

A INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA SOBRE A FLEXIBILIDADE

Luiz Alberto Bastos de Almeida*
Alessandra Almeida Gomes**

RESUMO: Atualmente o treinamento para melhoria da força tem obtido destaque nos programas de condicionamento físico voltados para melhoria da qualidade de vida. O senso comum atribui que o exercício de força (EF) realizado com cargas superiores a 80% da carga voluntária máxima (CVM) pode exercer efeito agudo negativo sobre a flexibilidade. Sendo assim, é de fundamental importância conhecer a influência aguda do EF sobre a flexibilidade. **Objetivo:** avaliar o efeito de uma sessão de exercício de força nos níveis de flexibilidade. **Método:** foram avaliados 9 indivíduos (04 masculino e 05 feminino) com média de idade de $24,2 \pm 5,45$ anos, peso $66,1 \pm 13,61$ kg, estatura $1,67 \pm 0,08$ metros. Foram incluídos indivíduos que praticavam exercícios resistidos regularmente há pelo menos três anos. Inicialmente realizaram o teste de uma repetição máxima (1RM) para determinar a CVM; setenta e duas horas após, foi avaliada a flexibilidade das articulações acrômio-clavicular e coxo-femural através do flexímetro (Sanny). Em seguida realizaram uma sessão, de exercícios que consistiu em três séries de seis repetições a 90% da CVM obtida no teste de 1RM. Um minuto após o término da sessão, foi repetido o teste de flexibilidade. Para a análise estatística, foi utilizado o teste t de Student, para amostras repetidas sendo considerado como significativo $p < 0,05$. **Conclusão:** ficou evidenciado que o exercício de força realizado a 90% da carga voluntária máxima, aumentou significativamente o grau de flexibilidade após uma sessão de exercício de força. Contudo, em função da limitação do tamanho amostral, sugere-se a realização de novos estudos, analisando separadamente homens e mulheres.

Palavras-Chave: Flexibilidade; Força; Avaliação.

INTRODUÇÃO

Dentre as inúmeras capacidades do ser humano, encontra-se a de produzir movimento. Por meio desta capacidade, o homem pode realizar infinitas possibilidades de movimento em função de promover tensão. “Com objetivo prático pode-se definir força como a capacidade de exercer tensão contra uma resistência e que depende, principalmente, de fatores mecânicos, fisiológicos e psicológicos” (BITTENCOURT, 1986 apud RAMOS, 2000, p.51). Em âmbito ultra-estrutural, a força está relacionada com o número de pontes cruzadas (PCS) de miosina que podem interagir com os filamentos de actina.

Entre as manifestações dinâmicas (existe quando há produção de movimento) da força, destaca-se a força pura, que, segundo Bittencourt citado por Ramos (2000, p.39), “é a máxima tensão muscular que um indivíduo pode desenvolver contra uma máxima oposição”. A partir desta definição, também é conhecida como força máxima. “O aumento de força, advindo do treinamento de força pura, ocorre principalmente devido à melhora da coordenação intra e inter-muscular (o trabalho torna-se mais econômico).” (RAMOS, 2000, p.40). Além de coordenação inter e intra-musculares, outros fatores básicos de caráter morfológico e fisiológico são determinantes da força tais como: constituição, área muscular, motivação, unidades motoras

* Especialista em Metodologia do Treinamento Desportivo. Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana; Universidade Católica do Salvador; Faculdade de Tecnologia e Ciência; UNIME. E-mail: luizalong@zipmail.com.br.

** Graduada em Educação Física pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

(UM) solicitadas e da frequência de impulso sobre tais unidades, assim como está relacionado com a magnitude da carga e a velocidade do movimento.

Assim como a força, a flexibilidade também representa influência sobre o desempenho esportivo, aptidão física e/ou promoção da saúde. “A flexibilidade é um requisito (componente) elementar para uma boa execução de movimentos sob aspectos qualitativos e quantitativos.” (HARRE, 1976 apud WEINECK, 1999, p.471). Ainda segundo Weineck (1999, p.471), “o desenvolvimento da flexibilidade (de acordo com uma modalidade esportiva) tem efeitos positivos sobre fatores físicos do desempenho esportivo (ex: força, velocidade), assim como sobre a técnica esportiva”.

Sem a flexibilidade não seria possível realizar desde movimentos considerados mais simples do dia-a-dia, até movimentos do processo de treinamento esportivo (como ginástica olímpica e de ginástica rítmica).

Assim sendo, tal trabalho consta de um estudo experimental com o objetivo de avaliar o efeito de uma sessão de exercício de força nos níveis de flexibilidade, onde, devido à interferência proprioceptiva nas duas valências, pressupomos que haja influência positiva significativa, o que tornará relevante para os preparadores físicos tal conhecimento.

I. CONDICIONAMENTO PARA FORÇA MUSCULAR

A eficiência do treinamento de força varia de acordo com o componente específico do condicionamento físico que se deseja desenvolver: força muscular, potência, flexibilidade, resistência cardiovascular, resistência muscular localizada (FLECK, 1999). Por exemplo, o treinamento de força normalmente aumenta o componente força muscular num grau maior do que a resistência cardiovascular e pode contribuir significativamente para a melhora do condicionamento físico. O nível de condicionamento desejado para cada componente depende das necessidades específicas e objetivos do indivíduo ou do esporte. O treinamento de força é uma modalidade dentro de um programa completo. É interessante notar que, nos últimos anos, a importância do treinamento de força como uma contribuição vital para a saúde e para as habilidades funcionais foi reconhecida pelas comunidades científica e médica (FLECK, 1999). Também conhecido como treinamento com pesos ou treinamento com cargas, tornou-se uma das formas mais conhecidas de exercício, tanto para o condicionamento de atletas como para melhorar a forma física de não-atletas (entendendo-se como não-atletas pessoas comuns que buscam na atividade física bem-estar e aptidão geral como forma de promoção da saúde).

Regimes e Manifestações de Força

Nesse momento, para efeitos didáticos, serão descritos, em linhas gerais, os regimes da força que pode se apresentar de diversas formas, de acordo com Ramos (2000), a seguir:

Força estática – identificada em situações em que a força produzida é igual à resistência, assim sendo, sua característica principal é a não-produção de movimento, portanto, o tipo de contração muscular é a isométrica.

Força dinâmica – condição em que há produção de movimento, ou seja, a força produzida é maior do que a resistência. Neste caso o tipo de contração muscular é a isotônica.

A partir desses dois regimes, uma infinidade de manifestações de força pode ser identificada como mostra o quadro abaixo:

Tabela 1 - Regimes e Manifestações de Força

Regime	Manifestação
Dinâmico	Força Pura, Força Dinâmica, Força Explosiva e Força de Resistência
Estático	Força Isométrica

Fonte: BOMPA

1. Manifestações da Força

Como foi mostrado no quadro anterior, o regime dinâmico se subdivide em várias manifestações, explicadas a seguir:

1.1. Força Pura

Segundo Hegedus, citado por Bittencourt, a força pura é a máxima tensão muscular que um indivíduo pode desenvolver contra uma máxima oposição.

Essa capacidade é observada em desportos acíclicos com solicitação dinâmica máxima. Podem-se citar como exemplos os levantamentos básicos e olímpico, queda de braço, etc.

A força pura também desempenha um importante papel na hierarquia do desenvolvimento da força explosiva. Esse fato se justifica em função da grande velocidade com que são transmitidos os impulsos elétricos. Essa condição é imprescindível ao atleta que necessite de força explosiva, pois, para que se tenha uma performance otimizada dentro da mesma (força explosiva), é necessário, além da fibra muscular, estar apta a se contrair rapidamente, que os estímulos cheguem também rapidamente à junção mioneural.

O aumento de força, advindo do treinamento da força pura, ocorre principalmente devido à melhora da coordenação intra e inter-muscular (o trabalho torna-se mais econômico).

O Sistema Nervoso Central (SNC) é de suprema importância quando da realização e desenvolvimento da força muscular. A força muscular não é determinada somente pela quantidade de massa muscular envolvida, mas também, pela magnitude de ativação voluntária em um músculo (coordenação intramuscular).

A capacidade de exercer força máxima é um ato de habilidade no qual vários músculos precisam ser ativados adequadamente. Essa ativação coordenada de vários grupos musculares é denominada coordenação intermuscular. (ZATSIORSKY, 1999, apud RAMOS, 2000).

1.2. Força Dinâmica

É a manifestação que produz o maior ganho em hipertrofia muscular. Também é pré-requisito para o treinamento da força explosiva.

O aumento da força, advindo do seu treinamento, deve-se basicamente ao aumento do corte Itransverso do(s) músculo(s) treinado(s) e, por esse motivo, observa-se que o ganho de força adquirido num trabalho de força dinâmica tem efeito mais demorado (necessidade de hipertrofia) e duradouro, quando comparado ao aumento derivado do treinamento da força pura, que ocorre mais rapidamente e tem menos duradouro, pois, nesse caso, o aumento da força é basicamente creditado à melhora da coordenação (RAMOS, 2000).

1.3. Força Explosiva

Segundo Tubino (1984), citado por Ramos (2000), a força explosiva é um tipo de força que pode ser explicada pela capacidade de exercer o máximo de energia num ato explosivo. Deve proporcionar ao atleta a realização de movimentos velozes e com o máximo de sobrecarga, sem a perda da eficiência e da velocidade.

1.4. Força de Resistência

O seu treinamento provoca uma série de adaptações fisiológicas (aumento da capilarização, aumento da irrigação sanguínea, hipertrofia das proteínas sarcoplasmáticas e melhora da ação enzimática) que a colocam como uma manifestação muito utilizada como pré-requisito para o desenvolvimento de outros tipos de força. Dependendo da intensidade com que for treinada, a força de resistência pode se apresentar como Endurance e Resistência Muscular Localizada (RML).

A Endurance é treinada com uma intensidade menor e com um volume maior do que a da RML. Esta geralmente é utilizada na fase básica de uma periodização como pré-requisito de outros tipos de força.

Tabela 2 - Quadro da Intensidade de Treino da Modalidade de Força.

Modalidade da força	Nº de repetições	Velocidade de movimento	Nº de séries por treino	Recuperação/ Horas
Pura	2 a 5	Lenta	3 - 8	20 – 24
Dinâmica	6 a 12	Média Lenta	3 – 5	36 – 48
Explosiva	6 a 10	Máxima	4 – 6	18 – 24
RML	15 a 30	Média	3 – 5	48 – 72
Endurance	Acima de 30	Média a Rápida	4 - 6	48 – 72

Fonte: Adaptação de Filho, N. Musculação Aplicada à Ginástica Localizada.

II. FLEXIBILIDADE

A Flexibilidade é uma das principais capacidades motoras, pois apresenta relação direta com realização tanto das tarefas mais simples do dia-a-dia quanto dos gestos desportivos mais complexos. Em função disso, seu treinamento é fundamental e, como sabemos, para qualquer programa de treinamento é essencial a realização de rotinas de avaliação física no decorrer do mesmo. Tal rotina deve contar com uma avaliação prévia, com o objetivo de diagnosticar a condição inicial do praticante; com avaliações durante o programa, para verificar a assimilação e a eficiência do mesmo; e ao término do período de treinamento, com a função de identificar se os objetivos e necessidades do avaliado foram atendidos.

A flexibilidade é uma capacidade física que pode ser relacionada à saúde e ao desempenho desportivo e descreve a Amplitude de Movimento (AM) que uma articulação pode realizar.

Neste contexto, é necessário que tais avaliações sejam realizadas seguindo protocolos adequados e utilizando os padrões referenciais apresentados na literatura científica da área. Além disso, é primordial que se utilize equipamento que atenda às necessidades desses protocolos e que sejam utilizados corretamente.

É importante também diferenciar alongamento muscular (pré-estiramento) realizado de forma a aumentar a potência da contração isotônica concêntrica, de exercícios de alongamento. Kubo e col. (2001), citado por Fernandes (2002), afirmam que, quando o músculo ativado é alongado antes do encurtamento, sua performance é aumentada durante a fase isotônica concêntrica. Muitos estudos têm indicado que este fato é o resultado da energia armazenada nas estruturas do tendão.

O termo alongamento possui diversas versões de acordo com a interpretação, aplicação e área de atuação profissional; significa intervenção que aplica tensão aos tecidos moles, induz ao aumento na extensibilidade destes tecidos, sendo amplamente administrado para aumentar a mobilidade articular e reverter contraturas (HARVEY e col., 2002, apud FERNANDES, 2002).

A flexibilidade é outro termo que se encontra associado ao alongamento. Do latim *flectere* ou *flexibilitis*, “curvar-se” (ALTER, 1999, apud FERNANDES, 2002). Fernandes (2002), utiliza ainda a definição de Harvey e col. (2002) sobre a flexibilidade, que significa o máximo alcance articular de movimento em uma articulação ou em uma série de articulações. Alternativamente, tem sido sugerido que a flexibilidade muscular passiva pode ser definida como a relação entre comprimento-tensão do músculo quando ele é passivamente alongado (PETER e col., 2000, apud FERNANDES, 2002).

Em relação ao desporto, os principais estudiosos da área já têm demonstrado a importância da flexibilidade para o desempenho das outras capacidades físicas, como a força, a velocidade e até mesmo a resistência geral e local, cooperando para um menor gasto energético quando há uma amplitude de movimento adequada do atleta.

Importância da Avaliação da Flexibilidade

A avaliação da flexibilidade é importante para o exame físico, o qual permite ao professor de Educação Física, ou profissional da saúde, avaliar o nível da capacidade física do indivíduo, as disfunções musculares ou articulares, predisposições a patologias do movimento e os avanços no treinamento ou na recuperação funcional (NORKIN & WHITE, 1997).

Medir a flexibilidade pode contribuir com as implicações das diferentes amplitudes de movimentos para os vários objetivos: desempenho desportivo, saúde e doença (ACHOUR JÚNIOR, 1999).

A quantificação da Flexibilidade é relativamente simples, mas estabelecer valores exatos e necessários de AM em cada articulação ainda está para ser resolvido.

É insuficiente medir a Flexibilidade; o que se pretende é analisar precisamente os resultados dos testes, a fim de indicar os efeitos dos exercícios de alongamento em benefício da saúde, do desporto ou da doença. Conforme os resultados da avaliação, é possível que alguns grupos musculares precisem de maiores índices de alongamento (ACHOUR JÚNIOR, 1999).

A definição e o perfeito conhecimento dos valores normais da AM nos vários segmentos corporais oferecem algumas vantagens, especialmente a base para comparação durante as várias fases do treinamento, seja no Personal Training, ou no Desporto, ou ainda no acompanhamento na reabilitação ou tratamento de patologias para o fisioterapeuta ou médico.

Como podemos medir a flexibilidade

Os métodos para medida e avaliação da flexibilidade podem ser classificados em função das unidades de mensuração dos resultados em 3 tipos principais: adimensionais, lineares e angulares.

1. Testes Adimensionais:

Pode-se definir um teste como adimensional, quando não existe uma unidade convencional, como ângulo ou centímetros para expressar os resultados obtidos. Eles não dependem de equipamentos, utilizando-se somente de critérios ou mapas de análise preestabelecidos. Temos como exemplo o Flexiteste, modificado por Soares (1986)

2. Testes Lineares:

Caracterizam-se por expressar os resultados em escala de distância, em centímetros ou polegadas, utilizando-se de fitas métricas, réguas ou trenas. Um exemplo clássico e utilizado até hoje é o teste de Sentar e Alcançar, descrito originalmente por Wells e Dilton (1952).

3. Testes Angulares:

Possuem seus resultados expressos em graus. O termo utilizado para a medida em ângulos é goniometria, que é formado por duas palavras: “gonia”, que significa ângulo, e “metria”, que significa, medida. Portanto, a goniometria refere-se à medida de ângulos. Os instrumentos que podemos utilizar são os goniômetros, que existem do mais comum até os eletrônicos. Os mais utilizados são: o goniômetro universal e o goniômetro pendular (ou flexímetro). Especificaremos mais o pendular, que é o tipo de aparelho semelhante ao utilizado na avaliação da pesquisa.

III. METODOLOGIA

O trabalho caracterizou-se em uma pesquisa experimental que, segundo Gil (1991, p.53), “consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.” Ainda considerando as modalidades de pesquisa experimental definidas por Gil, classifica-se a mesma em experimentos “antes-depois” com um único grupo. “Este é o esquema mais simples de experimentação. É constituído por grupo, geralmente reduzido, previamente definido quanto a suas características fundamentais.” (GIL, 1991, p.54)

A pesquisa foi realizada utilizando um grupo de 10 indivíduos, entre homens e mulheres, com idades que variaram entre 19 e 38 anos, que diariamente já executam trabalho de força na sala de musculação, por um período de 4 a 10 anos, a maioria com frequência semanal de 5 vezes, e com duração de 1 a 2 horas por sessão de treino. Todos foram estudados em uma determinada academia de ginástica da cidade de Feira de Santana, Bahia (a mesma na qual já realizam suas atividades).

Após selecionar e entrar em contato com os indivíduos que participaram da pesquisa, no primeiro momento (primeiro encontro), foi realizada uma breve coleta de dados deles. Logo em seguida, um teste de carga máxima (1RM) foi aplicado. Este teste tem a clara intenção de detectar o peso máximo a ser utilizado por um indivíduo, em uma repetição realizada de maneira correta. Considerando Chiesa (2002, p.35), “este teste objetiva determinar numericamente a força inicial do indivíduo. A carga, ou peso máximo atingido, equivale a uma representação numérica de cem por cento”. Segundo Ramos (2000, p.87), o procedimento básico para aplicação desse teste é: 1) determinar o peso a ser utilizado na tentativa; 2) orientar ao avaliado que ele execute o movimento dentro dos padrões mecânicos corretos para o mesmo; 3) avaliar a performance do teste: • não conseguiu realizar a repetição, o peso está “pesado”; • conseguiu

realizar; peso leve, aumenta o peso e manda realizar novamente (tempo necessário para restaurar a fonte energética utilizada – ATP-CP). Levar em consideração o máximo de três tentativas para o mesmo grupamento muscular, dentro da mesma sessão de teste. O teste de carga máxima foi realizado na musculatura do peitoral maior, utilizando como aparelho da sala de musculação o supino reto e, na musculatura posterior da coxa, a mesa flexora. Todo o teste e seu procedimento basearam-se nos protocolos citados acima, seguindo Chiesa, 2002 e Ramos, 2000. No segundo momento, decorridos em média 30 dias, a partir do dia da realização do teste de carga máxima (período no qual aplicaram-se todos os testes de carga máxima, nos 10 indivíduos selecionados), foi dada continuidade à pesquisa experimental. Antes da realização do teste, cada pessoa a ser estudada recebeu uma ficha explicativa do procedimento de avaliação da flexibilidade, para melhor entendimento e conseqüente execução adequada. Inicialmente, os indivíduos estudados realizaram aquecimento aeróbico na esteira com 5 minutos de duração. Em seguida, mediu-se a flexibilidade estática induzida, primeiro na articulação do quadril, tendo como musculatura antagonista a posterior de coxa, realizando o movimento de flexão do quadril. Logo em seguida, mediu-se a articulação do ombro, tendo como musculatura antagonista o peitoral maior, com movimento de abdução posterior horizontal, ambos utilizando como aparelho de avaliação o flexímetro Sanny.

O Flexímetro Sanny foi desenvolvido buscando oferecer aos avaliadores da flexibilidade, precisão e praticidade nas mensurações dos movimentos angulares. Possui um sistema pendular gravitacional, por isso oferece maior confiabilidade nas leituras das medidas angulares, uma vez que a indicação do ângulo é produzida por efeito da gravidade, minimizando os erros de interpretação do eixo longitudinal correspondente (Monteiro, 2000).

A escala angular foi desenhada com incrementos de 1° (um grau) a 360° (trezentos e sessenta graus), progressivos e regressivos de fácil visualização.

O painel giratório permite a sincronização do ponteiro pedalar a partir de um ângulo aleatório, possibilitando a mensuração de movimentos parciais amplamente utilizados em fisioterapia.

As vantagens da utilização do Flexímetro, segundo Clarkson & Gilewichm (1991), citado por Monteiro (2000), em relação a um goniômetro universal são: não é necessário alinhar o flexímetro com eixo articular; os movimentos rotacionais e a avaliação do tronco são medidos com maior facilidade; ocorre pouca mudança no alinhamento do aparelho através da AM; a AM passiva é feita com mais facilidade, já que o avaliador não precisa segurar o aparelho e pode estabilizar o segmento com a mão e movê-lo passivamente. Esta última possibilita ao avaliador grande liberdade para avaliação sendo a medida passiva de grande valor para o treinamento uma vez que dá a AM mais próxima ao limite do indivíduo e proporciona dados mais precisos para a prescrição do treinamento.

Todo o procedimento da pesquisa foi baseado no manual de utilização do flexímetro Sanny, elaborado por Monteiro (2000), seguindo os passos abaixo:

O avaliador deve estar posicionado de acordo com o movimento a ser realizado pelo avaliado, e a postura de estabilização do mesmo. O avaliador deve movimentar-se comodamente auxiliando o avaliado sempre quando necessário na estabilização do movimento executado. No momento da leitura do ângulo, no entanto, ele deve estar de frente para o flexímetro para que não ocorra erros.

As articulações envolvidas na pesquisa foram a do ombro e a do quadril, portanto:

Articulações e movimentos para avaliação

1. Ombro

A utilização da postura em decúbito dorsal para avaliar o ombro, é excelente para avaliação da flexibilidade passiva, pois o avaliador poderá movimentar o membro tranqüilamente.

2. Quadril

Flexão com o joelho estendido (teste de elevação do membro estendido passivo ou ativo): Decúbito dorsal, fixa-se o joelho do membro que não está sendo avaliado (estendido). O segmento não perde o contato com a marca durante o movimento.

O Flexímetro é colocado na face lateral da coxa para que não haja alteração no ângulo com alguma movimentação do joelho. O mostrador é voltado para fora (para o avaliador).

Estabiliza-se a pelve, evitando a elevação do quadril e a retirada da coluna lombar da superfície.

A rotação pélvica posterior (o deslocamento do quadril) começa a partir de 9 graus do início do levantamento da perna no teste de elevação da perna estendida passiva e esse ângulo de rotação aumenta junto com o ângulo da perna elevada (BOHANNON et al., 1985 apud MONTEIRO, 2000).

Essa rotação aumenta com um indivíduo muito flexível, e a estabilização do quadril é essencial para a validação da medição, a qual poderá comprometer o posicionamento do aparelho, tornando o ângulo errado.

Observação: Alter (1999) diz que, para minimizar a tensão proveniente do gastrocnêmio, o tornozelo pode fazer uma leve flexão plantar.

Após medir a flexibilidade estática inicial, foi aplicado um trabalho de força pura, (força máxima, com 90 a 95% da carga máxima, obtida no teste de carga máxima, realizado anteriormente), utilizando os aparelhos supino reto e mesa flexora da sala de musculação, realizando-o com 3 séries de 6 repetições, com intervalo de descanso entre as séries de 2 minutos. A fim de preservar a integridade física dos indivíduos avaliados, no aparelho flexora, foi utilizada uma cinta que estabilizava o tronco dos mesmos, prendendo-o ao aparelho. Imediatamente, após a execução deste trabalho (efeito agudo), foi realizada outra medição dos níveis de flexibilidade, aplicando a mesma metodologia que a da avaliação inicial.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada com apenas 9 indivíduos, devido à impossibilidade física de um deles.

IV. RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos na pesquisa, facilmente observa-se o aumento da variação de amplitude das articulações avaliadas (ombro e quadril), logo após a realização do trabalho de força pura.

No geral, a média do percentual da variação de aumento na articulação acrômio clavicular foi de 14,32% e na articulação coxo femoral foi de 11,28%.

Pôde ser observado na tabela de avaliação da flexibilidade na articulação acrômio clavicular, que 90% dos 9 indivíduos avaliados, apresentaram variação de aumento dos níveis de flexibilidade. Apenas o indivíduo 3, especificamente nesta articulação, teve 0° de variação, portanto não apresentou variação de amplitude de movimento.

Na tabela seguinte, da avaliação da flexibilidade na articulação coxo femoral, 100% dos 9 indivíduos avaliados apresentaram variação de aumento da amplitude de movimento, ou seja, de flexibilidade.

Ao analisar separadamente as variações de amplitudes entre mulheres e homens, temos os seguintes resultados em percentuais:

Tabela 3 – Tabela comparativa das variações de amplitudes entre mulheres e homens

	Mulheres	Homens
Articulação Acrômio Clavicular	14,28%	14,38%
Articulação Coxo Femoral	6,7%	17,01%

Verifica-se que a variação de amplitude nas mulheres foi menor do que nos homens, em ambas as articulações avaliadas, sendo que na articulação coxo femoral, a diferença é mais acentuada. Possivelmente, as mulheres atingiram seu maior limite de flexibilidade e, em geral, por já serem mais flexíveis que os homens (KIRCHER & GLEINS, 1967, citados por HOLLMAN & HETTINGER, 1983, apud DANTAS, 1999), não apresentaram variação tão grande em relação a eles. Além disso, os homens realizaram maior trabalho de força (normalmente já possuem maior força), conseqüentemente, esta maior tensão requisitou de maneira mais eficiente a ação do mecanismo do OTG, causando, portanto, maior relaxamento e maior flexibilidade na fase aguda do trabalho de força. Observa-se, ainda, que nestes dois grupos estudados, houve menor variação na articulação coxo femoral.

Diante do que já foi abordado no item II deste trabalho, no que diz respeito à relação do treinamento de força e a flexibilidade, referindo-se à literatura encontrada na pesquisa bibliográfica, temos que, no mecanismo de propriocepção, constituído por proprioceptores musculares que, segundo Dantas (1999), englobam-se todos os sensores influenciáveis pela ação da musculatura, apesar de um deles situar-se nos tendões. Estes importantes sensores proprioceptivos que se localizam entre as fibras do tendão e são excitados pelas altas tensões, como já vimos, são os Órgãos Tendinosos de Golgi. Neste caso, o trabalho de força pura que requer cargas de 90 a 100%, numa execução de ritmo lento, promove ainda maior tensão na musculatura, o que aciona o mecanismo de propriocepção muscular dos órgãos tendinosos de Golgi, os quais reagem à tensão extrema sobre o tendão, provocando o relaxamento da musculatura. Daí, verifica-se o aumento da variação de amplitude imediatamente após (efeito agudo) o trabalho de força pura aplicado na pesquisa, portanto resultado de maior flexibilidade.

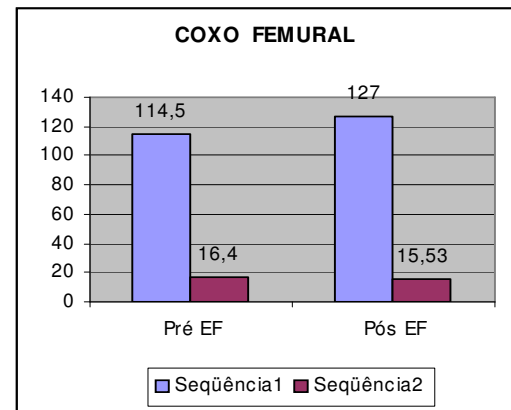
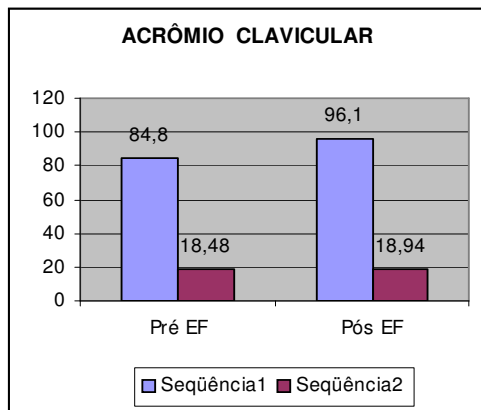
Tabela 4 – Tabela comparativa da avaliação da flexibilidade

Articulação	Acrômio-Clavicular			Coxo-Femural		
	Pré EF	Pós EF	P	Pré EF	Pós EF	P
Média	84,8	96,1 *	0,0006	114,5	127,0 *	0,0002
Desvio Padrão	18,48	18,94		16,40	15,53	

Pré EF – pré exercício de Força e Pós EF – Pós Exercício de Força EF. Os valores estão expressos em graus.

* Significativo $p < 0.05$.

Gráfico 1 – Gráfico comparativo da avaliação da flexibilidade



OBS.: Para análise estatística, foi utilizado o teste *t* de *Student*, para amostras repetidas sendo considerado como significativo $p < 0,05$.

CONCLUSÃO

Ao retomar a definição de aptidão física que inclui um equilíbrio entre vários componentes, destacam-se como elementos importantes uma boa força e resistência dos músculos e uma razoável flexibilidade articular. Além de atender e estar incluídos aos preceitos de aptidão física total, possibilitando um estado de bem-estar físico, a força e a flexibilidade são subsídios básicos que permitem que o indivíduo realize desde atividades simples e práticas do seu cotidiano, até aquelas específicas e de altas performances do treinamento desportivo.

São muitos os benefícios proporcionados pela manutenção dos níveis adequados de força e de flexibilidade, fato este estudado e descrito em diversos referenciais teóricos, além de poder ser comprovado através de experiências da nossa prática diária, em atuações na área.

Apesar de terem metodologias distintas, uma é caracterizada por contração e a outra, por elasticidade, a força e a flexibilidade possuem mecanismos fisiológicos similares, no tocante à interação proprioceptiva do órgão tendinoso de Golgi em resposta à tensão do músculo.

Contudo, é importante ressaltar o cuidado que deve ser tomado ao prescrever exercícios de flexibilidade juntamente ao trabalho de força, pois, como já vimos, o OTG, ao provocar estado de relaxamento do músculo logo após trabalho de força, pode ocasionar também menor índice de proteção devido a uma possível inibição deste, o que promove risco de lesões.

Baseado na problemática de que o efeito agudo do treinamento de força pura sobre a musculatura esquelética influenciaria nos níveis de flexibilidade e objetivando estudar as relações e investigar esta variação, desenvolvemos este trabalho e pudemos comprovar através do estudo experimental, que há realmente esta influência, ocasionando variação de aumento nos níveis de flexibilidade imediatamente após aplicação de trabalho de força pura.

REFERÊNCIAS

ACHOUR JÚNIOR, A. **Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia**. São Paulo: Editora Manole, 2000.

- ALTER, M. J. **Ciência da Flexibilidade**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- BITTENCOURT, N. **Musculação: uma abordagem metodológica**. Rio de Janeiro: Sprint, 1984.
- CHIESA, L. C. **Musculação: aplicações práticas: técnicas de uso das formas e métodos de treinamento**. Rio de Janeiro: Shape, 2002.
- DANTAS, E. H. M. **Flexibilidade: Alongamento e Flexionamento**. 4 ed. Rio de Janeiro: Shape, 1999.
- FERNANDES, A.; MARINHO, A.; VOIGT, L.; LIMA, V. **Cinesiologia do Alongamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.
- FLECK, S. J. & KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2 ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1999.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
- MONTEIRO, G. A. **Manual de utilização do flexímetro Sanny**. 1 ed. São Paulo: 2000.
- NORKIN, C. C.; WHITE, D. J. **Medida do Movimento Articular: Manual de Goniometria**. 2 ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1997.
- RAMOS, A. T. **Treinamento de Força na Atualidade**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- SOARES, C. G. **Flexiteste: um método completo para avaliar a flexibilidade**. São Paulo: Editora Manole, 2004.
- WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9 ed. São Paulo: Manole, 1999.