilizado neste estudo buscou analisar os efeitos agudos do alongamento estático em três diferentes tempos, observou-se que houve efeito negativo na produção de força muscular nos sujeitos com idade entre 50 – 60 anos, e quando aplicado alongamento estático de 30 segundos em diferentes faixas etárias.

Nos resultados foram observados que o GI apresentou ganho médio de 2,8kg de força após o alongamento estático no membro dominante, e no membro não dominante uma redução de 100g de força muscular, quando submetido ao alongamento com duração de 10 segundo. No GII o membro dominante teve aumento de força muscular de 1,1kg quando comparadas às médias de forças de pico pré e pós-alongamento, em contrapartida, o membro não dominante obteve redução de 2,2kg após a realização do alongamento estático passivo de 20 segundos. No GIII verificou-se que houve redução de 3,5kg de pico de força no membro dominante após o alongamento de 30 segundos e 1,4kg no membro não dominante, após a aplicação do mesmo tempo de alongamento estático dos flexores e extensores do punho.

Dessa forma, sugere-se que o alongamento muscular de longa duração pode acarretar déficit de força muscular do indivíduo, não sendo recomendado de maneira prévia as atividades de força. As causas para tal processo ainda são controversas na literatura. Quanto à correlação entre a dinamometria manual, observa-se que não existiu forte correlação da força de preensão manual entre o membro dominante e não dominante.



Artigo

Ao serem realizados estudos dessa natureza, sugere-se que algumas medidas básicas sejam realizadas para medidas confiáveis na avaliação, tais como: O uso padronizado da realização do teste, a divisão dos indivíduos avaliados por gênero, a orientação prévia ao voluntário de como irá transcorrer a avaliação, a avaliação de ambas as mãos, o uso de um posicionamento padronizado, a utilização de um mesmo equipamento de dinamometria e o incentivo verbal com intuito de conseguir esforço máximo por parte do voluntário.

Para tanto, fica uma contribuição científica registrada nesse estudo, muito embora os resultados apresentados sejam preliminares, considerando a amostra utilizada, sendo ainda, sugeridos novos estudos comparando o grupo muscular manual, métodos e durações de alongamentos diferenciados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.R. et al. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Cineantropom. Desemp. Hum.** v.11, n.8, p.37-44. 2006.

BORGES JÚNIOR, N.G. et al. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. **Revis. Bras. Cineantrop. e Desemp. Hum.** v.11, n.3, p.292-298. 2009.



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

BRANCO, V. R. et al. Relação entre a tensão aplicada e a sensação de desconforto nos músculos isquiotibiais durante o alongamento. **Rev. Bras. Fisiot.** v.10, n.4, p.465-472. 2006.

CAPORRINO, F.A., et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Rev. Bras. de Ortop.** v.33, n.2. 1998.

CHEBEL, K.T. et. al. Estudo comparativo entre dois tipos de alongamento muscular através do ganho de amplitude muscular. **Rev. Bras. de Ciênc. da Saúde**, v.3, n 15, p.21-25. 2008.

CRAMER J.T, et al. The acute effects os static stretching on peak torque in women. **J. Strength. Cond. Res.** v.18, p.236-241, 2004.

DEFANI, J.C. et al, Análise dinamométrica da força de preensão.in: **Manual e o desenvolvimento de LER pelo agente força: um estudo de caso na agroindústria.** XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005

DIAS, J.A. et. al. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Rev. Bras. Cineantropom. Desemp. Hum.** v.12, n.3, p.209-216, 2010. Disponível em < <http://www.efdeportes.com/efd79/jamar.htm>> Acesso em: 13 ago. 2011.

FERNANDES A.A, MARINS J.C.B. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. **Fisioter. Mov.** v.24, n.3, p.567 – 578, 2011.

FIGUEIREDO, I.M. et al. Test of grip strength using the Jamar dynamometer. **Acta Fisiatr.** v.14, n.2, p.104-110, 2000.

FRY, A.C. et al. Anthropometric and performance variables discriminating elite American junior men weightlifters. **J. Strength. Cond. Res.** v.20, n.4, p.861-866. 2006.



Artigo

GODOY, J.R.P., et al. Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura. **Rev. Digit.** v.10, n. 79, 2004.

GUNTHER, C.M. et al. Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. **J. Hand. Surg. Am.** v.33, n.4, p.558-565. 2008.

HAMMOND, R. Evaluation of physiotherapy by measuring outcome. **Physiotherapy.** v.86, n.4, p.170-172. 2000.

HUNTER, D. G.; COVENEY, V. & SPRIGGS, J. Investigation into the effect of static stretching on the active stiffness and damping characteristics of the ankle joint plantar flexors. **Physical Therapy in Sports.** v.1, n. 2, p.15-22. 2001.

KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos:** fundamentos e técnicas. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

KNUDSON D., NOFFAL G. Time course of stretch-induced isometric strength *deficits*. **Eur J Appl Physiol.** v.94, n.3, p.348 – 351, 2005.

KRIVICKAS, L.S. **Treinamento de flexibilidade.** In: FRONTERA, W.R.; DAWSON, D.M; SLOVIR, D.M. editores. Exercício físico e reabilitação. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MINAMOTO, V. B. & SALVINI, T. F. O músculo como um órgão de secreção hormonal regulado pelo estímulo mecânico. **Rev. Bras. de Fisiot.** v.5, n.2, p.87-94. 2001.

SANDE, L.P. et al. Effect of musculoskeletal disorders on prehension strength. **Appl. Ergon.** v.32, n.6, p.609-616, 2001.

SHECHTMAN, O.; GESTEWITZ, L.; KIMBLE, C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. **J. Hand. Ther.** v.18, n.3, p.339-347. 2005.



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579

Artigo

SHRIER, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. **Clin. J. Sport. Med.** v.14, n.5, p.267-273. 2004.

SHYAM KUMAR, A.J. et al. A study of grip endurance and strength in different elbow positions. **J. Orthop. Traumatol.** v.9, n.4, p.209-211. 2008.

SOUSA, G.G.Q. de, et. al. Estudo comparativo da eficácia do alongamento estático em 15, 30 e 60 segundos em adultos jovens. **Neurobiolog.** v.73, n. 3, p. 121-130. 2010.

THACKER, S.B. et al. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. **Med. Sci. Sports. Exerc.** v.36, n.3, p.371-378. 2004.

TRICOLI V., CAETANO P.A. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. **Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde.** v.7, n.1, p. 6 – 13, 2002.



Avaliação da força muscular manual através do dinamômetro em resposta a três diferentes tempos de permanência de alongamento estático

Páginas 555 a 579