
EDUCAÇÃO FÍSICA

ARIEL FERREIRA DOS SANTOS

**A INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE DESCANSO
SOBRE O DESEMPENHO NO EXERCÍCIO FÍSICO
RESISTIDO**



Rio Claro - SP
2022

ARIEL FERREIRA DOS SANTOS

A INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE DESCANSO SOBRE
O DESEMPENHO NO EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Gabarra De Oliveira

Rio Claro - SP
2022

S237i

Santos, Ariel Ferreira dos

A influência do intervalo de descanso sobre o desempenho no exercício físico resistido / Ariel Ferreira dos Santos. -- Rio Claro, 2022

23 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira

1. Exercícios Físicos. 2. Musculação. 3. Modelagem física. 4. Bodybuilding. 5. Força muscular. I. Título.

ARIEL FERREIRA DOS SANTOS

A INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE DESCANSO SOBRE O DESEMPENHO NO EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de de Bacharel em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira (orientador)

Prof. Dr. Leonardo Coelho Rebello de Lima

Prof. Dr. José Angelo Barela

Aprovado em: 18 de Janeiro de 2022



Assinatura do discente



Assinatura do orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a mim mesmo.

Agradeço aos meus pais, Jeremias Eliziário dos Santos e Aline Marques Ferreira dos Santos, pois foi devido aos seus esforços que eu pude chegar onde estou hoje. Obrigado por sempre acreditarem no meu potencial e não medirem esforços para me apoiarem, por todo o suporte e pela confiança depositada em mim durante esse período, obrigado pelas conversas de madrugada e por serem um porto seguro para mim, o mérito é todo de vocês.

Sou imensamente grato ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira, o qual me abriu as portas e me guiou neste caminho acadêmico, sua dedicação e ensinamentos foi e continuará sendo de muita importância para minha carreira profissional.

Agradeço a minha irmã, Laura Ferreira dos Santos, que sempre esteve ao meu lado em todas as fases da minha vida. Sou profundamente grato por sua lealdade, amizade e companheirismo. Estaremos sempre juntos.

Não posso deixar de agradecer à minha amada Gabriele, pela paciência, apoio e ajuda, obrigado por sempre estar ao meu lado e por fazer eu continuar em frente.

Ao meu avô, Valter Ferreira.

RESUMO

O exercício físico resistido possui diversas variáveis a serem manipuladas e monitoradas. Uma delas é o tempo do intervalo de descanso entre as séries dos exercícios. Caso o intervalo de descanso não seja monitorado ou respeitado durante a prática do exercício resistido, podem ser geradas diversas indesejadas alterações metabólicas, cardiovasculares e hormonais, impactando na performance do atleta. O principal objetivo deste estudo foi verificar o que existe de produção acadêmica - nas plataformas Scielo/br, PubMed e Google Acadêmico - a fim de investigar os efeitos que o intervalo de descanso tem no desempenho da prática do exercício físico resistido, por meio de revisão de literatura não sistemática. Os resultados mostram que embora haja divergência entre os autores, o tempo médio de intervalo situa-se entre 60 a 120 segundos, dependendo do nível do praticante. Porém, estudos de caso mostraram que esse intervalo é insuficiente para a realização das séries seguintes, deixando claro que a prática é diferente da teoria, em algumas circunstâncias, e que essa variável deve ser manipulada cuidadosamente, respeitando os limites, estágio, individualidade e condição física do praticante. Concluiu-se que, embora seja preconizado esse tempo médio, devem ser levados em consideração aspectos psicológicos e os princípios do treinamento, bem como o nível do praticante, pois, só assim, o intervalo não trará prejuízos e, sim, uma otimização do treino.

Palavras-chave: Intervalo de Descanso, Exercício Físico Resistido, Força Muscular

ABSTRACT

Resistance physical exercise has several variables to be manipulated and monitored. One of them is the rest time interval between the series of exercises. If the rest interval is not monitored or respected during the practice of resistance exercise, several unwanted metabolic, cardiovascular and hormonal changes can arise, impacting the athlete's performance. The main goal of this study was to check the existing academic production - on platforms such as Scielo/br, PubMed and Google Scholar - in order to investigate the effects that the rest interval has on the performance of resistance physical exercise, by means of a non-systematic literature review. The results show that although there is divergence between the authors, the average interval time is between 60 and 120 seconds, depending on the practitioner's level. However, case studies showed that this interval is insufficient to carry out the following series, making it clear that practice is different from theory, in some circumstances, and that this variable must be carefully manipulated, respecting the limits, stage, individuality and physical condition of the practitioner. It was concluded that, although this average time is recommended, psychological aspects and training principles should be taken into account, as well as the practitioner's level, because, only then, will the interval not bring harm, but an optimization of training.

Keywords: Rest Interval, Resistance Exercise, Muscle Strength

SUMÁRIO

	RESUMO.....	5
1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	OBJETIVO.....	11
3.	METODOLOGIA.....	12
4.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
4.1.	Exercício físico resistido e o intervalo de descanso para a hipertrofia muscular.....	13
4.2.	Intervalo de descanso para hipertrofia muscular: uma pauta controvertida.....	14
5.	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

Uma das práticas mais pesquisadas nos últimos anos, e com resultados comprovados, é o treinamento resistido. Seu aumento gradual, a partir da década de 1950, se dá, em grande parte, pela capacidade de oferecer benefícios à estética, aptidão física e à saúde, os quais não podem ser facilmente obtidos pelo treinamento aeróbio ou de flexibilidade (FLECK; SIMÃO, 2008)

Logo, a prática do exercício físico resistido de forma moderada e intensa traz benefícios para a saúde, tais como: melhora do condicionamento muscular e cardiorrespiratório, aumento da saúde óssea e funcional, redução do risco de hipertensão, doenças cardíacas e metabólicas, depressão, e promoção do balanço energético e controle de peso.

A AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2009) recomenda exercícios para desenvolver e manter o bem-estar físico, cardiorrespiratório e de flexibilidade, em adultos saudáveis, seguindo no mínimo um padrão de uma série de 8-12 repetições para 8-10 exercícios, incluindo um exercício para todos os maiores grupamentos musculares. Para tanto, a prescrição de treinamento resistido bem sucedido envolve uma interação adequada entre as diversas variáveis de treinamento, como: a escolha e ordem dos exercícios, intensidade da carga, volume de treino, intervalo de descanso (entre as séries, exercícios e sessões), ações musculares, velocidade de contração e frequência. (BALSAMO et al., 2010). Todas essas variáveis devem ser muito bem analisadas para se ter êxito nos objetivos propostos.

Para BACURAU (2009), o intervalo de recuperação entre as séries e exercícios é a variável mais negligenciada em um planejamento de treinamento, sendo desrespeitada, principalmente, em academias.

O intervalo entre uma série de repetições e outra visa proporcionar a recuperação metabólica e funcional dos músculos e tendões, possibilitando, na próxima série de repetições, uma execução eficiente, sem prejuízos na mecânica do movimento, possibilitando maiores ganhos de hipertrofia, que, segundo GENTIL (2008), é o aumento (volumétrico) de um músculo, devido ao aumento (volumétrico) das fibras que o constituem. Dessa forma, o intervalo de

descanso entre as séries pode ser considerado uma variável chave para a prescrição do treinamento resistido. (BURESH; BERG; FRENCH; 2009).

As variáveis volume e intensidade vêm sendo alvo de investigações recentes, na tentativa de determinar uma dose-resposta que maximize as adaptações relacionadas ao desempenho de força e a quantidade de massa muscular (ALEGRE et al., 2014).

Considerando a manipulação da intensidade, em indivíduos treinados, tradicionalmente utiliza-se de valores entre 70-80% da força dinâmica máxima (1RM) para promover os ganhos de força e de massa muscular (ACSM, 2009); acredita-se que intensidades elevadas têm um papel fundamental para desencadear aumentos mais pronunciados na quantidade de força produzida pela musculatura esquelética (AAGAARD et al., 2002). Logo, intensidades altas parecem ocasionar maiores adaptações neurais, as quais estão associadas aos maiores ganhos de força muscular após um período de treinamento (AAGAARD et al., 2002).

No entanto, LAMON e colaboradores (2009) têm demonstrado que a utilização de intensidades baixas a moderadas (<50% 1RM) também podem promover ganhos de massa muscular similares ao treinamento com intensidades altas. Entretanto, ao utilizar intensidades mais baixas de treinamento, o volume parece exercer um papel tão importante quanto à intensidade. Recentemente, alguns estudos têm mostrado que a utilização de volumes mais elevados, associados às intensidades baixas de treinamento, resultam em aumentos semelhantes na síntese de proteínas miofibrilares (SPM) quanto nos ganhos de massa muscular, em comparação ao treinamento com intensidades altas (30% vs. 90% 1RM) (BURD et al., 2010).

Desta forma, para os ganhos de massa muscular, seria importante considerar o volume de treinamento, ou a interação entre intensidade e volume, modificando o pensamento de que somente a intensidade seja a principal variável. Na periodização de treino, o volume total de treinamento (VTT) é calculado multiplicando-se o número de séries, pelo número de repetições, pela quantidade de massa levantada (intensidade) em cada repetição (n° séries x n° repetições x massa levantada), de modo que a utilização de diferentes intensidades modifica diretamente o resultado final do VTT. Alguns estudos verificaram que um VTT mais elevado pode promover ganhos de força e,

principalmente, de massa muscular superiores a VTT mais baixos (PETERSON et al., 2011).

Dito isto, é necessária a manipulação do intervalo de descanso para não influenciar de forma negativa o VTT e, conseqüentemente, nas adaptações relacionadas ao desempenho da força e percentual de massa muscular.

Estudos recentes demonstraram que diferentes comprimentos de intervalo resultam em diferentes adaptações nos sistemas neuromuscular e endócrino, influenciando posteriormente no volume total de treinamento (VTT) durante o treinamento resistido. Tais evidências sugerem que os intervalos de descanso entre as séries resultam em várias respostas agudas, incluindo metabólicas, hormonais, cardiovasculares, neuromusculares e avaliações subjetivas de esforço.

De acordo RATAMESS e colaboradores (2007), a duração adequada no intervalo de descanso entre as séries é importante para restauração do sistema anaeróbio alático e remoção de substratos metabólicos (como íons hidrogênio, fosfato inorgânico), retardando a fadiga muscular e, assim, favorecendo uma maior carga externa de treinamento durante o exercício resistido.

Diante das diversas variáveis expostas acerca do exercício físico resistido, buscou-se, por meio de uma revisão de literatura, analisar o intervalo de descanso entre as séries em indivíduos saudáveis que buscam o aumento da massa muscular, devido às controvérsias encontradas sobre essa temática e à observação da desvalorização dada, mediante a necessidade de se discutir aspectos importantes da fisiologia relacionados ao intervalo de descanso entre as séries, que, segundo NOVAES (2008), têm importância primordial, mas não única, para o êxito na hipertrofia muscular no treinamento com pesos em indivíduos saudáveis, haja vista que possui muitas controvérsias, deixando os professores e alunos com dúvidas a respeito dessa variável. Portanto, o trabalho expõe sua relevância. Sendo assim, as respostas para essas dúvidas poderão apontar parâmetros seguros para uma otimização dos planejamentos de treinos, sobretudo pela maneira mais adequada de se instruir os praticantes sobre a necessidade de obedecer ao tempo de recuperação.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é proporcionar maiores esclarecimentos das dúvidas a respeito dos efeitos que a variação da duração do intervalo de descanso tem sobre o exercício físico resistido, associando-os ao desempenho de praticantes ou atletas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa consistiu em uma revisão de literatura não sistemática acerca da relação entre o desempenho no exercício físico resistido e o intervalo de descanso, utilizando-se das bases de dados Scielo/br, PubMed, Google Acadêmico e o sistema de bibliotecas da Unesp para a aquisição de artigos, dissertações e teses publicadas nos últimos 10 anos.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Exercício físico resistido e o intervalo de descanso para a hipertrofia muscular

Nas últimas décadas, o aumento de pesquisas relacionadas ao TR ou treinamento de força constatou a importância dessa atividade na promoção da saúde e estética, aumentando os adeptos dessa prática, já que nas décadas de 1950 e 1960 os mitos de que o treinamento de força poderia prejudicar a estrutura musculoesquelética, causar lesões e tornar a pessoa mais lenta fisicamente, mostraram-se infundados (FLECK; SIMÃO, 2008).

Além de que, na mesma época, FLECK E SIMÃO (2008) afirmam que o treinamento de força se dá, em grande parte, pela capacidade de oferecer diversos benefícios como: a estética, aptidão física e saúde, fatores que não podem ser facilmente obtidos pelo treinamento aeróbico ou de flexibilidade.

Para que o treinamento de força tenha sucesso, é crítico o entendimento das relações básicas (princípios de treinamento), as adaptações ao mesmo (aspecto fisiológico) e o melhor desempenho do exercício. Além disso, o sucesso do treinamento depende da aplicação destes conhecimentos às demandas específicas daquele estresse típico do exercício a ser executado (MARTINS, 2008).

Com isso, alguns princípios devem ser respeitados para uma melhor prática e cuidado com realizadores do treinamento resistido como: adaptação, continuidade, especificidade, individualidade. Além de diversas variáveis, como principais: a repetição, série, carga, o intervalo entre as séries ou sessões de treinos, velocidade de execução, intensidade e volume (GENTIL, 2008).

Segundo BACURAU (2009), a duração do intervalo de descanso entre as séries é uma das variáveis mais negligenciadas durante o planejamento do treinamento. Esses intervalos nem sempre são respeitados, principalmente em academias, onde muitas vezes imperam a conversa demasiada ou a pressa de ir embora.

Porém, a duração dos intervalos de descanso entre séries e exercícios influencia as respostas hormonais, metabólicas e cardiorrespiratórias a uma sessão de treinamento resistido (A.C.S.M, 2009), além de afetar o nível de

recuperação que ocorre entre séries e exercícios e, portanto, interferir no grau de fadiga sentida à medida que a sessão de treinamento evolui (KRAEMER; FLECK, 2009).

Entretanto, quando esse repouso não é adequado, pode haver sintomas indesejados como náuseas, desmaios, vertigens e vômitos, já que treinos muito intensos, com curtos períodos de intervalos de descanso, aumentam consideravelmente as taxas de concentração de lactato no sangue, havendo um grande estresse para o corpo. (BACURAU, 2009).

4.2. Intervalo de descanso para hipertrofia muscular: uma pauta controvertida

Durante os últimos 10 anos, a compreensão da influência da recuperação sobre o estresse e a quantidade de resistência que pode ser empregada tem sido um tópico muito estudado, com poucas verdades absolutas (FLECK; KRAEMER, 2014).

NOVAES (2008) aponta que tempos ideais de intervalo de recuperação entre as séries, para uma otimização dos ganhos de força e hipertrofia, é uma lacuna obscura na área do treinamento.

BACURAU (2009) afirma que o intervalo de recuperação é a variável mais negligenciada durante o planejamento do treinamento. Porém, o cumprimento adequado desses intervalos permite a melhor adaptação do indivíduo ao programa proposto, principalmente no que se refere à adaptação da intensidade proposta.

As variações dos intervalos de descanso são importantes na criação das diversas sessões de treino em um programa, pois definem o impacto na produção de força com base nas exigências metabólicas e sistemas de tamponamento necessários em determinada atividade de alta intensidade (KRAEMER; FLECK, 2007).

FLECK E SIMÃO (2008) dividem os períodos em: curtos (1 minuto ou menos), médio (2 a 3 minutos) e longo (mais de 3 ou 4 minutos). Os curtos são, normalmente, utilizados em programas que adotam a metodologia do treinamento em circuitos, onde seus principais objetivos é aumentar a aptidão

cardiovascular. Já os de duração intermediária permitem maior recuperação dos que os curtos, o que resulta em menor concentração de lactato sanguíneo, produto que, se aumentado, pode causar fadiga e desconforto. Por outro lado, provocam maiores aumentos na força que os exercícios realizados com intervalos de curta duração. Por fim, períodos longos de recuperação são adotados quando a intensidade do treinamento é muito elevada. Portanto, maior tempo de recuperação faz com que a intensidade do treinamento seja mantida. Essa forma de treinamento com intervalo mais longo promove poucas alterações no nível de lactato sanguíneo e, conseqüentemente, o índice de fadiga e desconforto muscular durante a sessão diminui.

Após investigar no banco de dados da SCIELO, foram encontrados seis artigos relacionados com o intervalo de recuperação em relação à hipertrofia muscular. Os mesmos apontaram que curtos intervalos de recuperação entre as séries propiciam um menor volume do que intervalos maiores, devido ao fato de não haver uma recuperação adequada, havendo sempre redução das repetições (MARTINS et. al., 2008; SALLES et. al., 2008; SIMÃO et. al., 2008; BARROS et. al., 2009; TIBANA et al., 2010; BALSAMO et al., 2010), já que intervalos iguais ou inferiores a 1 minuto limitam a recuperação das reservas de CP e ATP (BARROS et. Al., 2009). O mesmo estudo mostrou que, à medida que o tempo de intervalo era aumentado, o número de repetições completadas também aumentava, influenciando no volume total de trabalho realizado. Isso sugere que, em se tratando do treinamento que objetiva elevado volume, como no caso da hipertrofia, a escolha do intervalo de recuperação é fundamental, tornando-se mais evidente à medida que os indivíduos têm que realizar mais de um exercício por grupamento muscular por meio de séries múltiplas.

FLECK E KRAEMER (2014) verificou diferença no desempenho com períodos de recuperação de 3 versus 1 minuto. Todos conseguiram realizar 10 repetições com cargas para 10 RM, por 3 séries, com períodos de 3 minutos de recuperação. Entretanto, quando os períodos de recuperação foram reduzidos a 1 minuto, 10, 8 e 7 repetições foram executadas, respectivamente. Uma das causas possíveis é o grande acúmulo de lactato sanguíneo, não havendo tempo para uma remoção adequada, prejudicando as séries subsequentes.

Estressando-se os sistemas energéticos glicolíticos e de ATP-CP, pode-se direcionar o treinamento para a hipertrofia muscular desenvolvendo o mecanismo de eliminar a acidez, aumentar a velocidade da recuperação do sistema ATP-PC e aumentar a secreção de hormônios anabólicos (NOVAES, 2008; FLECK; KRAEMER, 2014).

Nos exercícios resistidos são bem evidenciadas diversas respostas fisiológicas em diferentes períodos de recuperação como: respostas metabólicas, cardiovasculares, hormonais (testosterona, GH e cortisol, principalmente) e concentrações sanguíneas de lactato, em um surto agudo de exercício de força, bem como o desempenho de séries subsequentes (KRAEMER; FLECK, 2007; FLECK; SIMÃO, 2008; NOVAES, 2008; FLECK; KRAEMER, 2014).

A solicitação fisiológica criada pelos protocolos de intervalos curtos com exercícios de alta intensidade durante o treinamento de força aumenta o risco de adaptações negativas. Treinos que utilizam múltiplos exercícios e múltiplas séries, com 1 minuto de intervalo, podem resultar em concentrações de lactato no sangue maiores de 10 mmol/L; em repouso, o lactato do sangue permanece próximo de 1 mmol/L., sendo um grande estresse para o corpo, que necessita neutralizar o ácido tanto no sangue quanto no músculo. Esses métodos que possuem curtos intervalos podem produzir sintomas (náuseas, desmaios, vertigens, vômitos) que são contraproducentes para o desenvolvimento da força ideal e para a saúde. Por isso, para que se possa atingir plenamente o objetivo, é necessário que os intervalos sejam respeitados, pois eles caracterizam e proporcionarão a faixa média ideal de recuperação para cada objetivo (BACURAU, 2009).

Para treinos visando hipertrofia muscular, intervalos em torno de 1 a 2 minutos, dependendo do nível do praticante, são mais adequados (SALLES et. al., 2008; TIBANA et al., 2010).

KRAEMER; FLECK, 2007; FLECK; SIMÃO, 2008, utilizaram combinações de sessões para comparar o impacto das alterações dos períodos de recuperação sobre as respostas lactacidêmicas, com períodos de 5/3, 5/1 (5RM para 3 e 1 minuto de intervalo), 10/3, 10/1 (10RM para 3 e 1 minuto de intervalo). Os resultados apontaram que exercícios similares com pesos, com sessões idênticas para o número de séries e exercícios, utilizando

repetições máximas em intervalos de 3 ou 1 minuto, em ambos os sexos, mostram que, em intervalos de 1 minuto, a concentração de lactato é duas vezes maior do que com 3 minutos de intervalo, podendo chegar de três a oito vezes maior em um protocolo de treinamento para o corpo inteiro. O lactato também é afetado pelo número de repetições por cada série. Nos mesmos experimentos citados acima, em que ambos os sexos realizaram o mesmo tipo de treinamento, mas variando o número de repetições por série, identificou-se que uma maior concentração de lactato ocorreu ao se realizar 10RM do que em 5 RM. A concentração de lactato resulta da quantidade total de trabalho (repetições e carga utilizada) desempenhada durante uma sessão de treinamento, incluindo-se os períodos de intervalo entre as séries e os exercícios. Quando executadas sessões idênticas de treinamento e em uma delas há períodos de intervalo menores entre as séries e os exercícios, o trabalho total em cada minuto é maior, o que gera maior nível de lactato.

Períodos curtos de intervalo (um minuto ou menos) elevam significativamente a secreção de hormônios anabólicos, além de influenciar as respostas agudas metabólicas, respostas crônicas da força muscular e o desempenho das séries subsequentes quando comparados a períodos de intervalo mais longos (SALLES et. al., 2008; MARTINS et. al., 2008).

MARTINS et. al. (2008) compararam as respostas hormonais do hormônio do crescimento (GH) em três diferentes intervalos de recuperação entre as séries de exercícios resistidos (30 segundos, 60 segundos, 120 segundos) após uma sessão de treinamento resistido de membros inferiores em mulheres. Os achados foram que as concentrações de GH nos protocolos estudados de 30, 60 e 120 segundos foram significativamente maiores após a sessão de exercícios em relação aos valores de repouso em mulheres jovens treinadas. Porém, quando comparados os protocolos, o de 30 segundos apresentou concentrações significativamente maiores que o de 60 e o 120.

Embora as mudanças hormonais agudas não sejam um parâmetro de avaliação direto da hipertrofia muscular, são consideradas fundamentais para o seu desenvolvimento e mostra uma grande correlação com o desenvolvimento da hipertrofia, tanto em fibras musculares de contração rápida como em fibras de contração lenta (KRAEMER; FLECK, 2007).

A testosterona é um hormônio que estimula o desenvolvimento e a manutenção das características sexuais masculinas, o padrão de crescimento dos tecidos e a síntese de proteínas. A concentração desse hormônio no sangue aumenta em função de um grande volume e da intensidade nas sessões de treinamento. Sua concentração no sangue eleva-se significativamente e proporcionalmente em resposta a uma sessão de treinamento de 5 RM com período longo de recuperação (3 minutos) ou de 10 RM com período curto de recuperação (1 minuto). A resposta da testosterona, assim como a de qualquer outro hormônio, pode variar de acordo com a condição física ou o histórico de treinamento do praticante para sessões similares de treinamento. Os hormônios não são responsáveis apenas pela hipertrofia muscular, mas também estão associados a outras adaptações ao treinamento com pesos em longo prazo (FLECK; SIMÃO, 2008).

O hormônio do crescimento estimula a liberação de outros hormônios, como, por exemplo, os fatores de crescimento I (IGF 1) e II (IGF2), relacionados à insulina, que estimulam a síntese proteica, o crescimento dos tecidos e o metabolismo. Esses hormônios, liberados em função do hormônio do crescimento, podem ter efeito tanto direto quanto indireto sobre os tecidos. A concentração do hormônio do crescimento no sangue aumenta significativamente com uma sessão de treinamento de 5 RM com repouso longo (3 minutos) e também com uma de 5 RM com repouso curto (1 minuto). Todavia, a concentração do hormônio do crescimento no sangue, estimulada por uma sessão de treinamento de 10 RM com repouso curto (1 minuto), é de 2 a 3 vezes maior do que a induzida pela sessão de 5 RM com intervalo longo ou curto. Essa resposta é consideravelmente maior que as das sessões de 5RM. Por outro lado, a concentração do hormônio do crescimento no sangue em decorrência de uma sessão de 10 RM com recuperação longa (3 minutos) não se mostra notavelmente maior do que a verificada em estado de repouso. Desta forma, a resposta do hormônio do crescimento depende tanto da duração do período de repouso quanto do número de repetições por série, ou seja, volume total de treinamento em uma sessão (FLECK; SIMÃO, 2008).

Uma sessão de treinamento feita com o objetivo de produzir o maior aumento possível da concentração do hormônio do crescimento no sangue também resultará em significativo aumento do lactato. Desta forma, o indivíduo

terá de suportar certo desconforto resultante do lactato durante uma sessão de treinamento com pesos, a fim de conseguir maior resposta hormonal e, portanto, considerável aumento potencial no tamanho do músculo ao longo do tempo (FLECK; SIMÃO, 2008).

A diminuição dos intervalos de descanso em qualquer sessão de treinamento cria um estímulo de exercício bem distinto que afeta as adaptações a ele. Por isso, deve-se realizar uma diminuição cautelosa e gradual dos intervalos de descanso, a fim de permitir um aumento gradual da tolerância a níveis elevados de acidose nos músculos e no sangue e dos mecanismos de tamponamento ácido-básico. Essa precaução evita o estresse excessivo do praticante ou o comprometimento da qualidade da sessão de treinamento (FLECK; KRAEMER, 2014; KRAEMER; FLECK, 2007).

Todos os achados enfatizam a relevância do intervalo de recuperação entre as séries. Porém, pesquisas futuras precisam considerar o aspecto recuperação entre repetições, uma vez que a “qualidade” de cada repetição começa a ter grande importância nos ganhos de massa muscular. Um sistema de treinamento “recuperação-pausa” pode ser uma das novas direções para pesquisa da otimização da qualidade da sessão de treinamento. Novos sistemas de feedback nos equipamentos de exercícios de força, que sinalizem outros fatores de desempenho, além de apenas informar sobre o levantamento do peso, vão nos permitir avaliar a qualidade de cada repetição com base no percentual de pico de velocidade ou de potência máxima. A manipulação cuidadosa dos períodos de recuperação é essencial para evitar a imposição de estresse inapropriado e desnecessário ao indivíduo durante o treinamento (FLECK; KRAEMER, 2014).

5. CONCLUSÃO

Para que a execução do treinamento resistido tenha sucesso e segurança, devem ser analisados vários fatores, como: a condição física do praticante e experiência com esse tipo de treinamento, a manipulação adequada entre o volume e intensidade, ordem de exercícios, periodização e o tipo de equipamento utilizado.

Os intervalos proporcionam a recuperação dos músculos e tendões. Portanto, sua negligência afeta diretamente o volume de treinamento, podendo ocorrer lesões se não bem estipulado.

Apesar dos diversos achados, observamos que, possivelmente, os intervalos de recuperação que favorecem a hipertrofia muscular são os curtos, em torno de 60 a 120 segundos. O mesmo não é aplicado ao treinamento de força muscular, no qual intervalos de descanso longos, em torno de 3 ou 5 minutos, favoreceram uma maior carga total levantada. Porém, como já mencionado, o bom senso deve imperar para não trazer prejuízos, principalmente para alunos iniciantes, ou até intervalos menores, desde que o praticante seja altamente treinado a ponto de suportar intensidade elevadas, pois, para aumentos ótimos na massa muscular, intensidades altas devem ser alcançadas.

Como analisado, ainda há divergências nessa variável de treinamento. Porém, sua relevância é indiscutível para o êxito dos objetivos propostos, pois, através dos diversos intervalos, várias respostas fisiológicas podem ser obtidas. Nota-se a diferença da prática e teoria ao analisar os testes de cargas máximas para as repetições propostas, além de sempre se ter um parceiro que ajude quando necessário a completar as repetições estipuladas, fato raro na realidade das academias, sendo realizadas, normalmente, séries submáximas.

Mais estudos devem ser realizados. Porém, preferencialmente, de modo mais fiel à realidade, pois a maioria dos estudos são feitos fora da realidade atual, como o espaço utilizado, o equipamento utilizado, planejamento de treino e o aspecto motivacional, bem como a individualidade.

REFERÊNCIAS

AAGAARD, P. et al. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. **Journal Of Applied Physiology**, v. 93, n. 4, p. 1318-1326, 2002.

ALEGRE, L. M. et al. Load-controlled moderate and high-intensity resistance training programs provoke similar strength gains in young women. **Muscle & nerve**, 2014.

A.C.S.M. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.** 2009; 41(3):687–708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670. [PubMed: 19204579].

BACURAU, R.F.P.; NAVARRO, F.; UCHIDA, M.C. **Hipertrofia, hiperplasia: fisiologia, nutrição e treinamento do crescimento muscular**. São Paulo. Phorte, 2009.

BALSAMO S., TIBANA R.A., MAGALHÃES I., BEZERRA L., SANTANA F. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no volume completado e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2010;18(1):35-41.

BARROS, C.L.M.; RIBEIRO, D.C.; ROCHA, W.C. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no número de repetições máximas. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 32-41, 2009.

BURD, N. A. et al. Resistance exercise volume affects myofibrillar protein synthesis and anabolic signalling molecule phosphorylation in young men. **The Journal of physiology**, v. 588, n. 16, p. 3119-3130, 2010.

BURESH, R; BERG, K; FRENCH, J. The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. **Journal of**

Strength and Conditioning Research. January 2009 - Volume 23 - Issue 1 - p 62-71 doi: 10.1519/JSC.0b013e318185f14a

DE SALLES, B.; MIRANDA, F.; NOVAES, J.; SIMÃO, R. Influência de dois e cinco minutos de intervalo entre séries em exercícios mono e multiarticulares para membros inferiores. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte** – Volume 7, número 1, 2008.

FLECK S. J, KRAEMER W.J. Designing resistance training programs. **4th ed. Champaign: Human Kinetics; 2014.**

FLECK, S.J.; SIMÃO, R.; **Força: Princípios Metodológicos Para O Treinamento.** Phorte Editora, 2008.

GENTIL, P. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia.** 3 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.

KRAEMER, W.J. “A Series of Studies - The Physiological Basis for Strength Training in American Football: Fact Over Philosophy.” **Journal of Strength and Conditioning Research** 11 (1997): 131–142.

KRAEMER, W.J.; FLECK, S.J. Optimizing strength training: designing nonlinear periodization workouts. **Human Kinetics Publishers; 1ª edição (2007)**

LAMON, S. et al. Regulation of STARS and its downstream targets suggest a novel pathway involved in human skeletal muscle hypertrophy and atrophy. **J Physiol**, v. 587, n. Pt 8, p. 1795-803, Apr 15 2009.

LOPES, C.R. et al. Effect of Rest Interval Length Between Sets on Total Load Lifted and Blood Lactate Response During Total-Body Resistance Exercise Session. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 2, p.1-7, 2018.

MARTINS, BRENO et al. Efeitos do intervalo de recuperação entre séries de exercícios resistidos no hormônio do crescimento em mulheres jovens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2008, v. 14, n. 3 pp. 171-175.

MIRANDA, H., FLECK, S.J., SIMÃO, R., BARRETO, A.C., DANTAS, E.H.M. and NOVAES, J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research** 21, 1032-1036. 2007.

NOVAES, J. S. Ciência do treinamento dos exercícios resistidos. **São Paulo: Phorte**, 2008.

PETERSON, M.D. et al. Progression of volume load and muscular adaptation during resistance exercise. **European Journal Of Applied Physiology**, v. 111, n. 6, p. 1063-1071, 2011.

PRESTES, J. et al. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias** (2a edição revisada e atualizada). Editora Manole, 2016.

RATAMESS, N.A., FALVO, M.J., MANGINI, G.T. *et al.* The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. **European Journal Apply Physiology** 100, 1–17 (2007). <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0394-y>

SIMÃO, R.; POLITO M., MONTEIRO W. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte** [online]. 2008, v. 14, n. 4

TIBANA, R.A. et al. Effects of different rest intervals on the total volume of the training and rate of perceived exertion in trained individuals/Influencia de diferentes intervalos de recuperação sobre o volume total de treino e a percepção subjetiva de esforço em indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 19, p. 36-42, 2010