



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**MUSCULAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS NO
TREINAMENTO RESISTIDO**

**Iraidson Rodrigo de Moura
Marcos Davit Alves Santos Teixeira
Priscila Ester Oliveira Silva**

Orientador: Prof. Me. Ali Kalil Ghamoum

Trindade – GO

2015

**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**MUSCULAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS NO
TREINAMENTO RESISTIDO**

**Iraidson Rodrigo de Moura
Marcos Davit Alves Santos Teixeira
Priscila Ester Oliveira Silva**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física.

Orientador: Prof. Me. Ali Kalil Ghamoum

Trindade – GO

2015/2

Iraidson Rodrigo de Moura
Marcos Davit Alves Santos Teixeira
Priscila Ester Oliveira Silva

**MUSCULAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS NO
TREINAMENTO RESISTIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física, aprovada pela
seguinte banca examinadora:

Prof. Me. Ali Kalil Ghamoum
Faculdade União de Goyazes

Prof. Esp. Wanderson Pereira Lima
Faculdade União de Goyazes

Prof. Me. Marco Antônio de Medeiros

Trindade - GO
10/12/2015

MUSCULAÇÃO: A INFLUÊNCIA DA ORDEM DOS EXERCÍCIOS NO TREINAMENTO RESISTIDO

Iraidson Rodrigo de Moura¹
Marcos Davit Alves Santos Teixeira¹
Priscila Ester Oliveira Silva¹
Ali Kalil Ghamoum²

RESUMO

Sabemos que não existem indivíduos exatamente iguais, e em função disto o treinamento deve ser individualizado e prescrito para cada praticante. Este trabalho tem por objetivo analisar se a ordem dos exercícios podem realmente influenciar nos resultados. O presente artigo resulta de um estudo bibliográfico. Este método prevê o levantamento e seleção sobre o assunto que foi pesquisado em livros, monografias e artigos publicados na internet entre os anos de 2001 a 2015. Diante dos dados apresentados observamos que a influência dos monoarticulares e multiarticulares pode variar conforme a necessidade e a individualidade biológica do indivíduo. Conclui-se que a influência de monoarticular e multiarticular pode variar conforme a necessidade e a individualidade biológica do praticante do treinamento resistido, podendo ser usado também como uma metodologia de treino tornando-se uma ferramenta a mais para a elaboração e prescrição de um treinamento.

Palavras chaves: Treinamento resistido. Monoarticulares. Multiarticulares. Ordem dos exercícios.

ABSTRACT

We know there are no exactly equal individuals, and as a result of this, training should be individualized and prescribed for each practitioner. This paper aims to prove that the order of the exercises can actually influence the results. This article results from a bibliographic study. This method provides a survey and selection on the subject that has been researched in books, monographs and articles published online between the years from 2001 to 2015. In view of the data submitted, it was observed that the influence of single-joint and multi-joint can vary according to the necessity and the biological individuality of the person. It is concluded that the influence of single-joint and multi-joint can vary according to the need and the biological individuality of the practitioner of resistance training, and can also be used as a training method, and become a tool for the elaboration, and a prescription for training.

Key words: Resistance training / Single Joint / Multi joint / Order of exercises.

¹ Acadêmicos do Curso de Educação Física da Faculdade União de Goyazes

² Orientador: Prof. Me. e Coordenador do curso de Educação Física da Faculdade União de Goyazes.

INTRODUÇÃO

Sabemos que não existem indivíduos exatamente iguais, e em função disto o treinamento deve ser individualizado e prescrito para cada praticante. É necessário um programa de treinamento para atender os objetivos específicos das pessoas de atingir adaptações ótimas no treinamento e melhoras no desempenho (FLECK; KRAEMER, 2006, p.14).

Sendo assim, desenvolvemos este trabalho voltado para aqueles que tenham interesse em compreender se a ordem do Treinamento Resistido (TR) pode ter interferência final. Contribuindo com acadêmicos e egressos da área de educação física, trazendo informações importantes para o desenvolvimento profissional de forma simples e esclarecida. Ajudando aos demais que tem dúvidas na hora de executar determinado programa de treino.

Este trabalho tem por objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica, se a ordem dos exercícios podem realmente influenciar nos resultados. Entender e formular opiniões sobre os pensamentos dos autores citados, analisando suas argumentações em prol de uma conclusão mais específica.

METODOLOGIA

Tipo da pesquisa

O presente artigo resulta de um estudo bibliográfico. Este método prevê levantamentos e seleções sobre o assunto que foi pesquisado em livros, monografias e artigos publicados na internet entre os anos de 2001 á 2015 com o intuito de analisar a influência da ordem dos exercícios no TR.

Segundo Hossne e Vieira (2001, p.136), Artigos de revisão bibliográfica trazem um resumo da literatura sobre um determinado tema. Abrangendo uma visão sobre assuntos achados. Após a definição do tema foi feita uma busca em bases de dados virtuais no SCIELO e Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores: treinamento resistido, ordem dos exercícios, monoarticular e multiarticular.

Realizada a leitura exploratória e seleção do material, analítica por meio da leitura das obras selecionadas, que possibilitou a organização de análise por ordem de importância e a sintetização destas que visam à fixação das ideias essenciais para a solução do questionamento.

A partir das anotações da tomada de apontamentos que objetivaram a identificação das obras consultadas e os registros dos comentários acerca da organização do trabalho. Realizamos fichamentos que possibilitaram a construção lógica constituindo a coordenação das ideias que acataram os objetivos da pesquisa.

MUSCULAÇÃO E SUA HISTÓRIA

Na história da musculação existem relatos que no início dos tempos já era confirmada a prática da mesma. Há alguns relatos de escavações que foram encontradas matérias à base de pedra que levaram aos historiadores concluir que as pessoas da época já praticavam exercício físico com pesos, relatam também que havia existência de esculturas com mais de 400 a.C. que relatam as mulheres mostrando preocupação estética naquela época. Relatos de jogos de arremessos de pedras de 1896 a.C.” (PRAZERES, 2007 apud BITTENCOURT, 1986, p 11).

Nesses relatos foi mencionada a descoberta de capelas funerárias do Egito com mais de 4.500 anos atrás, onde havia desenhos de pessoas utilizando pesos como forma de exercício físico.

Segundo Fleck e Kraemer (2006, p. 13) a história da musculação surgiu na Itália na época de 500 a 580 a.C. através de do atleta olímpico Milos de Crotona, e discípulo do matemático Pitágoras, eles desenvolveram um dos métodos de treinamento mais antigos da humanidade e utilizamos até os dias atuais, que é conhecido como a evolução progressiva da carga. Milos tem uma famosa história ele corria com um bezerro nas costas, com o objetivo de aumentar a forças dos membros inferiores, e quanto mais o animal crescia, mais sua força aumentava. Acarretando adaptações orgânicas que permitia o

mesmo suportar aquela nova carga que era imposta a cada dia, ele ficou conhecido como o pioneiro da musculação. Assim,

O termo musculação passou a substituir o halterofilismo, visando abranger um público maior de pessoas que não praticavam a modalidade por competição ou para construir corpos com grande hipertrofia da musculatura. Assim, as academias que surgiram a partir de meados de 1980 já apresentavam mudanças em seus nomes, acompanhando a essa mudança de atendimento de necessidades do público. Ao invés de nomes como “Músculo e Poder”, “Academia do Tarzan”, “Centros de Fisiculturismo” e outros que buscavam demonstrar imponência e faziam referência ao halterofilismo, começam a surgir nomes que evidenciam mais a ginástica e/ou a musculação (FURTADO, 2009, p 36).

Através dos fatores históricos citados, percebemos que na musculação ocorreu um desenvolvimento teórico e prático, ganhando mais adeptos da modalidade abrindo assim um leque para outras vertentes da musculação abrangendo aspectos como estética, saúde e auto rendimento.

Então, Alvares del Villar (1983 apud NESPEREIRA, 2002, p.15), relata que “musculação é o conjunto de atividades, sucessivamente crescentes em volumes e intensidade, que permitem alterações funcionais e estruturas na musculatura esquelética e um maior aproveitamento da energia muscular”. Dentro desta atividade citada é necessária uma orientação adequada para a prática da modalidade, por este motivo o profissional deve melhor entender sobre treinamentos, no intuito de conseguir prescrever o programa de treino mais eficiente para o indivíduo.

TREINAMENTO RESISTIDO

Treinamento resistido é definido como contrações musculares sejam isométrica, concêntrica ou excêntrica, onde são realizados estímulos musculares através de uma sobrecarga. A resistência mais comum são os pesos, mas também é possível utilizar resistência hidráulica, eletromagnética, molas, elásticos e outras. Assim, Santarém, (2012)

Os exercícios resistidos são habitualmente realizados com movimentação articular, portanto classificados como “isotônicos”, alternando contrações musculares concêntricas e excêntricas. Alguns tipos de aparelhos para exercícios resistidos utilizam apenas as contrações concêntricas, com menor eficiência para os efeitos do treinamento. Contrações musculares estáticas, sem movimentação

das articulações, também podem ser utilizadas em treinamento resistido. Quando ocorrem, os exercícios são chamados de “isométricos”. A sua utilização ocorre no treinamento de força máxima para atletas, com grandes cargas, e em aplicações terapêuticas com pequenas cargas, quando o movimento articular não deve ou não pode ocorrer.

TR é o estresse que se dá no músculo, seja através de uma sobrecarga mecânica, hidráulica, pneumática dentre outras, realizada contra o músculo causando o estresse muscular.

HIPERTROFIA

Hipertrofia é o aumento volumétrico de um músculo devido ao aumento volumétrico das fibras que o constituem, maior tamanho da célula no tecido muscular. O seu desenvolvimento acontece através de estímulos musculares como do TR.

Segundo Weineck (2005) e Ayestarán e Badillo (2001), a hipertrofia muscular pode ser dividida em dois grandes tipos: hipertrofia tensional/miofibrilar e hipertrofia sarcoplasmática/metabólica.

Hipertrofia Tensional/ Miofibrilar

A hipertrofia tensional (miofibrilar) é o aumento da síntese de ácidos nucléicos e de proteínas, a hipertrofia é um processo em microlesões de fibras musculares, ocorrendo um aumento do corte transversal como consequência do treinamento. Segundo Weineck (2005, p. 234):

Como toda hipertrofia baseia-se num aumento da síntese de ácidos nucléicos e proteína, o RNA deve acoplar-se mais intensivamente aos ribossomos, a fim de que ocorra a síntese proteica específica. Por essa razão, o estímulo deve possuir um efeito sobre os genes contendo DNA, para que a maior síntese de RNA possa ter início. A hipertrofia e a hiperplasia muscular são processos que se baseiam em microlesões de fibras musculares que, em sequência, levam através das células satélite, a um aumento da área de corte

transversal como consequência do treinamento. O estímulo desencadeador específico parece ocorrer através de uma degradação mais acentuada ou mais frequente de ATP- CP do que aquela à qual o organismo está habituado, como o que ocorre no treinamento de força ou resistência.

Na hipertrofia tensional/ miofibrilar as adaptações acontecem mais profunda, ocorrendo algumas microlesões devido às suas contrações das fibras musculares, mas antes de chegar à hipertrofia tensional/ miofibrilar é preciso que ocorra a hipertrofia sarcoplasmática/ metabólica.

Hipertrofia Sarcoplasmática/ Metabólica

É um aumento da célula sarcoplasmática, ocorrendo também maior quantidade de água, creatina, glicogênio, mioglobina e lipídios, representando um aumento metabólico. Assim,

O sarcoplasma cresce, mas não há a proteína contrátil, que é a efetiva. [...]. Isso não contribui para a produção de força muscular. A densidade da área de filamentos nas fibras musculares decresce, enquanto a secção transversal do músculo aumenta sem um acompanhamento da força muscular. Nos músculos muito hipertrofiados, há uma redução do volume miofibrilar [...] (BADILLO; AYESTARÁN, 2001, p. 168-169).

A hipertrofia sarcoplasmática ocorre através dos estímulos provocados pelos exercícios. Neste caso, há um aumento na secção transversa do músculo, mas sem acompanhamento de força muscular.

DIFERENÇAS NAS FIBRAS MUSCULARES ENTRE HOMENS E MULHERES

A estrutura das fibras musculares esqueléticas é constituída pelos sarcômeros, unidades iguais e repetidas delimitadas pelas linhas Z, dentro das quais se localizam os filamentos proteicos finos e grossos, denominado complexo proteico do sarcômero, além de permitir a contração, está relacionado à organização e coesão da fibra. Wilmore e Costill (2001, p. 38) citam que “nem todas as fibras são iguais. Um músculo esquelético simples

contém dois tipos principais de fibras: as de contrações lentas e as de contração rápida”.

A nossa musculatura é composto por dois tipos principais de fibras musculares que são as vermelhas e as brancas. As fibras vermelhas também são chamadas de Tipo I ou de contração lenta e as fibras brancas de Tipo II ou de contração rápida. “Foi identificado somente um tipo de fibra de contração lenta, mas as fibras de contração rápida podem ainda ser classificadas em vários tipos. Os dois tipos principais são as fibras de contração rápida do tipo (CRa) e as do tipo b (CRb)” (WILMORE; COSTILL 2001,p. 38-39).

Assim, considerando o TR, através dos diferentes objetivos e métodos de treinos, é que atualmente vemos que este deve ser incluído na maioria dos programas de exercícios físicos ou desportivos. De uma forma geral, TR provoca benefícios direcionados a populações específicas, analisamos através de autores a relação das diferenças nas fibras musculares em relação a homens e mulheres onde Zatsiorsky e Kraemer (2008, p.196), mencionam que “as diferenças na quantidade de fibras musculares e na área transversal das fibras entre homens e mulheres podem ser observadas na diferença de força absoluta”.

É relatado na literatura que homens possuem mais força do que as mulheres, além disso, também possui um número maior de massa muscular, gerando adaptações mais rápidas ao treinamento Zatsiorsky e Kraemer (2008 p.195) comentam que:

As mulheres têm menos fibras do que os homens. As fibras musculares das mulheres também são menores do que as dos homens. Essas características dos músculos desfazem o mito de que as mulheres ficam parecidas com os homens, com o tipo I (contração lenta) e o tipo II (contração rápida), além de todos os subtipos. As fibras de contração lenta são usadas pelos músculos principalmente para a demanda de velocidade, força e potência.

As diferenças nas fibras musculares influenciam o programa de treinamento de força, já que as mulheres apresentam melhoras acentuadas após um período de estagnação, em que as fibras musculares de contração rápida precisam de tempo extra para alcançar e ultrapassar os tamanhos das fibras musculares de contração lenta (Zatsiorsky e Kraemer, 2008, p. 196).

Além desses aspectos em relação às fibras musculares, podemos levar também em consideração a prescrição do TR através da individualidade biológica de cada praticante.

PRINCIPIO DA INDIVIDUALIDADE BIOLÓGICA

Algumas pessoas com os objetivos similares levam a prescrições de acordo com a individualidade biológica sendo fundamental para o resultado de cada indivíduo. Heyward (2004, p.50) diz “embora as prescrições sejam individualizadas, há elementos básicos comuns a todas. Esses elementos incluem a modalidade, a intensidade, a duração, a frequência e a progressão”. Sabendo disso é aonde devemos antes de elaborar a periodização, analisar cada aluno individualmente independente dos elementos citados acima, Bompa (2001, p. 28), relata que:

Antes de criar um programa de treinamento, analise o potencial do treinamento do atleta. Aqueles que apresentam desempenho semelhante não tem necessariamente, a mesma capacidade de trabalho. As capacidades individuais de trabalho são determinadas por diversos fatores biológicos e psicológicos, devendo ser consideradas na especificação da quantidade de trabalho, da carga e do tipo de treinamento de força.

A periodização surge para facilitar a ordem de um programa de treinamento, adequado em suas fases para atingir o objetivo alvo seja de um atleta ou somente um praticante de exercícios físicos. No TR a prescrição vem em função de diversas variáveis. Dentre elas podem-se citar o número de series, intervalos de recuperação e a quantidade de aparelhos, além da ordenação dos exercícios escolhidos. A forma por quais essas variáveis são manipuladas resulta em resultados diferenciados no aprimoramento da força, resistência e hipertrofia muscular. Zatsiorsky e Kraemer (2008, p.103), citam que “Dois problemas principais destas questões são: como distribuir os intervalos de trabalho e repouso e como montar as sequências de exercícios”.

Na prescrição de um TR envolve varias discursões, que incluem definições do número de repetições por series, tempo de descanso entre as

series e uma nova repetição, quantidade de exercícios e a ordem em que os estímulos são realizados. Nem todo TR resulta em ganho de força ou hipertrofia, mas na maioria das variações no programa de treinamento resultam em aumentos, mas pronunciados de força e volume muscular.

O TR é prescrito em função de diferentes combinações tais como, número de séries, intervalos de recuperação, intensidade, o tipo e ordenação dos exercícios. O sistema de ordem dos exercícios trata-se de uma sequência na qual os mesmos são executados. A manipulação da sequência do treinamento é determinada pelos objetivos do programa e pelas necessidades do indivíduo. Vemos basicamente que a solicitação específica dos grandes grupos musculares, antes dos pequenos, proporciona maior rendimento no volume total de treino, os pequenos grupos musculares foram trabalhados quando executados como estabilizadores dos maiores, sendo um número maior de repetições para estes, podendo ser realizadas nos treinos desses grupamentos, conforme sua maior disponibilidade de substratos energéticos no tecido muscular. No entanto alguns autores citam que se deve trabalhar multiarticulares antes dos monoarticulares.

Alguns critérios são definidos como: tamanho e a área dos grupos musculares que queremos trabalhar destes grandes grupos musculares para os pequenos, ou dos pequenos grupos musculares para os grandes, desde que observando o número de articulações envolvidas podendo ser dos exercícios multiarticulares para os monoarticulares ou vice versa. Segundo Sandro Lenze (2014, p. 01 apud GENTIL, 2005), um motivo por quais os adeptos desta metodologia de treinamento é que na maioria das atividades solicitadas no dia a dia mobilizam os movimentos que solicitam multiarticulações, fazendo com que tenha uma maior garantia na especificidade do treino. Desta maneira, a realização de exercícios isolados, antes dos exercícios multiarticulares, poderia comprometer o volume total de treino, devido justamente a uma fadiga antecipada de músculos primordiais na ação dos exercícios que virão depois envolvendo uma maior cadeia muscular. “A realização de um exercício monoarticular imediatamente seguido por um exercício multiarticular, ambos para uma mesma musculatura, é uma prática comum no treinamento resistido” (JUNIOR; BOTTARO; PEREIRA et al, 2009, p. 159).

Alguns optem por periodizações monoarticulares antes das multiarticulares dando uma maior fadiga muscular nos pequenos músculos, Sandro Lenze (2014, p. 01, apud KRAEMER et al, 1998) acredita que:

um exercício de isolamento, que seja feito antes do multiarticular, enfatizaria o motor primário durante o exercício composto, já que a musculatura já estaria pré- fadigada, impondo assim um estresse adicional aos grupos musculares maiores, durante a realização do exercício composto.

Quando utilizamos a ordem inversa no TR, ou seja, os exercícios monoarticulares antes dos multiarticulares veem esta metodologia como método de pré-exaustão. Fleck e Kraemer (2008, p. 170-171) comentam que “essa ordem de exercícios envolve a realização de exercícios para pequenos grupos musculares antes de exercícios para os grandes grupos musculares”.

A técnica mais utilizada, e mais vista como melhor pelos autores, segue a seguinte sequência: primeiro os movimentos multiarticulares e depois os monoarticulares. Um fator de grande influência da ordem de treinamento é a escolha de exercícios multiarticulares e monoarticulares e a combinação, mas eficiente entre eles no treinamento para o objetivo específico de cada indivíduo. Assim, “Os cientistas do exercício geralmente recomendam ordenar os exercícios de forma que os grandes grupos musculares sejam exercitados no início da sessão, progredindo para os grupos musculares menores [...]” (HEYWARD, 2004, p. 115). Sendo que também pode haver variação dependendo do método que será utilizado.

Vieira e Souza (2005 apud MORAES, 2005, p.3), relatam “é importante lembrar que os diversos métodos na musculação variando as formas de execução de exercícios existem para serem usados de acordo com o objetivo individual de cada um”. Sendo assim, isso pode variar de perfil de aluno, preferência de estímulos, tipo de treinamento e características genéticas. Segundo American College of Sports Medicine (ACSM)

Devemos dar prioridade em trabalharmos os músculos maiores primeiro, visto que esses grupos demandam maior soma de massa muscular e vascularizam mais os músculos devido ao maior número de fibras musculares recrutadas, e normalmente requerem movimentos multi-articulares (que utilizam mais de uma articulação), que utilizam grupos menores como estabilizadores de movimento.

Relatamos algumas pesquisas na qual estão citadas abaixo, visando que a periodização e a sequência dos exercícios demandam características de

cada indivíduo analisando cada individualidade biológica e o objetivo do indivíduo. Analisamos que:

Fleck e Kraemer (2006 apud SFORZO E TOUEY, 1996, p. 170), investigaram o emprego do agachamento e do supino em diferentes ordens de exercícios. A sessão 1 começou com exercícios multiarticulares e terminou com exercícios monoarticulares para os mesmos grupos musculares (i.e., agachamento, extensão de joelhos, flexão de joelho, supino, desenvolvimento de ombros e tríceps na roldana). A sessão 2 usou a ordem inversa (i.e., flexão de joelho, extensão de joelho, agachamento, tríceps na roldana, desenvolvimento de ombro e supino). Cada exercício foi realizado por 4 séries de 8RM com 2 minutos de recuperação entre as séries e 3 minutos de repouso entre os exercícios. Na média houve declínio de 75% no desempenho do supino e de 22% no desempenho do agachamento quando os exercícios monoarticulares foram realizados primeiro. Fatores como recuperação inadequada antes do último exercício, períodos de repouso inadequados entre as séries e exercícios, quantidade dramaticamente maior de exercícios executada antes dos exercícios estruturais, fadiga psicológica ou elevada antes dos exercícios de agachamento e supino pode ter contribuído para o desempenho reduzido.

Depois desse estudo relatado acima, na qual foi utilizado a sua conclusão que devemos trabalhar multiarticulares antes dos monoarticulares, devido à fadiga muscular dos músculos maiores como o quadríceps e peitoral, outros autores também investigaram sobre o assunto realizando outros estudos na qual analisamos Simão e Salles (2014, p. 3), que realizaram um estudo com 18 pessoas com experiência em treinamento com pesos utilizaram duas diferentes ordens de exercícios (SEQA e SEQB). Foram selecionados cinco exercícios para membros superiores com três séries na falha concêntrica de 10 RM e intervalo de um minuto entre as séries. Na SEQA, a ordem foi: Supino reto (SR), Puxada pela frente no pulley (PF), Desenvolvimento (D), Rosca bíceps (RB) e rosca tríceps (RT). Na SEQB realizaram a ordem de forma inversa: RT, RB, D, PF, SR. A ordem de execução das sequências foi feita de ordem aleatória. Somente o exercício D não apresentou diferença significativa em relação ao número de repetições entre as sequências, pois o mesmo estava no meio da ordem. Nos outros exercícios executados, apresentam

diferenças significativas, pois entre a primeira e a terceira série dos exercícios na mesma sessão de treino houve uma diminuição do número de repetições relacionado à fadiga. Tanto no grande grupo muscular quando no pequeno grupo muscular, quando posicionados ao final das sequências resultaram em um número menor de repetições, principalmente nas últimas séries de cada exercício.

Analisamos então que quando os exercícios que estão posicionados no final da ordem acontece uma diminuição no desempenho podendo ocasionar a pré exaustão em determinada musculatura, sendo assim o treinamento deve ser iniciado pelo exercício que se deseja priorizar maior rendimento no músculo.

Outro estudo na qual foi analisado é de Gomes e Conrado, et al. (2009, p. 441) foram realizados a pesquisa com dez jovens adultos saudáveis com experiência mínima de 6 meses em treinamento de musculação para hipertrofia muscular, os jovens foram divididos em 2 grupos: grupo controle (GC) realizaram peitoral seguido de tríceps enquanto o grupo experimental (GE) tríceps seguido de peitoral. Realizaram sessões de testes de força nos aparelhos supino e tríceps na máquina, sendo determinada a carga de contração voluntária máxima (CVM) nos exercícios. Na semana seguinte, os grupos realizaram 8 séries por exercício a 75% da CVM. O intervalo entre séries foi de 1 minuto e entre exercícios de 3 minutos. Foram considerados indicativos de dano muscular: aumento na concentração plasmática de creatina quinase (CK) e redução no número de repetições (RNR) entre séries subsequentes. A Dor Muscular de Início Tardio (DMIT) foi analisada por aplicação de escala de percepção subjetiva de dor. Foram coletadas 3 amostras de sangue: 30 minutos antes da sessão, imediatamente após e 24 horas da mesma sessão. Análise estatística foi feita por Test t de student e ANOVA one-way. Resultados: Os níveis de CK aumentaram apenas no GC 24 horas após a sessão ($p < 0.05$). O volume total de treinamento (VTT) do GC foi maior comparado ao GE. A RNR foi maior no GE em ambos os exercícios. Foram concluídos que a ordem de execução de exercícios do treinamento de força influencia: VTT e dano muscular, mas não a DMIT.

Em contra partida no estudo apresentado por Monteiro; Simão e Farinatti (2005, p. 147) compuseram a amostra 12 mulheres (22 ± 2 anos), com

experiência em treinamento resistido de pelo menos seis meses. Os dados foram coletados em cinco dias alternados. No primeiro dia foi aplicado o questionário PAR-Q, anamnese para identificação das atividades físicas realizadas e medidas antropométricas. No segundo e terceiro dias, mediu-se a carga máxima e testou-se a reprodutibilidade dos testes de 10 repetições máximas (10RM) nos exercícios selecionados. No quarto e quinto dias executaram-se as sessões com as duas sequências propostas (SEQA e SEB), uma começando pelos exercícios envolvendo os maiores grupamentos musculares e a outra iniciando pelos menores. Na SEQA realizaram-se: supino horizontal (SH), desenvolvimento em pé (DP) e rosca tríceps no pulley (TR), enquanto na SEQB a ordem foi TR, DP e SH. As voluntárias realizaram três séries de cada exercício com cargas para 10RM e intervalos de três minutos entre as séries e exercícios. Notasse que em cada série, foi visto o número máximo de repetições. Os resultados revelaram algumas diferenças significativas na média de repetições em cada sequência, para todos os exercícios, o mesmo não ocorrendo com a PSE. Nas sequências investigadas, o exercício realizado por último sempre apresentou menor número de repetições, independentemente do grupo muscular envolvido. A conclusão do estudo, as ordenações dos exercícios tenderam a alterar o desempenho nas duas sequências observadas, E essa influência associou-se mais à posição do exercício na sequência do que ao tamanho do grupamento muscular ou número de articulações envolvidas. Os resultados de PSE foram similares em ambas as sequências, sugerindo que seu valor como indicador de fadiga em sessões de ER deva ser mais bem analisado.

Em outra comparação realizada com idosas e jovens já treinadas, feita por Silva; Monteiro; Farinatti (2009, p.01) sendo o objetivo de realizar a comparação sobre a influência da ordem de execução dos exercícios sobre o número de repetições e percepção de esforço de 8 idosas (69 ± 7 anos) e 12 jovens (22 ± 2 anos) praticantes de treinamento resistido. As voluntárias executaram sessões de três séries até a exaustão com cargas estabelecidas em 10 repetições máximas (RM), em sequências invertidas de exercícios: sequência A - supino horizontal (SH), desenvolvimento em pé (DP) e rosca tríceps no pulley baixo (TP); sequência B - TP, DP e SH. A ANOVA de duas entradas com medidas repetidas revelou que o número de repetições no grupo

de jovens foi sempre menor no último exercício, independentemente da sequência ou grupamento muscular envolvido ($p < 0,05$). O número de repetições permaneceu estável na sequência A para grupo de idosas, mas declinou significativamente na sequência B ($p < 0,05$). Não houve diferenças para a percepção de esforço ao final das sequências no grupo de jovens, mas no grupo de idosas a PSE foi significativamente maior em na sequência B ($p < 0,05$). Essa pesquisa foi concluída que a ordem dos exercícios foi indiferente para o desempenho do grupo jovem. Mas mesmo assim ela influenciou o número máximo de repetições em cada exercício e também na percepção de esforço ao final das sequências no grupo de idosas.

Segundo a pesquisa relatada de Salles e Simão (2014, p.130) a pré exaustão (PRE) foi originalmente desenvolvida por Robert Kennedy nos meados do anos 60. O método PRE originalmente envolve a realização primeiramente de um exercício monoarticular seguido de um multiarticular envolvendo o mesmo grupo muscular solicitado antes. Os estudos que foram analisados este utilizando este método apresentam resultados divergentes. Demonstraram na atividade eletromiográfica dos principais músculos envolvidos e também o número de repetições para o exercício leg press (LEG) apresentando valores significativamente menores durante a PRE realizado após o exercício cadeira extensora (EXT), quando comparado sua realização de forma isolada. Compararam a influência do método PRE e da ordem inversa sobre o número de repetições realizadas até a falha concêntrica em quatro séries utilizando o aparelho LEG e EXT. Os resultados sugerem que o método PRE promoveu a realização de um maior volume total de treinamento quando comparada à ordem inversa sem alterações na PSE. Ainda se especulam muito sobre o método, pois não se vê vantagens em realizar, no entanto ao utilizar este método pode auxiliar no desenvolvimento funcional de força e potência pelo fato de ocorrer altos níveis de fadiga muscular.

A pesquisa de Junior; Bottaro; Pereira et al. (2009, p. 158) teve com o objetivo dessa pesquisa verificar se a execução de um exercício monoarticular de baixa intensidade para os extensores do joelho é uma estratégia eficaz para aumentar o número de unidades motoras recrutadas e também avaliar o desempenho do músculo vasto lateral durante a realização de um exercício multiarticular. Na pesquisa foi selecionado 9 sujeitos saudáveis do sexo

masculino (23,33±3,46 anos) foram submetidos a rotinas de treinamento nas quais os exercícios cadeira extensora e *leg press 45°* eram realizados em sequência. Na rotina de baixa intensidade (R30), foram realizadas 15 extensões unilaterais de joelho, seguidas de 15 repetições de *leg press 45°* com cargas de 30% e 60% de uma repetição máxima (1-RM), respectivamente. Na rotina de alta intensidade (R60), a mesma sequência foi executada, porém a carga dos dois movimentos foi de 60% de 1-RM. Uma série simples de 15 repetições *leg press 45°* com carga de 60% de 1-RM foi utilizada como exercício controle (RC). A eletromiografia de superfície foi registrada no músculo vasto lateral por meio de um arranjo linear de eletrodos. Levando aos resultados de que os valores das inclinações normalizadas de RC foram inferiores aos de R30 ($p=0,049$) e aos de R60 ($p=0,04$), o que sugere um recrutamento de unidades motoras mais efetivas nas rotinas. Não foram observadas diferenças significativas entre as inclinações registradas nas rotinas R30 e R60. Assim concluindo que o exercício cadeira extensora com sobrecargas de 30% a 60% de 1-RM provocou um aumento na amplitude do sinal eletromiográfico registrada no exercício *leg press 45°* executado em sequência. Esse resultado aponta que a pré ativação realizada por meio de exercício monoarticular de intensidade leve a moderada para o aumento do número de unidades motoras recrutadas em um exercício multiarticular subsequente.

Após a comparação analisadas acima colocamos as mesmas em fácil entendimento na tabela abaixo.

| Referência | Amostra | Sequencia de exercícios A | Sequencia de exercícios B | Resultados |
|---|----------------------|--|--|--|
| Fleck e Kraemer (2006 apud SFORZO E TOUEY, 1996, p. 170). | Não é relatado | Agachamento, Extensão de Joelho, Flexão de Joelho, Supino, desenvolvimento de ombros e tríceps na roldana. | Flexão de joelho, extensão de joelho, agachamento, tríceps na roldana, desenvolvimento de ombros e supino. | Maiores resultados no aumento de força no grupo A. |
| Simão e Salles (2014, p. 3). | 18 pessoas treinadas | Supino reto, pux.no pulley frente desenvolvimento, rosca bíceps e rosca tríceps | Rosca tríceps, rosca bíceps, desenvolvimento, pux. no pulley frente, sup. Reto | Os exercícios posicionados no final da ordem apresentam um número menor de repetições. |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| Gomes; conrado, et al. (2009, p. 441). | 10 jovens treinados | Supino e tríceps na máquina | Tríceps na máquina e supino. | O volume total de treinamento foi maior no primeiro grupo. |
| Monteiro; Simão e Farinatti (2005, p. 147). | 12 mulheres treinadas | Supino horizontal, desenvolvimento em pé e tríceps no pulley | Tríceps no pulley, desenvolvimento em pé e supino horizontal. | Os resultados de PSF foram similares em ambas as sequências. |
| Silva; Monteiro; Farinatti (2009, p.01). | 12 mulheres jovens treinadas e 8 idosas treinadas | Supino horizontal, desenvolvimento em pé e tríceps no pulley | Tríceps no pulley, desenvolvimento em pé e supino horizontal. | Houve influência na percepção de esforço ao final das sequências no grupo de idosas. |
| Salles e Simão (2014, p.130). | Não é relatado | Leg press 45° e cadeira extensora | Cadeira extensora e leg press 45° | O método de pré-exaustão promoveu a realização de um maior volume total de treinamento. |
| Junior, Bottaro, Pereira et al (2009, p. 158). | 9 homens treinados | Cadeira extensora e leg press 45° | Cadeira extensora unilateral e leg press 45° | Houve um aumento nas unidades motoras recrutadas com um exercício multiarticular subsequente. |

Diante dos dados apresentados observamos que as pesquisas relatam nos exercícios multiarticulares resultados mais expressivos em relação aos monoarticulares, mas pode ocorrer também aumento do número de unidades motoras recrutadas nos treinamentos de pré-exaustão.

CONCLUSÃO

Diante do exposto até aqui, conclui-se que a influência de monoarticulares e multiarticulares pode variar conforme o objetivo, histórico de treinamento e a individualidade biológica do praticante de treinamento resistido, tornando-se uma ferramenta a mais para a elaboração e prescrição de um programa.

Lembrando que alguns indivíduos respondem de maneira mais satisfatória do que outros, algumas pessoas conseguem melhores resultados nos treinos de pré-exaustão, mas de acordo com a literatura os exercícios que conseguem gerar efeitos para a maioria são os que seguem a sequência de grande grupamento para menores grupamentos musculares.

Essa variação pode ser utilizada também conforme a necessidade evolutiva da cadeia muscular trabalhada levando em conta que o primeiro grupamento muscular terá um melhor desempenho devido o corpo estar mais disposto do que nos últimos exercícios do treino onde o mesmo estará cansado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BADILLO, Juan José; AYESTARÁN, Esteban Gorostiaga. **Fundamentos do Treinamento de Força. Aplicação ao alto rendimento esportivo**. 2ªed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BOMBA, Tudor. O. **A Periodização no Treinamento Esportivo**. São Paulo: Manole, 2001.

FLECK, Stevan J; KRAEMER. Willian j. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3º ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FURTADO, Roberto Pereira. **Fitness ao wellness os três estágios de desenvolvimento das academias de ginástica**. (2009) Disponível em: <www.italoreis.com.br>. Acesso em 11 de set. de 2015.

GOMES, Pedro Paulo Gattai; CONRADO, Juliana Ferreira; et al. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. (2009) Disponível em: <www.rbpfex.com.br>. Acesso em 01 de nov. de 2015.

HEYWARD, Vivian H. **Avaliação Física e Prescrição de Exercício Técnicas Avançadas**. 4ºed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HOSSNE, Willian Saad; VIEIRA, Sônia. **Metodologia Científica Para a Área de Saúde**. Rio de Janeiro: Campos, 2001.

JUNIOR, Valdinar A. R; BOTTARO, Martim; PEREIRA, Maria C. C. et al. **Análise eletromiográfica da pré-ativação muscular induzida por exercício monoarticular**. (2009) Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 15 de nov. de 2015.

LENZE, Sandro. **Ordem correta dos exercícios na musculação**. (2014) Disponível em: <www.treinomestre.com.br>. Acesso em: 20 de set. de 2015.

MONTEIRO, Wallace; SIMÃO, Roberto; FARINATTI, Paulo. **Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas**. (2005) Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 01 de nov. de 2015.

NESPEREIRA, Alfonso Blanco. **1.000 Exercícios de Musculação**. 4ºed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRAZERES, Marcelo Viale. **A Prática da Musculação e Seus Benefícios Para a Qualidade de Vida**. (2007) Disponível em <www.pergaumweb.uedsc.br>. Acesso em: 07 de set. de 2015.

SILVA, da Nádia Souza Lima; MONTEIRO, Wallace David; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. **Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas**. (2009) Disponível em: <www.bases.bireme.br>. Acesso em 01 de nov. de 2015.

SANTAREM, José Maria. **Exercícios resistidos**. (2012) Disponível em <www.treinamentorsistido.com.br>. Acesso em: 16 de out. de 2015.

SIMÃO, Roberto; SALLES, Belmiro Freitas. **Bases científicas dos métodos e sistemas de treinamento de força.** (2014) Disponível em <www.uniandrade.br>. Acesso em: 23 de out. de 2015.

SIMÃO, Roberto; SALLES, Belmiro Freitas. **Influência da Ordem dos Exercícios Sobre o Desempenho, Ganhos de Força e Volume Muscular.** (2004) Disponível em <www.uniandrade.br>. Acesso em: 28 de set. de 2015.

VIEIRA, Allex Prado; SOUZA, Aloisio Fernandes. **A ordem dos exercícios no treinamento de força, como fator modificador da intensidade.** (2005) Disponível em <www.fef.unicamp.br>. Acesso em: 14 de set. de 2015.

WEINECK, Jurgem. **Biologia do Esporte.** 7ªed. Revista e Ampliada. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.

WILMORE, Jack H; COSTILL, David L. **Fisiologia do Esporte e Exercício.** São Paulo: Manole, 2001.

ZATSIORSKY M. Vladimir; KRAEMER J. William. **Ciência e Prática do Treinamento de Força.** São Paulo: Phorte editora, 2008.