

Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino

CDD. 20.ed. 612.76
613.7

Mauro Heleno CHAGAS*
Jucimar Rodrigo Moreira BARBOSA*
Fernando Vítor LIMA*

*Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo

A intensidade do treinamento tem sido considerada uma variável primária na elaboração dos programas de treinamento com peso. Essa variável é prescrita baseando-se principalmente em valores percentuais da força máxima, freqüentemente medida através do teste de uma repetição máxima (1RM). Esses valores de intensidade são associados a um determinado número máximo de repetições (NMR) e essa relação tem sido utilizada de forma generalizada no direcionamento do treinamento com pesos para diferentes objetivos. Entretanto, esta generalização parece não poder ser extrapolada para diferentes exercícios, indivíduos com distintos níveis iniciais e especificidades de treinamento. Este estudo objetivou determinar o NMR para dois diferentes percentuais de intensidade e verificar se existem diferenças entre gêneros. Participaram 15 mulheres e 15 homens com tempo médio de treinamento de 20,2 (\pm 5,5) meses. Os exercícios utilizados foram o supino livre e o "leg-press" 45° e duas intensidades a partir de 1RM foram estabelecidas (40 e 80%). O NMR para os percentuais de 40 e 80% foi estatisticamente diferente comparando os exercícios. Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os gêneros no número máximo de repetições para os exercícios supino e "leg-press" 45° nas intensidades investigadas. Os resultados desse estudo sugerem que a prescrição da intensidade do treinamento com pesos através de um determinado número de repetições não é adequada.

UNITERMOS: Treinamento de força; Prescrição da intensidade; Comparação entre gêneros.

Introdução

Diferentes variáveis podem ser manipuladas nos programas de treinamento de força (FLECK & KRAEMER, 1997; GÜLLICH & SCHMIDTBLEICHER, 1999; KRAEMER, FLECK & EVANS, 1996). Algumas dessas variáveis são fundamentais no dimensionamento e controle do volume e da intensidade do treinamento, sendo que esse controle tem sido considerado um aspecto primário na elaboração dos programas de treinamento de força (TAN, 1999).

Recomendações do nível de intensidade no treinamento com pesos se baseiam tradicionalmente nos valores percentuais da força máxima (FLECK & KRAEMER, 1997). O teste de uma repetição máxima (1RM) que pode ser entendido como "o peso que

pode ser movimentado somente uma vez por uma determinada amplitude de movimento" tem sido aplicado no diagnóstico da força muscular e fornece um valor representativo da força máxima (BERGER, 1962; SCHLUMBERGER, 2000). Esses valores percentuais de 1RM são associados com um determinado número de repetições e essa relação é comumente encontrada na literatura (MATWEJEW, 1981; ZATSIORSKY, 2000). Através dessa, o treinamento com pesos tem sido direcionado para diferentes objetivos (ANDERSON & KEARNEY, 1982; KRAEMER, FLECK & EVANS, 1996; SCHMIDTBLEICHER, 1992). Embora essa relação seja freqüentemente utilizada, resultados de estudos têm conduzido para

o questionamento se esta poderia ser extrapolada para diferentes exercícios, indivíduos com distintos níveis de treinamento e experiências esportivas (FRÖHLICH & MARSCHALL, 1999; HOEGER, HOPKINS, BARETTE & HALE, 1990). MATWEJEW (1981) e ZATSORSKY (2000) relatam que o número máximo de repetições para 80% de 1RM varia entre 6-10 e 7-10, respectivamente. De acordo com HOEGER et al. (1990), para essa mesma intensidade, indivíduos masculinos realizaram 12,2 (\pm 2,9) no exercício supino livre e 19,4 (\pm 9,0) repetições no exercício “leg press” horizontal. Esses autores verificaram diferenças estatisticamente significativas no número de repetições quando homens e mulheres foram comparados.

O tipo de exercício, as características das amostras e a forma de execução do exercício parecem interferir

na generalização das relações entre o percentual de 1RM e o número de repetições realizadas. Segundo BARBOSA e CHAGAS (2003), as variáveis que influenciam a execução do exercício, como por exemplo velocidade de execução, amplitude de movimento, trajetória, movimentos acessórios e regulagem do equipamento necessitam ser levadas em consideração para a análise da relação entre percentual de 1RM e número de repetições.

Devido a carência de estudos sobre esta temática considerando a influência do gênero e de exercícios envolvendo os membros inferior e superior, o presente estudo tem como objetivos determinar o número máximo de repetições para dois percentuais de intensidade (40 e 80%) estimados a partir de 1RM em dois diferentes exercícios e verificar se existem diferenças entre gêneros.

Materiais e métodos

Amostra

Participaram deste estudo 30 indivíduos voluntários (15 do sexo masculino e 15 do sexo feminino), praticantes de musculação em academias de ginástica. Os indivíduos apresentaram uma média de idade de 30,3 (\pm 4,8) anos, massa corporal de 65,0 (\pm 13,4) kg, estatura de 170,3 (\pm 9,7) cm e um tempo de treinamento médio de 20,2 (\pm 5,5) meses. Neste estudo foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: 12 meses como tempo mínimo de treinamento, cujas interrupções ao longo do ano não excedessem 30 dias contínuos, ausência de história de lesão musculotendínea e problemas ortopédicos relacionados com as articulações do ombro, do cotovelo, quadris e joelhos. Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Padronização para a execução dos exercícios

A padronização da execução dos exercícios adotada neste estudo foi baseada em BERGER (1962) e testada durante a realização de um estudo piloto ($n = 6$).

Para o exercício de supino livre com barra, a distância entre as mãos na pegada na barra foi determinada com o voluntário em decúbito dorsal, ombros posicionados a 90° de abdução, braços

paralelos ao chão e a articulação do cotovelo com um ângulo de 90° de flexão. Foram permitidas duas formas de empunhadura: com o polegar por cima ou por baixo da barra. A amplitude do movimento na fase excêntrica foi controlada por um anteparo (C-4cm, L-4cm, A-2cm) colocado sobre o esterno do indivíduo. Após tocar nesse anteparo, a barra deveria ser levantada verticalmente até uma extensão completa dos cotovelos, caracterizando assim uma repetição. Desta forma, foi estabelecido que a execução sempre iniciaria da fase excêntrica para a concêntrica. Utilizou-se para execução do exercício supino livre um banco de supino reto tradicional da marca Ômega® com regulagem vertical para o posicionamento da barra e que permitia aos indivíduos apoiarem completamente seus pés no chão permanecendo em uma posição estável. As barras utilizadas possuíam as seguintes dimensões: barra feminina 6,5 kg e 150 cm e masculina 8,0 kg e 190 cm. Todas as anilhas utilizadas foram pesadas em uma balança digital Filizola que foi aferida uma semana antes do início da coleta de dados.

Na realização do exercício “leg press” 45°, o voluntário apoiava os pés na plataforma da maneira mais confortável e essa posição foi demarcada em cima de um papel quadriculado antiderrapante fixado sobre essa plataforma. Desta forma, foi garantida a reprodução exata do posicionamento dos pés durante toda a coleta de dados. Na posição

inicial de execução, o voluntário deveria estar com os joelhos estendidos. Um ângulo de 90° na articulação do joelho medido através de um goniômetro foi assumido como posição final na fase excêntrica. Para informar ao voluntário essa posição (angulação de 90° na articulação do joelho), durante a fase excêntrica, foi construído um anteparo regulável. A determinação do ponto inicial e final na execução do exercício “leg press” 45° fixou a amplitude de movimento a ser realizada.

O aparelho “leg press” 45° da Gervasport® utilizado neste estudo apresentava um suporte para colocação das anilhas e tinha três níveis de regulagem, possibilitando que todos voluntários, independente das características antropométricas, realizassem o exercício com uma angulação de 90° na articulação do joelho no final da fase excêntrica.

Utilizou-se para a marcação do ritmo de execução em ambos os exercícios um metrônomo digital Qwik Time que emitia um sinal sonoro, fixado em 40 bpm, sendo que um ciclo de 4 bips (6 s), em um compasso 4/4, correspondia a cada fase: excêntrica ou concêntrica.

Os critérios de interrupção no teste de 1RM e na realização do número máximo de repetições foram: alteração de qualquer aspecto da padronização da execução (amplitude de movimento e ritmo) e presença de movimentos acessórios. Movimento acessório foi entendido como qualquer movimento que não tivesse relação com o padrão de execução do exercício. Não foi permitida nenhuma forma de ajuda externa ao executante. Filmagens foram realizadas para posterior verificação da padronização da execução e do nível de coerência na aplicação dos critérios de interrupção. A análise das imagens mostrou que todos os critérios de interrupção foram considerados adequadamente, o que garantiu uma maior consistência nos dados levantados.

Teste de 1RM

A realização do teste de 1RM seguiu os seguintes procedimentos: foram permitidas até seis tentativas para identificar o peso máximo que o voluntário poderia levantar em uma repetição (ANDERSON & KEARNEY, 1982; MAYHEW & MAYHEW, 2002), com um intervalo de três minutos entre as mesmas. Neste estudo foi necessária somente uma média de 3,4 (\pm 0,9), possivelmente por se tratar de indivíduos treinados. Antes da realização do teste de 1RM foi permitido a cada indivíduo realizar sua atividade preparatória de rotina, que constituiu de exercícios de alongamento e repetições com pesos leves. O teste iniciou-se com pesos submáximos. O

acréscimo inicial no peso variou de 10 a 15 kg para o exercício supino e “leg press” 45°, respectivamente. Quando se aproximava do desempenho máximo os aumentos foram menores: de 2,5 kg para o exercício supino e 5,0 kg para o “leg press” 45° até o alcance de 1RM (BLOOMFIELD, ACKLAND & ELLIOT, 1994). Os exercícios de supino livre com barra e “leg press” 45° foram selecionados porque são de fácil administração, apresentam pouca exigência coordenativa, conseqüentemente de fácil familiarização. Além disso, são comumente prescritos nos programas de musculação.

Procedimento para a coleta de dados

Após a definição da padronização da execução dos exercícios, esse procedimento foi mantido para todas as fases da coleta de dados.

O procedimento de coleta de dados foi dividido em três sessões distintas. Na primeira sessão todos os indivíduos realizaram o teste de 1RM no aparelho supino livre com barra e “leg press” 45°. Na segunda e terceira sessão, foi realizado o número máximo de repetições possível com o peso correspondente a 40 ou 80% de 1RM, respectivamente. A determinação da ordem das intensidades e dos exercícios a serem testados foi realizada de forma aleatória. Os valores percentuais de 40 e 80% foram selecionados por terem sido estudados experimentalmente em pesquisas anteriores (ANDERSON & KEARNEY, 1982; HOEGER et al., 1990).

As datas para a coleta de dados foram determinadas respeitando um intervalo médio de dois dias entre cada um dos testes. Todos os testes foram realizados sempre no mesmo horário pelos voluntários.

Análise estatística

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva das variáveis. A homogeneidade e a distribuição normal dos dados coletados foram analisadas utilizando os testes Levene e Kolmogorov-Smirnov, respectivamente. Para verificar diferenças nos valores médios do número máximo de repetições (NMR) para o peso correspondente a 40 e 80% de 1RM nos exercícios supino livre e “leg press” 45° (fator 1 - exercício) para os grupos masculino e feminino (fator 2 - gênero) foi realizado uma análise de variância “two-way”. Para identificar onde se encontram as diferenças foi aplicado o “post-hoc” teste “scheffé”. Todo o procedimento estatístico foi realizado com base no programa Statistica 5.0. Foi adotado neste estudo um nível de significância de $\alpha = 0,05$.

Resultados

A TABELA 1 mostra os dados referentes aos valores de 1RM para ambos os grupos analisados. Os dados do número máximo de repetições realizadas nas intensidades de 40 e 80% de 1RM pelos grupos masculino e feminino em ambos os exercícios estão representados na TABELA 2.

TABELA 1 - Valores mínimos, máximos, média e desvios-padrão do teste de 1RM [kg] nos exercícios supino e "leg press" 45° para os grupos masculino e feminino.

Exercício	Gênero	Mínimo	Máximo	Média	dp
Supino	Masculino	54,0	128,0	87,0	20,6
	Feminino	20,0	44,0	33,6	7,3
Leg press 45°	Masculino	190,0	405,0	312,7	60,6
	Feminino	110,0	285,0	176,0	49,5

d.p. = desvio padrão.

A análise de variância "two-way" mostrou diferença estatisticamente significativa no fator exercício, mas nenhum efeito foi verificado no fator gênero e na interação.

O "post-hoc" teste indicou que o NMR no exercício supino foi estatisticamente menor

TABELA 2 - Valores mínimos, máximos, média e desvios-padrão do número de repetições realizadas nas intensidades de 40 e 80% de 1RM nos exercícios supino e "leg press" 45° para os grupos masculino e feminino.

Exercício	Gênero	Percentual	Mínimo	Máximo	Média	dp ¹
Supino	Masculino	40	13	20	17,0*	2,1
		80	3	5	4,3*	0,7
	Feminino	40	14	29	19,1	4,0
		80	3	7	5,1#	1,2
Leg press 45°	Masculino	40	14	27	20,8	4,4
		80	5	10	7,6	1,4
	Feminino	40	18	32	20,7	3,5
		80	6	11	7,7	1,7

d.p. ¹ = desvio padrão; * p < 0,05 em relação ao gênero masculino no exercício "leg press" 45°; # p < 0,05 em relação ao gênero feminino no exercício "leg press" 45° (80%).

comparado ao "leg-press" 45° tanto para a intensidade de 40 quanto para 80% de 1RM no grupo masculino. No grupo feminino foi verificado o mesmo resultado somente quando os exercícios foram realizados a 80% de 1RM.

Discussão

De acordo com os resultados de pesquisas que verificaram a relação entre o percentual de 1RM (% 1RM) e o número máximo de repetições (BUSKIES & BOECKH-BEHRENS, 1999; FRÖHLICH & MARSCHALL, 1999; HOEGER et al., 1990) tem sido questionado se essa relação poderia ser assumida para qualquer tipo de exercício, gênero e indivíduos com diferentes níveis de treinamento.

Os resultados dessa pesquisa mostraram uma variação no número máximo de repetições em relação ao tipo de exercício utilizado, independente do percentual de 1RM. Como os exercícios supino e "leg-press" 45° mobilizam diferentes grupos musculares e articulações com graus de liberdade distintos é possível esperar também por diferentes relações entre o número de repetições e as intensidades de 1RM, o que confirma dados de pesquisas anteriores (BUSKIES & BOECKH-BEHRENS, 1999; HOEGER, BARETTE, HALE & HOPKINS, 1987).

Uma comparação do número máximo de repetições para um mesmo exercício entre alguns estudos mostra

uma considerável diferença. HOEGER et al. (1990) registraram médias de 38,8 (\pm 8,2) repetições para a intensidade de 40% no exercício supino para um grupo masculino. BUSKIES e BOECKH-BEHRENS (1999) reportam que 11,1 (\pm 1,7) repetições poderiam ser realizadas com 80% de 1RM no mesmo exercício. No presente estudo foi verificada no exercício supino uma média de 17,0 (\pm 2,1) e 4,3 (\pm 0,7) repetições máximas para 40 e 80% de 1RM para o grupo masculino, respectivamente. Quando esses valores são comparados com o número máximo de repetições registrados para 40% de 1RM no estudo de HOEGER et al. (1990) e 80% de 1RM na pesquisa de BUSKIES e BOECKH-BEHRENS (1999) verifica-se uma diferença percentual de 28 e 56% no número máximo de repetições, respectivamente. As características da amostra, as diferenças no nível de treinamento, a modalidade esportiva praticada e a metodologia empregada são aspectos que devem ser considerados para explicar as grandes discrepâncias entre os resultados desses estudos.

A padronização do ritmo de execução durante o teste de 1RM pode ter influenciado o desempenho máximo dos voluntários, pois indivíduos diferentes podem utilizar estratégias distintas para desenvolver a força máxima. É possível que uma interferência no padrão de movimento possa refletir em queda de rendimento, o que poderia subestimar os valores percentuais de 40 e 80% de 1RM. Desta forma, o número máximo de repetições alcançado nas intensidades e exercícios investigados no presente estudo deve ser interpretado, considerando as delimitações propostas para o teste de 1RM e forma de execução das repetições.

Outro aspecto que pode ser observado é a diferença dos valores mínimos e máximos de repetições para cada percentual de 1RM nos exercícios estudados. Enquanto, uma voluntária realizou 14 repetições no supino a 40% de 1RM, outra voluntária alcançou mais do que o dobro (29 repetições). Neste caso, se o percentual da intensidade de treinamento for fixado em 40% de 1RM para ambas voluntárias, seria esperado que essa carga de treinamento provocasse diferentes adaptações. De acordo com esses dados, a organização do treinamento com pesos baseado nessa relação entre número máximo de repetições e percentual de 1RM resulta claramente em uma insuficiente individualização.

Uma grande variação interindividual em diferentes percentuais de 1RM é verificada também em atletas. No estudo de FRÖHLICH e MARSCHALL (1999), atletas de "triatlon" obtiveram resultados significativamente melhores relacionados ao número máximo de repetição para baixas intensidades (50 e 60% de 1RM) comparados com atletas de "badminton". Para a análise de altas intensidades (90% de 1RM) foi verificado um comportamento inverso. Uma possível explicação poderia estar relacionada com as características das cargas de treinamento que cada indivíduo é submetido. Como essa carga de treinamento influencia nas adaptações específicas dos sistemas neuromuscular e cardiovascular, alterando a relação entre número máximo de repetições para um determinado percentual de 1RM, ainda necessita ser investigado com maiores detalhes. Suporte para essa explicação foi fornecido pelo estudo de ANDERSON e KEARNEY (1982). Nessa pesquisa, um treinamento realizado três vezes por semana durante nove semanas no exercício supino, caracterizado por um alto número de repetições e baixa resistência a ser vencida provocou uma melhora de 28,5% no número máximo de repetições a 40% de 1RM, enquanto para o grupo que treinou utilizando uma alta resistência externa e baixo número de

repetições foi verificado uma redução de 7,0% no desempenho a 40% de 1RM.

A especificidade do treinamento e da prática esportiva poderia também explicar a diferença no desempenho de um mesmo indivíduo frente a diferentes exercícios. Uma análise intraindividual da carga de treinamento baseada em um determinado percentual de 1RM frente a diferentes exercícios indica que o desempenho relativo ao número máximo de repetições pode variar. Um voluntário realizou 10 repetições máximas no exercício "leg press" 45° a 80% de 1RM e somente três repetições máximas no supino. Comportamento semelhante foi relatado no estudo de Buskies e Boeckh-Behrens (1999), onde um voluntário para o exercício "leg press" a 70% de 1RM realizou 61 repetições e somente 16 repetições no exercício supino livre. Outra explicação para essa variação seria que a execução dos exercícios (supino e "leg press" 45°) envolve diferentes grupos musculares. Quando os músculos motores primários contraem, a força gerada será melhor distribuída entre os segmentos envolvidos através da ação funcional dos músculos sinergistas e fixadores (SMITH, WEISS & LEHMKUHL, 1997). Como as relações entre os músculos agonistas, sinergistas e fixadores variam na dependência da atividade, isso poderia justificar o desempenho diferenciado entre os exercícios investigados. A quantidade de massa muscular envolvida nos diferentes exercícios poderia ser um ponto de discussão. Entretanto, a importância desse aspecto é minimizada pelo fato da análise do número máximo de repetições estar relativizada em percentuais do desempenho máximo em 1RM.

Na comparação dos dados obtidos em diferentes estudos experimentais pode ser verificado que não existe um consenso no que diz respeito à relação entre número máximo de repetições realizadas em um determinado percentual de 1RM. Um aspecto que tem de ser considerado nesse tipo de análise e que influencia os resultados obtidos é a metodologia de cada estudo.

HOEGER et al. (1990) e BUSKIES e BOECKH-BEHRENS (1999) afirmam que diferenças no gênero irão influenciar o número máximo de repetições para um mesmo percentual de 1RM. Neste estudo não foi verificada uma diferença significativa no NMR realizadas em ambos os exercícios quando os grupos masculino e feminino foram comparados. Os resultados deste estudo não corroboram com a informação das pesquisas de HOEGER et al. (1990) e BUSKIES e BOECKH-BEHRENS (1999). Uma possível

explicação pode estar relacionada ao controle de variáveis como amplitude de movimento, velocidade de execução e movimentos acessórios, que minimizaria a influência desses fatores na variação do desempenho relativo ao número máximo de repetições.

Segundo FLECK e KRAEMER (1997), diferenças nas características antropométricas podem esclarecer parcialmente as diferenças na força, o que poderia conduzir para diferenças no NMR entre gêneros. É necessário considerar que cada indivíduo realizou o NMR para as intensidades de 40 e 80% normalizadas a partir do teste de 1RM, relativizando a relevância dessa argumentação. Contudo, é possível pensar que diferenças antropométricas poderiam também provocar alterações nas condições experimentais estabelecidas para a coleta de dados. Como foi feito um controle da amplitude de movimento, do ritmo de execução, tanto no teste de 1RM como no registro do NMR, não é esperado que as características antropométricas tenham influenciado o desempenho. Outros estudos são necessários para investigar quais mecanismos podem influenciar diferenças no desempenho relacionado ao NMR para uma determinada intensidade entre gêneros. Possivelmente, a explicação esteja na interação de vários fatores que influenciam a relação do número máximo de repetições para um determinado percentual de 1RM.

Um ponto crítico dentro da metodologia relacionada com esse tipo de estudo diz respeito à padronização da execução. BUSKIES e BOECKH-BEHRENS (1999) mostraram que existem diferenças significativas no número máximo de repetições em um mesmo percentual de 1RM quando diferentes amplitudes de movimento são comparadas. Outro parâmetro importante é o ritmo de execução. Nos estudos de ANDERSON e KEARNEY (1982) e FRÖHLICH e MARSCHALL (1999) foi fixado um ritmo de 40 repetições/minuto e de 25-30 ciclos/minuto para cada fase da contração, respectivamente. No estudo de BUSKIES e BOECKH-BEHRENS não foi relatado como foi controlado o ritmo de execução e no presente estudo cada fase da contração foi feita em seis segundos. Comparando o ritmo de execução deste estudo com os demais pode ser verificado que a duração de uma repetição foi consideravelmente maior (12 segundos). Essa longa duração poderia explicar as diferenças do número máximo de repetições para determinados percentuais de 1RM registrados neste estudo quando comparado com os valores encontrados em outros estudos. Uma execução muito lenta pode estar associada a uma

pequena utilização do potencial elástico presente em ações dentro do ciclo de alongamento-encurtamento, pois a energia elástica poderia ser dissipada ao longo da contração excêntrica e não ser reutilizada na fase concêntrica subsequente (WILSON, ELLIOTT & WOOD, 1991). Além disso, um segundo fator importante a ser considerado quando se busca controlar a execução, diz respeito à possibilidade de existir uma pausa entre as fases da contração. Dependendo da duração dessa pausa, o indivíduo irá realizar um intervalo maior ou menor de recuperação durante as contrações, o que poderá provocar diferentes exigências metabólicas relacionadas ao sistema de fornecimento de energia anaeróbico para a musculatura exercitada. Embora esse fator não tenha sido controlado no presente estudo, foi estabelecido que o ritmo de execução deveria ser constante e sem pausas entre as fases da contração. Por isso, um detalhamento dos procedimentos adotados para a padronização da execução é parte fundamental para que estudos comparativos possam ser efetuados.

Partindo da aceitação de que vários aspectos podem exercer uma influência na relação do número máximo de repetições realizadas em determinado percentual de 1RM, a determinação da intensidade de treinamento pelo número máximo de repetições não garante uma adequada individualização do treinamento. Isso deixa claro que a prescrição da carga de treinamento baseada nessa relação é problemática. Mesmo realizando um teste de 1RM seria necessário um segundo passo: o acompanhamento do número de repetições executadas para a intensidade sugerida. Somente assim, poderá ser estabelecida uma intensidade adequada para o objetivo de treinamento desejado. A realização de testes máximos poderia ser facilmente prescrita para atletas, mas para indivíduos que frequentam as academias de ginástica em busca de um treinamento com pesos sem fins competitivos, não é recomendada (SALE, 1991). Neste sentido, a prescrição da intensidade do treinamento não representa um processo simples.

Uma outra possibilidade para a determinação da intensidade que tem sido feita e apresenta uma proximidade com as condições da prática do treinamento é a prescrição de um número mínimo e máximo de repetições a serem executadas na série (TAN, 1999). O peso utilizado deve possibilitar a realização do número de repetições que esteja dentro de uma faixa pré-estabelecida, ou seja, o número de repetições determina o peso a ser movido. Programas de treinamento realizados em estudos

experimentais têm seguido este caminho (WEISS, CONEY & CLARK, 1999; WIRTH & SCHMIDTBLEICHER, 2001). Contudo, este procedimento ainda necessita de uma maior fundamentação experimental.

Conclusão

O número máximo de repetições realizadas para diferentes percentuais de intensidade (40 e 80%) estabelecidos a partir de 1RM mostrou ser significativamente variável na comparação entre os diferentes exercícios. Comparando os gêneros não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas quanto ao número máximo de repetições realizadas nos diferentes exercícios e intensidades.

Os dados deste estudo deixam claro que a determinação da intensidade de treinamento associada a um determinado número máximo de repetições não é adequada e que não deve ser generalizada. Isso sugere que a prescrição da carga de treinamento não deve fundamentar-se exclusivamente nessa relação.

Abstract

Comparative analysis of the number of repetitions at 40 and 80% of one repetition maximum at two different exercises realized by male and females

The intensity has been considered to be a primary variable when designing strength training programs. Such variable is prescribed based mainly on percentage values of the maximum strength, which is usually measured through the test of one repetition maximum (1RM). The intensity is associated with a determined maximum number of repetitions (MNR) and it has been used in a generalized way to direct the weight training for different objectives. However, it seems that such generalization cannot be extrapolated to different exercises, neither for subjects with distinct training levels nor for training specificity. The purpose of this study was to determine the MNR for two different intensities, and verify if there are any differences between genders too. The study involved 15 male and 15 female subjects with an average training experience of 20.2 (\pm 5.5) months. The subjects performed the bench press and leg press 45° exercises at two intensities 40 and 80% of 1RM. There was a statistically significant variation of the MNR performed for these intensities comparing both exercises. Statistically significant difference was not verified between genders for both exercises and intensities. The results suggest that the prescription of the intensity considering the relationship between MNR and percentage values of 1 RM is not always adequate.

UNITERMS: Strength training; Intensity prescription; Gender comparison.

Referências

- ANDERSON, T.; KEARNEY, J.T. Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Research Quarterly*, Washington, v.53, p.1-7, 1982.
- BARBOSA, J.R.M.; CHAGAS, M.H. Relação entre o número de repetições máximas e o percentual de intensidades a partir do teste de 1RM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10., 2003, Ouro Preto. *Anais...* Belo Horizonte: Imprensa Universitária UFMG, 2003. v.1, p.423-6.
- BERGER, A.R. Optimum repetitions for the development of strength. *Research Quarterly*, Washington, v.33, p.334-8, 1962.
- BLOOMFIELD, J.; ACKLAND, T.R.; ELLIOT, B.C. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. London: Blackwell Scientific, 1994.

- BUSKIES, W.; BOECKH-BEHRENS, W.-U. Probleme bei der Steuerung der Trainingsintensität im Krafttraining auf der Basis von Maximalkrafttests. **Sportwissenschaft**, Schorndorf, v.29, n.3, p.4-8, 1999.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Designing resistance training programs**. 2nd.ed. Champaign: Human Kinetics, 1997.
- FRÖHLICH, M.; MARSCHALL, F. Überprüfung des Zusammenhangs von Maximalkraft und maximaler Wiederholungszahl bei deduzierten submaximalen Intensitäten. **Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin**, Köhn, v.50, n.10, p.311-5, 1999.
- GÜLLICH, A.; SCHMIDTBLEICHER, D. Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. **Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin**, Köhn, v.50, n.7+8, p.223-34, 1999.
- HOEGER, W.K.; BARETTE, S.L.; HALE, D.F.; HOPKINS, D.R. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. **Journal of Applied Sports Science Research**, Lincoln, v.1, p.11-3, 1987.
- HOEGER, W.K.; HOPKINS, D.R.; BARETTE, S.L.; HALE, D.F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained males and females. **Journal of Applied Sports Science Research**, Lincoln, v.4, p.47-54, 1990.
- KRAEMER, W.J.; FLECK, S.J.; EVANS, W.J. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. **Exercise and Sport Science Review**, Baltimore, v.24, p.363-97, 1996.
- MATWEJEW, L.P. **Grundlagen des sportlichen Trainings**. Berlin: Sportverlag, 1981.
- MAYHEW, D.L.; MAYHEW, J.L. Cross-validation of the 7-10-RM method for predicting 1-RM bench press performance in high school male athletes. **Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance**, Reston, v.12, p.49-55, 2002.
- SALE, D.G. Testing strength and power. In: MacDOUGALL, J.; WENGER, H.; GREEN, H. (Eds.). **Physiological testing of the high-performance athlete**. Champaign: Human Kinetics, 1991. p.21-106.
- SCHLUMBERGER, A. **Optimierung von Trainingsstrategien im Schnellkrafttraining**. Köln: Strass und Buch Strauß, 2000.
- SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power events. In: KOMI, P. **Strength and power**. Oxford: Blackwell Scientific, 1992. Cap. 18, p.381-95.
- SMITH, L.K.; WEISS, E.L.; LEHMKUHL, L.D. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 5.ed. São Paulo: Manole, 1997.
- TAN, B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.13, n.3, p.289-304, 1999.
- WEISS, L.W.; CONEY, H.D.; CLARK, F.C. Differential functional adaptations to short-term low-, moderate-, and high-repetition weight training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v.13, n.3, p.236-41, 1999.
- WILSON, G.J.; ELLIOTT, B.C.; WOOD, G.A. The effect on performance of imposing a delay during a stretch-shorten cycle movement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.23, p.364-70, 1991.
- WIRTH, K.; SCHMIDTBLEICHER, D. The development of 1 repetition maximum (1RM) depending on the training frequency during a hypertrophy training program. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE, 6., 2001, Cologne. **Proceedings...** Cologne: Strass und Buch Strauß, 2001. p.1038.
- ZATSIORSKY, V.M. **Krafttraining: Praxis und Wissenschaft**. Aachen: Meyer & Meyer, 2000.

ENDEREÇO

Mauro Heleno Chagas
Laboratório de Biomecânica
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627
31270-901 - Belo Horizonte - MG - BRASIL
mauro@eef.ufmg.br

Recebido para publicação: 10/11/2003
1a. Revisão: 12/11/2004
2a. Revisão: 03/06/2005
Aceito: 06/06/2005