

INTERVALO E VOLUME DE TREINAMENTO DE FORÇA EM INDIVÍDUOS QUE UTILIZAM OU NÃO ESTEROIDES ANABÓLICOS

Alexandre de Paula Gehren Miranda¹, Felipe Moreira de Paiva Ferreira Fernandes¹, Cristiano Queiroz de Oliveira¹ & Gilmar Weber Senna^{1}*

MIRANDA, A.P.G.; FERNANDES, F.M.P.F.; OLIVEIRA, C.Q. & SENNA, G.W. Intervalo e volume de treinamento de força em indivíduos que utilizam ou não esteroides anabólicos. *Perspectivas Online: Biológicas & Saúde*, v.10, n.34, p.47-57, 2020.

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar e correlacionar as variáveis metodológicas de tempo de intervalo e o volume do treinamento de força em indivíduos que utilizam ou não esteroides anabólicos. Participaram deste estudo 66 homens saudáveis (28,63 ± 8,17 anos; 77,26 ± 7,35 kg; 176,35 ± 1,45 cm) e treinados por pelo menos dois anos (avançados) com frequência mínima de 3 vezes por semana. Os participantes foram, após as respostas divididos, em usuários (n = 30) e não usuários de esteroides (n = 36). Um questionário com 17 perguntas foi utilizado para verificar o comportamento de prescrição das variáveis metodológicas de indivíduos que utilizam ou não esteroides anabólicos. Todas as questões desenvolvidas estavam totalmente ligadas ao TF, dados de identificação, antropométricos, e sobre o uso de esteroides para que compreendamos se há uma diferenciação no programa de

treinamento (estritamente nos componentes de volume e intervalo) de praticantes que utilizam ou não essas substâncias. O questionário foi distribuído para os participantes do estudo, através de e-mail e mensagens de WhatsApp. Os principais achados do presente estudo foram as diferenças significativas entre o número de exercícios (componente do volume) para todas musculaturas analisadas (volume dos peitorais [p = 0,021]; costas [p = 0,044] e quadríceps [p = 0,024]) entre as distintas populações. Em adição, nosso estudo também verificou que para os usuários de esteroides anabólicos o tempo de intervalo entre as séries foi maior do que o dos participantes que não utilizaram estes recursos (p = 0,032). Os resultados indicam que tanto o volume de treinamento quanto o tempo de intervalo entre as séries são mais elevados na população que utiliza esteroides anabólicos.

Palavras-chave: Levantamento de peso; Aptidão física; Hormônios.

¹Universidade Católica de Petrópolis – UCP - Laboratório de Ciências do Esporte e do Exercício (LaCEE)/Centro de Ciências da Saúde - Rua Barão do Amazonas, 124 - Centro, Petrópolis - RJ, CEP: 25685-100 – Brasil.

(*) e-mail: sennagw@gmail.com/ gilmar.senna@ucp.br

INTERVAL AND VOLUME OF STRENGTH TRAINING IN INDIVIDUALS WHO USE OR NOT ANABOLIC STEROIDS

Alexandre de Paula Gehren Miranda, Felipe Moreira de Paiva Ferreira Fernandes, Cristiano Queiroz de Oliveira & Gilmar Weber Senna³

MIRANDA, A.P.G.; FERNANDES, F.M.P.F.; OLIVEIRA, C.Q. & SENNA, G.W. Interval and volume of strength training in individuals who use or not anabolic steroids. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, v.10, n.34, p.47-57, 2020.

ABSTRACT

The aim of the study was to compare and correlate the methodological variables of rest period between sets and training volume of the resistance exercise in subjects using or not anabolic steroids. Sixty-six healthy and trained men (28.63 ± 8.17 years; 77.26 ± 7.35 kg; 176.35 ± 1.45 cm) with minimum frequency of 3 times a week, participated this study. After the answers, the participants were divided into users ($n = 30$) and non-steroid users ($n = 36$). A questionnaire with 17 questions was used to verify the prescription behavior of the methodological variables of individuals using or not using anabolic steroids. A questionnaire with 17 questions was used to verify the prescription behavior of the methodological variables of individuals using or not using anabolic steroids. All the questions developed were totally linked to resistance exercise, identification data, anthropometric data, and about the use of steroids so that we understand if there is a

differentiation in the training program (strictly in the components of the volume and rest interval) of practitioners who use these substances or not. The questionnaire was distributed to participants who practice consistent resistance exercise, through email and WhatsApp messages. The main findings of the present study were the significant differences between the number of exercises (volume component) for all muscles analyzed (pectoral volume [$p = 0.021$]; back [$p = 0.044$] and quadriceps [$p = 0.024$]) between the different populations. In addition, our study also found that for participants using anabolic steroids, the rest interval between sets seems to be longer when compared to participants who did not use these resources ($p = 0.032$). The results indicate that both the training volume and the rest interval between sets are higher in the population using anabolic steroid.

Keywords: Weightlifting; Physical aptitude; Hormones.

¹Universidade Católica de Petrópolis – UCP - Laboratório de Ciências do Esporte e do Exercício (LaCEE)/Centro de Ciências da Saúde - Rua Barão do Amazonas, 124 - Centro, Petrópolis - RJ, CEP: 25685-100 – Brasil.

(*) e-mail: sennagw@gmail.com/ gilmar.senna@ucp.br

1. INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é uma forma de exercício onde os músculos promovem movimentos contra uma resistência normalmente com uma carga opositora (FLECK e KRAEMER, 2017). Sabe-se que o TF produz respostas adaptativas nos praticantes, sendo que estímulos específicos, como por exemplo, as respostas hormonais e inflamatórias, desencadeiam uma série de respostas fisiológicas que podem aproximar as adaptações crônicas com os objetivos almejados pelo treinamento (SPIERING et al. 2008). Um exemplo, como estudado por Scudese et al. (2016), treinamentos realizados com altas cargas e reduzidos volumes, podem gerar um aumento duradouro da concentração de testosterona total e livre como resposta aguda. Este parece ser um fator importante, pois a testosterona é um grande estimulador da síntese proteica, que promoverá consequentemente a hipertrofia (CADORE et al., 2008). Adicionalmente, com o dano das fibras musculares após o TF (elevação dos biomarcadores CK e LDH), principalmente quando fatores associados a elevação da fadiga ocorrem (por exemplo redução do tempo de intervalo), temos por consequência um processo inflamatório (SENNA et al., 2019) com uma proliferação e migração de células satélites para que ocorra a recuperação muscular (PEAK, 2011). Aparentemente, quanto maior o dano das miofibrilas, maior será o processo inflamatório (SPIERING et al. 2008).

O TF possui diferentes variáveis para prescrição, sendo estes: (a) carga; (b) volume; (c) ordem dos exercícios; (d) seleção dos exercícios; (e) frequência semanal; (f) velocidade de repetição; e (g) tempo de intervalo (ACSM, 2009). Alguns trabalhos demonstram que intervalos de descanso insuficientes limitam a manutenção da produção de força durante séries múltiplas no TF, diminuindo assim o volume total do exercício (SENNA et al., 2011; 2012; 2016; 2019). Essa variável exerce grande importância ao se elaborar um programa de TF, ocasionando modificações no sistema cardiovascular (RATAMESS et al., 2007), hormonal (SCUDESE et al., 2016), imunológico (SENNA et al., 2019) e neuro muscular (WILLARDSON e BURKETT, 2008; BRANCO, L. P. et al. 2017).

Desde as últimas décadas, podemos notar um crescimento do uso de hormônios sintéticos, seja para fins de estética e, principalmente, para esportes como fisiculturismo, levantamento de peso, entre outros (LISE, 1999). Especificamente no Brasil, a prevalência de usuários antigos e atuais entre praticantes do TF são de 9,1% e 3,4%, respectivamente, no qual o ambiente da academia incentivou o uso destes ergogênicos, sugerindo a necessidade de ações para prevenir o uso abusivo destas substâncias (PEREIRA ET AL., 2019). Clinicamente, os esteroides anabolizantes foram desenvolvidos para tratar quem sofreu graves queimaduras, traumas, ou passou por alguma cirurgia (MAYRING et al., 2010). Também são utilizados como reposição hormonal e para tratar doenças relacionadas ao envelhecimento (LIU & WU, 2019). Em contrapartida, observando o desempenho humano e a estética, a testosterona e seus derivados aumentam a síntese proteica, recuperação muscular, força e a massa muscular. (CADORE et al., 2008; LIU & WU, 2019; BALDO DE ALMEIDA, et al., 2019).

De forma geral, o uso a longo prazo tem sido associado com vários problemas físicos e psicológicos, sendo que, os podem variar desde o desenvolvimento de acne ou ginecomastia, a até efeitos graves e com risco de vida como como um risco aumentado de doença cardiovascular e hepática (CHRISTOU et al., 2017). É plausível especular que os potenciais das respostas fisiológicas esperadas do TF podem sofrer modificações com o uso destas substâncias, porém experimentos deste tipo parecem ser muito limitados na literatura gerando

lacunas do conhecimento a cerca destas alterações, bem como, a utilização deste tipo de ergogênicos nas alterações das prescrições de treinamento. Nesse sentido, em busca de ampliar a gama de conhecimento a cerca deste tema o objetivo do estudo foi comparar e correlacionar as variáveis metodológicas de intervalo e de volume do TF em indivíduos que utilizam ou não esteroides anabólicos. É pressuposto que maiores volumes e menores intervalos sejam realizados por participantes usuários de esteroides.

2. METODOLOGIA

2.1. Participantes

Participaram deste estudo 66 homens saudáveis ($28,63 \pm 8,17$ anos; $77,26 \pm 7.35$ kg; 176.35 ± 1.45 cm) e treinados por pelo menos dois anos (avançados) com frequência mínima de 3 vezes por semana. Os participantes foram, após as respostas, divididos em usuários ($n = 30$) e não usuários de esteroides ($n = 36$). Foram seguidos critérios de inclusão com o objetivo de padronizar a seleção dos sujeitos: (a) Ser praticante avançado (ACSM, 2009) do TF; (b) Ter mais de 18 anos; (c) Não ter distúrbio mental que possa influenciar nas respostas; (d) Não ter nenhuma lesão osteomioarticular que possa influenciar na relação volume/intensidade de treinamento. Foi adotado o seguinte critério de exclusão: (a) qualquer outro objetivo de treinamento que não hipertrofia muscular. Esta pesquisa atendeu todas as normas éticas do Conselho Nacional de Saúde; e os procedimentos dos testes estão de acordo com a declaração de Helsinki; adicionalmente, o estudo foi submetido ao Comitê de ética em pesquisa da Universidade Católica de Petrópolis sob o número de CAAE: 26783119.8.0000.5281. O cálculo do tamanho da amostra foi realizado através do software G * Power versão 3.1 (Kiel University, 2014). As variáveis adotadas foram: a) Teste de Mann-Whitney; b) alfa erro = 0,05; c) erro 1-beta = 0,95; (d) *effect size*: 1,0. Seguindo as variáveis descritas acima, o número mínimo de participantes foi de 48 para uma potência de 0,954.

2.2. Procedimento de aquisição de dados

Foi realizado um questionário com 17 perguntas, no qual verificamos o comportamento de prescrição das variáveis de intervalo e volume de treinamento de indivíduos que utilizam ou não esteroides anabólicos de acordo com as respostas adquiridas. Todas as questões desenvolvidas estavam totalmente ligadas ao TF, dados de identificação, antropométricos, e sobre o uso de esteroides para que compreendamos se há uma diferenciação no programa de treinamento (estritamente nos componentes do volume e intervalo) de praticantes que utilizam ou não essas substâncias. O questionário foi distribuído para diversas pessoas que praticam o TF, através de e-mail e mensagens de *WhatsApp*. Quaisquer mídias sociais encaminharam o participante para uma página do *Google Forms*, onde ele pode responder o questionário anonimamente.

Neste questionário foi explicado o motivo e objetivo do estudo, a fim de auxiliar na sua concretização. Três doutores especialistas na área afim avaliaram e concordaram com a aplicação do questionário neste experimento. Também foi citado que todos os participantes da pesquisa não teriam seus dados e respostas divulgadas, respeitando a privacidade e identidade de cada indivíduo. Para cada pergunta, foram criadas 6 respostas possíveis que possuíam ordenação crescente (gerando uma escala de 1 à 6 ordenadamente), exceto questões antropométricas ou dicotômicas que foram realizadas para fins de estruturação do questionário. As perguntas foram: (a) Qual a sua idade; (b) Qual seu peso; (c) Qual a sua

altura; (d) Há quanto tempo você pratica musculação; (e) Qual é a sua frequência semanal no programa de treinamento; (f) Qual é o volume total de exercícios no seu programa de treinamento de peitorais; (g) Qual é o volume total de exercícios no seu programa de treinamento de costas; (h) Qual é o volume total de exercícios no seu programa de treinamento de quadríceps; (i) Quantas séries por exercício você utiliza no seu programa de treinamento, aproximadamente; (j) Quantas repetições por exercício você utiliza no seu programa de treinamento, aproximadamente; (l) Quanto de intervalo você dá entre as séries no seu programa de treinamento; (m) Você faz ou já fez uso de algum esteroide anabolizante; (o) qual esteroide; (p) Se sim, quantas miligramas voce faz uso por semana; demais perguntas de identificação.

2.3. Análise estatística

Um valor alfa de $p \leq 0,05$ foi usado para estabelecer as significâncias de comparações. Os dados estão apresentados segundo a sua mediana e intervalo interquartil (mediana [quartil 25% - 75%]). O teste de Mann-Whitney foi conduzido para verificar diferenças significativas para as distintas condições. Adicionalmente, a correlação de Spearman foi conduzida para analisar correlações entre todas as variáveis para os participantes usuários ou não de esteroides anabólicos separadamente. A versão 21.0 do software SPSS foi utilizada para análises estatísticas (IBM, Inc).

3. RESULTADOS

Em relação a frequência avaliada para a utilização de esteroides 54,5% dos participantes responderam sim, e 100% responderam que fazem uso de medicamentos no qual o princípio ativo é a testosterona e seus derivados (especificamente, proprionato de testosterona; cipionato de testosterona; durateston®; decanoato de testosterona).

Para o teste comparativo entre as duas condições (Uso vs. Não Uso de esteroides) foram verificadas diferenças significativas para o volume de exercícios realizados para o peitoral (Sem Uso, 4 [4-5]; Uso, 5 [4-6]), costas (Sem Uso, 4 [4-5]; Uso, 5 [4-6]), quadríceps (Sem Uso, 4 [3-5]; Uso, 5 [4-7]) e intervalo (Sem Uso, 30 seg [30-60]; Uso, 60 seg [30-60]).

Para os dados de tempo de treino (Sem Uso, 4-7 [2-4 – 7-10] anos; Uso, 4-7 [2-4 – 7-10] anos); frequência semanal (Sem Uso, 5 [4-5] dia por semana; Uso, 5 [4-6] dias por semana); volume de séries (Sem Uso, 4 [3-4] séries; Uso, 4 [4-4] séries); número de repetições (Sem Uso, 10-12 [8-10 – 10-12] repetições; Uso, 8-10 [8-10 – 10-12] repetições). Os valores de p-level são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Diferença significativa para as condições sem ou com o uso de esteroides anabólicos.

	p-valor
Tempo de treino	0,616
V. Peitoral	0,021*
Freq. Semanal	0,247
V. Costas	0,044*
V. Quadríceps	0,024*
V. de Séries	0,101
N. Repetições	0,525
Intervalo	0,032*

Para os dados de correlação em participantes na condição de não uso de esteroides anabolizantes foi observado correlação significativa para diferentes componentes do volume de treinamento. Especificamente, para o volume do peitoral e costas, assim como o volume de costas e quadríceps foram observadas fortes correlações. Já para o volume de peitoral e quadríceps foram verificadas correlações moderadas. Os valores de r são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Correlação dos participantes que não utilizaram esteroides anabólicos.

	T. de treino	V. Peitoral	Freq. Semanal	V. Costas	V. Quadríceps	Volume de Séries	N. Repetições
V. Peitoral	0,178						
Freq. Semanal	-0,234	0,164					
V. Costas	0,270	0,704*	0,351*				
V. Quadríceps	0,199	0,583*	0,158	0,628*			
V. de Séries	0,132	0,117	0,216	0,130	0,267		
N. Repetições	0,039	0,086	0,004	0,036	-0,062	-0,031	
Intervalo	-0,251	-0,020	0,467*	0,099	-0,155	-0,111	-0,027

Para os dados de correlação em participantes na condição de uso de esteroides anabolizantes foi observado correlação significativa para diferentes componentes do volume de treinamento. Especificamente, para o volume do peitoral foram observadas correlações fortes com o volume de costas e número de repetições; correlação moderada para volume do quadríceps; e correlação inversa e moderada para volume de séries e intervalo. Para o volume de costas foram observadas correlações moderadas como volume de treinamento para o quadríceps, número de repetições e intervalo. A Frequência semanal apresentou correlação moderadas com o volume para o treinamento do quadríceps e a quantidade de esteroides comumente utilizado. Ainda, o tempo de intervalo entre as séries correlacionou-se inversamente de forma moderada com o número de repetições. Os valores de r são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Correlação dos participantes que utilizaram esteroides anabólicos.

	Tempo de treino	V. Peitoral	Freq. Semanal	V. Costas	V. Quadríceps	V. de Séries	N. Repetições	Intervalo
V. Peitoral	0,325							
Freq. Semanal	0,431*	0,314						
V. Costas	0,355	0,811*	0,302					
V. Quadríceps	0,498*	0,532*	0,571*	0,566*				
V. de Séries	-0,429*	-0,506*	-0,062	-0,308	-0,135			
N. Repetições	0,106	0,616*	0,377	0,460*	0,249	-0,208		
Intervalo	-0,567*	-0,560*	-0,303	-0,398*	-0,519*	0,199	-0,522*	
Dosagem Esteróide Semanal	-0,040	0,051	0,494*	0,039	0,021	0,148	0,181	0,008

4. DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram nas diferenças significativas entre o volume de treinamento para todas as musculaturas analisadas (peitorais, costas e quadríceps), mostrando que as prescrições para os participantes que não utilizam esteroides anabólicos são menos volumosas em comparação com os treinamentos de indivíduos que fazem uso destes recursos ergogênicos. Em adição, nosso estudo também verificou que para os participantes que utilizam esteroides anabólicos o tempo de intervalo entre as séries parece ser mais elevado quando comparado com participantes que não utilizam estes recursos. Outros dados interessantes são que o volume e intervalo mais elevados são independentes em relação a dosagem do esteroide utilizado, pois nenhuma correlação significativa foi apontada para estas respostas.

O TF é utilizado para os objetivos de força, potência, hipertrofia e resistência muscular (ACSM, 2009), e a aproximação dos treinamentos a estes objetivos adaptativos se dão por respostas fisiológicas específicas (SPIERING et al. 2008). Segundo Campos et al., (2002) o volume de treinamentos está diretamente associado as cargas de treinamento, no qual maiores números de repetições geram respostas para resistência e maiores cargas para força muscular. Estes dados são parcialmente corroborados por Shoefeld et al. (2017), no qual os autores verificaram que ~~em~~ maiores cargas e menores volumes ocasionam incrementos na força muscular; maiores volumes e cargas mais atenuadas promovem ganhos na resistência muscular; porém, quando observamos a hipertrofia, ambos os protocolos se mostraram eficazes.

Especificamente em nosso experimento, verificamos que para componentes do volume muscular (como, volume em diferentes áreas musculares) observamos diferenças significativas entre o grupo que utiliza ou não esteroides anabólicos, independentemente do tempo de treino (que não mostrou diferenças significativas). Neste sentido, parece que os participantes que fazem uso destes ergogênicos realizam maiores número de exercícios em suas sessões de treinamentos, que tem o objetivo de hipertrofia muscular. O fato é que a utilização de esteroides aumenta a taxa de síntese proteica durante a recuperação após sessões de TF e aumenta a capacidade de gerar trabalho e a resistência à fadiga (TAMAKI et al., 2001). Possivelmente, a maior tolerância a se manter elevados volumes pode ser o principal fator para que indivíduos que utilizam esteroides anabólicos realizem maiores volumes de treinamento, assim como, pode ser um fator motivacional para a utilização de esteroides. Porém, este fato parece ser de grande discussão pois independentemente de se realizar o TF ou não, com a utilização do esteroide ocorrem ganhos em hipertrofia (BHASIN et al., 1996).

De acordo com o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009) com o objetivo de desenvolver força e hipertrofia muscular, o período de descanso entre as séries deve ser de 1 a 2 minutos para exercícios uniarticulares e de 2 a 3 minutos para exercícios multiarticulares. Alguns experimentos sugerem que quanto maior o intervalo, mais poderá se manter o número de repetições em séries subsequentes tanto em sessões de treinamento (Senna et al., 2009) como para diferentes tipos de exercícios e membros treinados isoladamente (Senna et al., 2011; 2012; 2015; 2016). Um exemplo é o estudo conduzido por Senna et al. (2016) que investigaram os efeitos agudos de diferentes períodos de descanso entre séries no desempenho da repetição de exercícios multi e uniarticulares com cargas quase máximas (3-RM). Para isso, quinze homens treinados foram selecionados para realizar oito sessões separadamente (2 exercícios e 4 períodos de descanso diferentes); cada sessão consistia em 5 séries com carga de 3-RM. Em conclusão, para manter a melhor consistência no desempenho das repetições, um período de descanso de 2 minutos entre as séries parece

ser suficiente para os exercícios uniarticulares e 3 minutos para os exercícios multiarticulares. Corroborando parcialmente, Senna et al. (2011) compararam o desempenho das repetições com o período de descanso de 1, 3 ou 5 minutos entre as séries em exercícios multi e uniarticulares. Quinze homens treinados completaram 12 sessões (4 exercícios e 3 condições de repouso), com cada sessão envolvendo 5 séries com cargas compatíveis com a zona de treinamento de hipertrofia (10-RM) no supino, voador, cadeira extensora e *leg press*. Os resultados indicaram que independentemente do tipo de exercícios os padrões de desempenho de repetição são similares.

Contudo, achados recentes apontam que quando o objetivo é o aumento da resposta inflamatória, intervalos curtos podem ser mais eficientes (Gerosa-Neto et al., 2016; Senna et al., 2019). Especificamente, Senna et al. (2019) analisaram os efeitos da duração do período de descanso entre séries na resposta inflamatória (citocinas e leucócitos) e danos no tecido muscular. Dez homens treinados realizaram duas sessões de treino separadas por uma semana. Cada sessão consistia em cinco séries de 10 repetições realizadas com cargas de 85% de 10-RM no supino horizontal, seguido do exercício *leg press*, com 1 ou 3 minutos de descanso entre as séries. Foram encontrados aumentos desencadeados pelo período de 1 minuto de intervalo, para o marcador de dano muscular (CK) e resposta inflamatória (TNF- α e IL-6) em comparação com os dados pré-exercício. Os autores concluíram que a condição de descanso curto promoveu um dano geral maior do tecido muscular, com uma maior duração do processo inflamatório desse tecido. Neste sentido, os nossos achados parecem apontar que mesmo com maior tolerância a fadiga no treinamento (TAMAKI et al., 2001), os participantes que utilizaram esteroides anabólicos responderam realizar maiores tempos de intervalos entre as séries.

Algumas limitações foram encontradas no presente experimento, como por exemplo, o controle de outras variáveis metodológicas de treinamento que possam interferir nos resultados de uma sessão de treino. Contudo, com a finalidade de responder o nosso objetivo com a maior aplicabilidade este método de questionário agregou o anonimato aos participantes o que possibilitou além do controle ético, respostas mais fidedignas. A fim de responder outras questões relacionadas a outras variáveis metodológicas sugerisse mais estudos que possibilitem um ideal entendimento destas variáveis na comparação de ambas as populações.

5. CONCLUSÕES

Este estudo contribui para o corpo de conhecimento em relação à manipulação das variáveis metodológicas do TF em diferentes populações. Os resultados indicam que tanto o volume de treinamento (observado pelo componente número de exercícios por área muscular) quanto o tempo de intervalo entre as séries são mais elevados na população que utiliza esteroides anabólicos. Estes achados podem auxiliar no entendimento das atitudes práticas desta população, seus treinadores e ainda demonstrar possíveis fatores motivacionais para o ingresso neste tipo de comportamento, mesmo com o conhecimento de todos os efeitos colaterais. Assim, os profissionais com este conhecimento poderão agregar informações para prescrições adequadas, bem como, o desencorajamento deste comportamento.

6. REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand on progression models in resistance exercise for healthy adults. **Medicine and Science of Sports and Exercise**, v. 41, p. 687-708, 2009a.
- BALDO DE ALMEIDA, B.; DE LIMA, F.J.; CORREIA, L.C.V.; DA COSTA, L.A.S.; & CRISCI, A.R. Efeitos do decanoato de nandrolona sobre parâmetros fisiopatológicos de fígado e rins de ratos wistar. **Perspectivas online: Biológicas & Saúde**, v. 9, n. 29, p. 1-10, 2019.
- BHASIN, S.; STORER, T.W.; BERMAN, N.; CALLEGARI, C.; CLEVINGER, B.; PHILLIPS, J.; ... & CASABURI, R. The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. **New England Journal of Medicine**, v. 335, n. 1, p. 1-7, 1996.
- BRANCO, L.P.; DOS SANTOS, C.R.V.; DE SOUZA, R.R.; & CALOMENI, M.R. Efeitos de um protocolo de treinamento mental associado à estimulação cerebral proporcionando pontência dos membros inferiores de atletas de voleibol. **Perspectivas online: Biológicas & Saúde**, v. 7, n. 24, p. 47-56, 2017
- CADORE, E.L.; LHULLIER, F.L.R.; BRENTANO, M.A.; DA SILVA, E.M.; AMBROSINI, M.B.; SPINELLI, R.; SILVA, R.F.; & KRUEL, L.F.M. Hormonal responses to resistance exercise in long-term trained and untrained middle-aged men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, vol. 22, n. 5. P. 1617-1624, 2008.
- CAMPOS, G.E.; LUECKE, T.J.; WENDELN, H.K.; TOMA, K.; HAGERMAN, F.C.; MURRAY, T.F.; RAGG, K.E.; RATAMESS, N.A.; KRAEMER, W.J.; & STARON, R.S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 1-2, p. 50-60, 2002.
- CHRISTOU, M.A.; CHRISTOU, P.A.; MARKOZANNES, G.; TSATSOULIS, A.; MASTORAKOS, G.; & TIGAS, S. Effects of anabolic androgenic steroids on the reproductive system of athletes and recreational users: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 47, n. 9, p. 1869-1883, 2017.
- LISE, M.L.Z.; DA GAMA E SILVA, T.S.; FERIGOLO, M.; & BARROS, H.M.T. O abuso de esteróides anabólico-androgênicos em atletismo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 364-370, 1999.
- LIU, J. D.; & WU, Y.Q. Anabolic-androgenic steroids and cardiovascular risk. **Chinese Medical Mournal**, v. 132, n. 18, p. 2229, 2009.
- FLECK, S. J. & KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.
- GEROSA-NETO, J. ROSSI, F.E.; ZANCHI, N.E.; CHOLEWA, J.M.; & LIRA, F.S. Impact of short and moderate rest intervals on the acute immunometabolic response to exhaustive strength exercise: Part II. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 6, p. 1570–1576, 2016

MAYRINK, C.A.C.; FERNANDES, F.; CARVALHO, C.M.; CARVALHO, B.B.W.; LIMA, F.F.; SANTANA, D.S.; OLIVEIRA, A.B.; & CANÇADO, I.V. Insuficiência hepato-renal secundária ao abuso de anabolizante esteroidal: relato de caso. **Revista de Medicina de Minas Gerais**, v. 20, n. 4 Supl 2: S118-S120, 2010.

PEAKE, J.; NOSAKA, K.K.; & SUZUKI, K. Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans. **Research Online**, n. 1, p. 64-85, 2011.

PEREIRA, E.; MOYSÉS, S.J.; IGNÁCIO, S.A.; MENDES, D.K.; SILVA, D.S.D.; CARNEIRO, E.; HARDY, A.M.T.G.; ROSA, E.A.R.; BETTEGA, P.V.C.; & JOHANN, A.C.B.R. Prevalence and profile of users and non-users of anabolic steroids among resistance training practitioners. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 1650, 2019.

RATAMESS, N.A.; FALVO, M.J.; MANGINE, G.T.; HOFFMAN, J.R.; FAIGENBAUM, A.D.; & KANG, J. The effect rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 100, p. 1-17, 2007.

SCUDESE, E.; SIMÃO, R.; SENNA, G.; VINGREN, J.L.; WILLARDSON, J.M.; BAFFI, M.; & MIRANDA, H. Long Rest Interval Promotes Durable Testosterone Responses in High-Intensity Bench Press. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 5. p. 1275-1286, 2016.

SENN, G.; SALLES, B.F.; PRESTES, J.; MELLO, R.A.; & ROBERTO, S. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 8, p. 197-202, 2009.

SENN, G.; WILLARDSON, J.M.; DE SALLES, B.F.; SCUDESE, E.; CARNEIRO, F.; PALMA, A.; & SIMÃO, R. The effect of rest interval length on multi- and single-joint exercise performance and perceived exertion. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, p. 57-62, 2011.

SENN, G.W.; FIGUEIREDO, T.; SCUDESE, E.; BAFFI, M.; CARNEIRO, F.; MORAES, E.; MIRANDA, H.; & SIMÃO, R. Influence of different rest interval length in multi-joint and single-joint exercises on repetition performance, perceived exertion, and blood lactate. **Journal Exercise Physiology**, v. 15, n. 5. p. 96-106, 2012.

SENN, G.; SCUDESE, E.; CARNEIRO, F.; TORRES, J.; QUEIROZ, C.; & DANTAS, E. Multi-joint and single-joint exercise performance and perceived exertion with several different recoveries. **Journal Exercise Physiology**, v. 18, p. 91-100, 2015.

SENN, G.W.; WILLARDSON, J.M.; SCUDESE, E.; SIMÃO, R.; QUEIROZ, C.; AVELAR, R.; & DANTAS, E.H.M. Effect of different intersit rest intervals on performance of single and multijoint exercises with near-maximal loads. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, p. 710-16, 2016.

Senna, G.W.; Brandão, P.P.; Scudese, E.; Baffi, M.; Ribeiro, L.C.P.; & Dantas, E.H. Muscle Damage and Inflammatory Response from Volume-Equated Resistance Exercise with Short vs Long Rest Interval. **Medicine and Science of Sports and Exercise**, vol. 49, p. S665, 2019.

SCHOENFELD, B.J.; GRGIC, J.; OGBORN, D.; & KRIEGER, J.W. Strength and hypertrophy adaptations between low-vs. high-load resistance training: a systematic review

and meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 12, p. 3508-3523, 2017.

SPIERING, B.A.; KRAEMER, W.J.; ANDERSON, J.M.; ARMSTRONG, L.E.; NINDL, B.C.; VOLEK, J.S.; & MARESH, C.M. Resistance exercise biology: manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signalling pathways. **Sports Medicine**, v. 38, n. 7, p. 527-239, 2008.

TAMAKI, T.; UCHIYAMA, S.; UCHIYAMA, Y.; AKATSUKA, A.; ROY, R.R.; & EDGERTON, V.R. Anabolic steroids increase exercise tolerance. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 280, n. 6, p. E973-E981, 2001.

WILLARDSON, J.M.; & BURKETT, L.N. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 1, p. 146-152, 2008.