

INFLUÊNCIA DO VOLUME TOTAL DE TREINO NA FORÇA MUSCULAR

Igor Heidemann¹

Marcos Paulo Huber²

Resumo: O objetivo do estudo é verificar se o volume total de treino influencia na força muscular em praticantes de treinamento de força. Participaram do estudo 20 indivíduos com experiência mínima de seis meses em treinamento de força e com frequência mínima de três vezes por semana. Para a coleta de dados foi utilizado uma balança para aferir o peso dos indivíduos participantes, uma cadeira flexora (TRG FITNESS), banco de supino, pulley e mesa flexora, onde foi executado os testes de 1RM. A carga de volume total foi calculada a partir dos registros de treinamento de cada participante, usando a fórmula Volume Load Total. E para obtenção da força foi executado o teste de 1 Repetição Máxima (1RM), nos exercícios Supino Reto, Pulley (Puxada alta), Cadeira Extensora e Mesa Flexora. E para a análise inferencial comparativa foi através do Teste T de Student para amostras independentes.

Palavras-chave: Treinamento. Volume. Força.

Abstract: The aim of the study is to verify whether the total training volume influences muscle strength in strength training practitioners. 20 individuals will participated in the study with a minimum experience of six months in strength training and a minimum frequency of three times a week. For data collection, a scale was used to measure the weight of the participating individuals, a flexor chair (TRG FITNESS), bench press, pulley and flex table, where the 1RM tests were performed. The total volume load was calculated from the training records of each participant, using the formula Volume Load Total. And to obtain strength, the test of 1 Maximum Repetition (1RM) was performed in the Supine Straight, Pulley (High Pull), Extending Chair and Flexor Table exercises. And for the comparative inferential analysis it was through the Student's T Test for independent samples.

Keywords: Training. Volume. Force.

1 INTRODUÇÃO

O treinamento de força ou treinamento resistido é uma forma especializada de melhorar o desempenho, saúde e aptidão física, que se constitui de uma variedade de exercícios contra uma resistência, além de contar com uma variedade de métodos (FAIGENBAUM et al., 2009), sendo indicado para diferentes populações para a melhoria da aptidão física, aumento da velocidade, força, massa muscular, potência, desempenho motor, resistência de força, coordenação e equilíbrio (TIGGEMANN, 2013).

O treinamento resistido é a modalidade mais difundida nos dias de hoje nas academias, por isso é considerado o meio mais eficiente para obter-se ganhos de força e hipertrofia

(AAGAARD et al., 2002, ACSM, 2002). Para alcançarem melhores resultados ou para que não houvesse uma estagnação de ganhos durante os treinamentos, indivíduos bem treinados desenvolveram empiricamente diferentes métodos avançados de treinamento (FLECK e KRAEMER., 2014). Cada um desses métodos engloba dentro de um planejamento as variáveis do treinamento resistido, que são volume, intensidade, velocidade, repetições, etc., visando alcançar os objetivos do treinamento, hipertrofia e/ou força (SCHOENFELD, 2011, FLECK e KRAEMER, 2014).

Um programa de treinamento de força dura, em média, de algumas semanas a diversos meses antes de ser implementada uma nova fase de treino. Considerando esse período, uma única sessão de treino pode parecer insignificante diante de todo o programa. No entanto, a elaboração de cada sessão é tão importante quanto o programa inteiro, afinal, elas somam-se de forma sequencial, gerando o programa de treino de longa duração que proporcionará as adaptações desejadas (STOPPANI, 2017)

O volume de treinamento é uma medida da quantidade total de trabalho (em joules) realizado em uma sessão, em uma semana, um mês ou algum outro período de treinamento. A frequência do treinamento (número de sessões de treinamento por semana, mês ou ano), a duração da sessão de treinamento, o número de séries, o número de repetições por série e o número de exercícios realizados por sessão têm impacto direto no volume de treino. O método mais simples de calcular o volume é a soma do número de repetições realizadas em um período de tempo específico, como uma semana ou um mês de treinamento. O volume também pode ser calculado pela quantidade total de peso levantado (FLECK e KRAEMER, 2017).

Ganhos de força são influenciados pelo volume total do treinamento. Diversas metanálises concluíram que programas de treinamento que usam múltiplas séries de um exercício resultam em aumentos maiores de força do que programas com uma única série (PETERSON et al., 2004; RHEA et al., 2003; WOLFE, LEMURA e COLE., 2004). Todavia, aumentar a quantidade de séries realizadas é apenas uma forma de aumentar o volume do treino. Esse volume é também influenciado por outras variáveis do treinamento, como sua frequência. A realização de nove exercícios durante seis semanas de treino para 3 vezes por semana com 2 séries de 10 repetições (10RM) ou 2 vezes por semana com 3 séries de 10RM resulta no mesmo volume total de treino (seis séries de 10 repetições de cada exercício por semana). A única diferença entre os programas é a frequência do treino. Não houve diferença significativa no supino ou no agachamento de 1RM entre os programas de treinamentos. Os autores concluíram que o volume total do treino é mais importante do que outras variáveis do treinamento, como a

frequência e a quantidade de séries, para resultar em ganhos máximos de força (CANDOW e BURKE, 2007).

Sabendo que o volume total do treinamento pode afetar as respostas neurais, hipertróficas, metabólicas, hormonais e subsequentemente as adaptações ao treinamento de força, e parece exercer um papel fundamental para o ganho de massa muscular e força muscular. Sendo assim, o objetivo do estudo é verificar se o volume total de treino influencia na força muscular entre os indivíduos que praticam treinamento de força.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter descritivo comparativo e desenho metodológico quase-experimental com abordagem quantitativa e corte transversal. As pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis e a abordagem quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Os delineamentos quase-experimentais, tal como os delineamentos experimentais, tratam de relações casuais. Comparam grupos de dados provenientes de situações provocadas pelo pesquisador (GAYA, 2008). No estudo transversal ou seccional, a pesquisa é realizada em um único momento.

2.1 POPULAÇÃO

A amostra deste estudo corresponde à não-probabilística e casual, onde o pesquisador determina a quantidade e a seleção dos participantes. Participaram do estudo vinte indivíduos do sexo masculino que frequentam a academia Bio Equilíbrio em Rio Fortuna - SC. Os indivíduos tinham entre 20 a 35 anos, com experiência mínima de seis meses no treinamento de força e, com frequência mínima de três vezes por semana.

2.2 INSTRUMENTOS

Para a coleta de dados foi utilizado uma balança para aferir o peso dos indivíduos participantes, uma cadeira extensora (TRG FITNESS), banco de supino, pulley e mesa flexora, onde foi executado os testes de 1RM.

A carga de volume total foi calculada a partir dos registros de treinamento de cada participante, usando a fórmula Volume Load Total: Séries X Repetições X Peso (kg) levantado, por membros superiores e membros inferiores.

Para obtenção da carga de um 1RM foi executado o seguinte procedimento: os avaliados realizaram um aquecimento específico no próprio exercício com uma carga leve para realização de 12 repetições, normalmente 50% de sua carga de treino convencional. Após dois minutos de intervalo, realizava o teste de 1RM. Na medida em que o participante fosse vencendo a resistência, a carga foi aumentada progressivamente de 5 a 10 kg por, no máximo, três tentativas, com intervalo de três minutos entre as tentativas. Caso a obtenção de 1RM não ocorresse, todo o procedimento seria repetido depois de 72 horas.

2.3 RISCOS E BENEFÍCIOS

Na aplicação do teste de 1RM, os riscos estão relacionados a lesões musculares e articulares, em virtude da força aplicada nas articulações e nos grupos musculares para vencer a resistência que foi imposta para que os indivíduos da amostra necessitam realizar para conseguir êxito no exercício, dor muscular tardia e risco de sudorese durante o teste.

Para prever esses riscos o pesquisador aplicou um aquecimento adequado para as articulações e grupos musculares envolvidos, além disso o pesquisador informou sobre os cuidados necessários para executar os exercícios. As avaliações foram feitas de forma individual, restringindo o acesso de pessoas para evitar que o participante se sinta constrangido.

Em caso de lesão o pesquisador realizaria os procedimentos de primeiros socorros adequados, colocando o participante em posição de repouso, e caso necessário seria chamado as unidades de pronto atendimento (SAMU e/ou Bombeiros). Todas as consequências de qualquer incidente serão de responsabilidade do pesquisador e subsidiada pelo mesmo através do pagamento dos custos para o tratamento mediante da comprovação de gastos.

Este estudo pode trazer novas informações importantes sobre o tema colaborando assim para o treinamento de força em diversos aspectos. Para o mercado de trabalho este estudo pode colaborar no sentido de melhorar o conhecimento do profissional de Educação Física atuante no treinamento de força, tanto para rendimento esportivo quanto para estética.

Acredita-se que o volume total de treino possa fornecer informações e técnicas de movimentos para os participantes a fim de evitar lesões e potencializar as capacidades de trabalho dos participantes na busca de melhorias no desempenho físico.

Para a comunidade científica a pesquisa pode trazer informações importantes a treinadores, professores e atletas no que se refere a volume total de treino e força muscular.

2.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi através de estatística descritiva com valores de medida de tendência central e dispersão das variáveis quantitativas e frequências absolutas e relativas das variáveis qualitativas. Para a análise inferencial comparativa foi através do Teste T de Student para amostras independentes através do Microsoft Excel 2016. Os resultados significativos serão aqueles em que $p \leq 0,05$.

3 RESULTADOS

Tabela 1 - Dados Gerais.

	Tamanho da amostra	Idade	Peso (kg)	Volume Load Total	(continua) Valor-p¹
Volume Total de Membros Superiores e Inferiores	20	26,5 ± 6,47	81,615 ± 8,02	32751,65 ± 25925,33	-
Volume Total de Superiores	20	26,5 ± 6,47	81,615 ± 8,02	32495,2 ± 17892	-
Volume Total de Inferiores	20	26,5 ± 6,47	81,615 ± 8,02	33008,1 ± 32547,78	-
Maior Volume de Superiores	10	28 ± 5,75	84,77 ± 9,02	44654,2 ± 17812,53	0,0006334
Menor Volume de Superiores	10	25 ± 7,10	78,2 ± 5,68	20336,2 ± 5476,74	0,0006334
Maior Volume de Inferiores	10	28 ± 5,75	84,55 ± 8,98	50430,6 ± 39262,62	0,01214

					(conclusão)
	Tamanho da amostra	Idade	Peso (kg)	Volume Load Total	Valor-p¹
Menor Volume de Inferiores	10	25 ± 7,10	78,68 ± 5,99	15585,6 ± 4508,70	0,01214

Fonte: Elaboração do autor, 2020

Os participantes foram divididos em 4 grupos, maior volume de treino para membros superiores, menor volume de treino para membros superiores, maior volume de treino para membros inferiores e menor volume de treino para membros inferiores, como podemos observar na tabela 1.

Houve diferença significativa no volume load entre os grupos com maior volume de treino para membros superiores e inferiores comparado ao grupo com menor volume de treino de membros superiores e inferiores representado na tabela 1.

Tabela 2 - Testes de 1 RM em Membros Superiores.

Teste de 1RM	Volume total de Superiores	Maior Volume de Superiores	Menor Volume de Inferiores	Valor-p¹
Supino Reto	77,9 ± 32, 54	101,4 ± 30,14	54,4 ± 10,01	0,0001785
Puxada Alta	82, 9 ± 17,13	93,3 ± 18,10	72,5 ± 7,16	0,002931

Fonte: Elaboração do autor, 2020

Os resultados dos testes de 1RM de supino reto e puxada alta são apresentados na tabela 2. O grupo com maior volume de treino para membros superiores apresentou maior produção de força significativa nos dois exercícios comparado ao grupo com menor volume de membros superiores.

Tabela 3 - Testes de 1RM em Membros Inferiores.

Teste de 1RM	Volume Total de Inferiores	Maior Volume de Inferiores	Menor Volume de Inferiores	Valor-p¹
Cadeira Extensora	110,5 ± 32,03	131 ± 25,58	90 ± 24,03	0,001495
Mesa Flexora	61,25 ± 22,93	68 ± 23,11	54,5 ± 21,78	0,1723

Fonte: Elaboração do autor, 2020

O grupo com maior volume de treino de membros inferiores apresentou maior produção de força significativa no exercício cadeira extensora comparado ao grupo com menor volume de treino inferior, o teste de 1RM na mesa flexora não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Os resultados dos testes de 1RM de cadeira extensora e mesa flexora são representados na tabela 3.

4 DISCUSSÃO

Conforme a hipótese inicial, o volume total de treino influencia na força muscular em praticantes de treinamento de força, o grupo com maior volume de treino total semanal tanto para membros superiores quanto para inferiores tiveram maior produção de força significativa nos testes de 1RM nos exercícios supino reto, puxada alta e cadeira extensora comparado ao grupo com menor volume de treino. Portanto, no teste de 1RM na mesa flexora, o grupo com maior volume de treino de membros inferiores apresentou resultados semelhantes comparado com o grupo com baixo volume de treino, a diferença não foi significativa (0,1723).

Uma metanálise de Ralston (2017), teve como objetivo principal analisar os efeitos do treinamento de força de baixo, médio e alto volume semanal, os autores relataram que exercícios multiarticulares com médio a alto volume de treino semanal (6 ou mais séries por grupo muscular) tiveram maior aumento na força muscular que baixo volume de treino semanal em indivíduos iniciantes e intermediários, portanto a diferença foi muito pequena. No presente estudo foi comparado o volume de treino através do volume de treino total semanal (séries X repetições X carga), enquanto no estudo de Ralston (2017) utilizou o volume semanal apenas de séries, não utilizando as outras duas variáveis (repetições e carga).

Um estudo realizado por Marshall (2011), comparou o efeito de três diferentes volumes de treino no agachamento com a barra por trás, usando 2, 8 e 16 séries semanais neste exercício com 80% (4 – 9 RM) de 1 repetição máxima (1RM) durante 12 semanas em indivíduos treinados com controle da dieta. Os grupos que realizaram 8 e 16 séries semanais tiveram aumento significativo na força do que o grupo que realizou apenas 2 séries. Entre os grupos que realizaram 8 e 16 séries quase não houve diferença na força muscular, sendo que o grupo que realizou 16 séries poderia estar perto do seu limite ou até passou dele e não conseguiu se recuperar o suficiente para o segundo teste.

No estudo de Marshall (2011) além de utilizar as séries semanais também foi estabelecido a margem de repetições. No presente estudo, os grupos com maior volume de treino tanto para membros superiores quanto para inferiores apresentaram maior produção de

força no teste de 1RM, exceto na mesa flexora. A falta de exercícios específicos para os isquiotibiais pode ser um dos motivos, durante a coleta, consegui perceber que os indivíduos realizaram de 1 a 2 exercícios para essa região ou não realizavam.

Outro estudo, desta vez, realizado por Schoenfeld (2019), com o objetivo de avaliar as adaptações musculares entre treinamento de força de baixo (1 série por exercício), moderado (3 séries por exercício) e alto volume (5 séries por exercício) na faixa de 8 a 12 RM em homens treinados, a força muscular foi avaliada através do teste de 1RM no exercícios supino e agachamento. Não houve diferença significativa no aumento da força entre os protocolos usados, mas volumes altos de treinamento tiveram maior hipertrofia muscular, portanto foi realizado por apenas 8 semanas. Existe um limite no volume de treino, quando passado esse volume de treino, que pode ser algo individual, podendo atrasar a sua recuperação, além de poder trazer lesões e não demonstrar resultados benéficos e significativos. Os indivíduos foram instruídos a não realizar nenhum treinamento adicional durante o estudo, mas não podemos ignorar que os indivíduos podem ter realizado algum treinamento adicional, prejudicando a sua recuperação e chegando perto de um overtraining.

Um estudo realizado por Radaelli (2015), comparou os efeitos de 6, 18 e 30 séries semanais por grupo muscular usando uma intensidade entre 8 e 12 RM, todos os grupos apresentaram aumento na força muscular, principalmente o grupo que realizou 30 séries teve aumentos maiores na força muscular comparado aos outros grupos. Portanto, o teste utilizado para calcular a força muscular foi o teste de 5 repetições máximas, pelo fato de os participantes não terem nenhuma experiência com o treinamento de força. O estudo durou 6 meses, devido a isso, pode ser que volumes de treinos maiores a longo prazo são benéficos para o aumento da força muscular.

Mattocks (2017) realizou um estudo onde comparou dois grupos, um grupo com treinamento de alto volume de treino (4 séries até a falha) e outro grupo apenas realizou o teste de 1RM, podendo realizar até 5 tentativas, nos exercícios de supino e extensão de joelhos, duas vezes na semana durante 8 semanas em indivíduos previamente destreinados. O autor conclui que praticar o teste de 1RM aumenta a força muscular semelhante aos indivíduos que realizam treinamento de alto volume. Porém o estudo de Mattocks (2017) teve apenas 8 semanas de duração, não se sabe se teria diferença entre os grupos ao longo prazo.

Um estudo feito por Paoli (2017), investigou os efeitos do treinamento resistido com volume de treino igual em exercícios multiarticulares e uniarticulares no Vo2 máx, força muscular e composição corporal em homens jovens praticantes de futebol amador, mas sem experiência em treinamento de resistência. Os indivíduos realizaram 4 semanas de

familiarização com o treinamento, foram realizados 3 séries de 15 repetições com 60% de 1RM, após esse período os indivíduos foram divididos em dois grupos, um grupo realizou apenas exercícios uniarticulares (exemplo: rosca direta e extensão de joelhos), enquanto o outro grupo realizou apenas exercícios multiarticulares (exemplo: supino reto e agachamento) durante 8 semanas com frequência de 3 vezes por semana.

A força máxima foi avaliada através do teste de 1RM nos exercícios de supino reto, extensão de joelhos e agachamento e, o volume total de treino (séries x repetições x carga) foi igualado entre os grupos. Para igualar o volume total de treino no grupo que realizou exercícios uniarticulares, foram feitas 12 a 18 RM, já que as cargas foram menores do que as cargas utilizados no grupo que realizou exercícios multiarticulares, onde realizaram entre 6 a 8 RM, todos realizaram 4 séries por exercício.

Os dois grupos diminuíram significativamente a gordura corporal e aumentaram a massa muscular sem diferença entre os grupos, o aumento do VO₂ máx foi significativo para ambos os grupos, mas o grupo que realizou exercícios multiarticulares teve um aumento significativo maior comparado ao outro grupo. Houve aumentos significantes na força muscular em ambos os grupos, mas o grupo que realizou exercícios multiarticulares teve um aumento ainda mais significativo comparado ao grupo que realizou apenas exercícios uniarticulares. Portanto, existem fatores que podem ter influenciado nos resultados, como a prática do futebol, gerando maior desgaste da musculatura e atrasando a sua recuperação e, também por serem indivíduos sem experiência nenhuma em treinamento de resistência.

Um estudo de Mangine (2018) fez a comparação entre levantadores de pesos novatos e avançados, e entre levantadores mais fortes e mais fracos, onde examinou o efeito da força muscular e da área de secção transversal do músculo reto femoral, vasto lateral, peitoral maior e tríceps braquial. Os participantes realizaram um protocolo de treinamento de 8 semanas de alto volume e intensidade moderada, com 4 séries por exercício e entre 10 a 12 repetições com intervalo de descanso de 1 minuto com frequência de 4 vezes na semana, foram 6 exercícios para membros superiores e outros 6 exercícios para membros inferiores, para o teste de força foi realizado o teste de 1RM para os exercícios supino reto e agachamento com barra por trás e, para examinar a área de secção transversal do músculo foi realizado um ultrassom.

O grupo com mais força apresentou mais experiência, maior força no supino reto e no agachamento, maior aumento da área de secção transversal do músculo peitoral maior e do reto femoral comparado ao grupo mais fraco, mas apenas o grupo mais fraco e menos experiente apresentou melhorias significativas na força na parte superior do corpo. Foram encontrados

maiores mudanças na força muscular em levantadores de pesos menos experientes ou novatos comparado com levantadores experientes.

As melhoras iniciais na força podem estar relacionadas a adaptações, que aumentam o recrutamento de fibras musculares. Levantadores de pesos experientes normalmente são mais fortes do que adultos não treinados com a mesma massa corporal, podendo ser por possuírem maior massa muscular e, também conseguirem ter um maior recrutamento de fibras musculares, mas precisam de treinamento com duração mais longa para apresentarem pequenas melhorias. A predisposição genética de uma pessoa também é algo extremamente importante no ganho de força e massa muscular.

Lasevicius (2018) investigou os efeitos de diferentes intensidades do treinamento de força nos exercícios de rosca direta e leg press 45° unilateral durante 12 semanas com frequência de duas vezes na semana na força muscular (teste de 1RM) e a área de secção transversal do músculo (ultrassom). O estudo apresentou um desenho onde os indivíduos sem experiência em treinamento de força, no qual uma perna e um braço treinaram a 20% de 1RM (G20) e o membro contralateral foi designado aleatoriamente a um dos outros três grupos: 40% de 1RM (G40), 60% de 1 RM (G60) e 80% de 1RM (G80). O grupo G20 realizou 3 séries até a falha muscular, onde foi calculado o volume total de treino (séries x repetições x carga) para corresponder com o volume de total de treino dos outros grupos. O teste de 1RM e ultrassom foram avaliados antes do treinamento, após 6 semanas e após 12 semanas de treinamento.

Todos os grupos aumentaram significativamente a área de secção transversal dos músculos vasto lateral e flexores de cotovelo. O G80 apresentou maior aumento da área de secção transversal do músculo do vasto lateral e flexores de cotovelo do que o G20, mas semelhante ao G40 e G60. Todos os grupos também aumentaram a força no teste de 1RM em ambos os exercícios depois de 12 semana de treinamento. Na rosca direta o aumento da força muscular foi significativamente maior no grupo G80 comparado aos outros grupos. No exercício leg press todos também tiveram aumento na força muscular após as 12 semana de treinamento, porém os grupos G60 e G80 tiveram aumentos significantes na força comparado aos G20 e G40.

Pode-se observar que todas as intensidades apresentaram aumentos na área de secção transversal dos músculos vasto lateral e flexores de cotovelo e aumento na força muscular também. Porém o aumento da força muscular com intensidade de 80% de 1RM foi maior que 20% de 1RM. Mesmo que o volume total de treino for equalizado, este estudo apresenta que a intensidade maior apresenta maiores ganhos de força muscular, porque ocorre maior recrutamento das unidades motoras desde a primeira repetição.

O aumento na força muscular após o treinamento intenso e volumoso, estão relacionados à ativação neural aumentada do músculo. Como já sabemos, o treinamento de força gera adaptações neurais e estruturais no sistema neuromuscular, os ganhos de força podem ocorrer sem mudanças estruturais no tamanho do músculo. O aumento da força em indivíduos iniciantes ocorre de uma forma mais rápida do que a hipertrofia muscular. A sobrecarga imposta no músculo controla a ativação de unidades motoras, quanto maior a carga, maior a ativação de unidades motoras para o recrutamento de fibras para produzir a força necessária para levantar o peso.

Damas (2019), comparou a massa muscular individual e os ganhos de força com frequência de treinamento altas (5 vezes na semana) e baixas (2 ou 3 vezes na semana) com 3 séries de 9 a 12RM até a falha muscular em cada sessão em indivíduos não treinados, o volume total de treino foi calculado pela mesma forma do presente estudo (séries x repetições x carga). Participaram 20 indivíduos, onde foram designados aleatoriamente em 2 protocolos, uma perna do indivíduo foi alocada no treinamento de alta frequência (10 pernas dominantes e 10 não dominantes), e a outra perna realizou o treinamento de baixa frequência, o teste de força foi avaliado através de 1RM na cadeira extensora antes e após as 8 semanas de treinamento.

O autor parece encontrar resultados semelhantes na força entre os dois grupos, as análises individuais apresentaram que uma parte significativa dos indivíduos não mostrou diferença em suas respostas referente a frequência de treinamento, muitos indivíduos aumentaram bastante os valores da área de seção transversal do músculo e força muscular com frequência alta, mas outros indivíduos responderam melhor a baixa frequência, sendo que o grupo com alta frequência apresentou um volume total maior comparado a baixa frequência. Portanto, é muito interessante é que possa ter um limite de volume de treino, no qual não há um aumento maior na massa muscular e na força, 26,3% da amostra apresentou aumento na força com alta frequência e consequentemente maior volume de treino, alguns indivíduos podem ser menos sensíveis ao estímulo de treinamento de força, precisando de uma frequência mais alta ou volume total maior para poder maximizar seus resultados.

15,8% da amostra apresentou aumento da força com baixa frequência e volume total de treino menor, já alguns indivíduos podem precisar de um tempo maior para se recuperar entre os treinos ou são mais sensíveis ao estímulo do treinamento, precisando de um volume total de treino menor e 57,9% da amostra apresentaram respostas semelhantes entre as frequências, podemos destacar que apesar da manipulação da frequência do treinamento ou volume total de treino pode alterar as respostas intraindividual ao treinamento, as respostas

interindividual depende da predisposição genética de cada indivíduo. Ainda existem outros fatores, principalmente o padrão nutricional.

Qualquer alteração no volume load total, para cima ou para baixo em um dessas variáveis (séries X repetições X carga) modifica o volume load. Se aumentar a carga e manter o número de séries e repetições, o volume load aumenta, ou se aumentar as repetições e manter a carga e séries, o volume load também aumenta. Para ganho de força a intensidade (% de RM) maior é melhor, promovendo maior aumento da força comparado com cargas menores. Um dos vies dos estudos são os indivíduos estudados, pois a maioria são iniciantes ou destreinados e, também o tempo de estudo, que normalmente é curto, cerca de 6 a 12 semanas. Pouco tempo para realmente concluir resultados a longo prazo.

Neste estudo, os grupos com maior volume de treino de membros superiores e inferiores apresentaram diferença significativa no volume load total em relação ao grupo com menor volume, os indivíduos com maior volume load total apresentaram maior produção de força significativa do que indivíduos com menor volume load total, exceto nos isquiotibiais, como já comentei anteriormente, podendo ser pela falta de exercícios específicos para essa região.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que o volume total de treino influencia na força muscular em praticantes de musculação com experiência. Indivíduos treinados em treinamento de força com o volume total de treino significativo maior tem um aumento maior na força muscular significativo para membros superiores e inferiores. Quando foi avaliado os músculos isquiotibiais, não foi observado diferença significativa, porém teve aumento na força muscular. Desta forma podemos concluir que o volume de treino total tem uma dose-resposta na força muscular.

Necessita-se de mais pesquisas para verificar se essas descobertas se aplicam em indivíduos iniciantes e mais experientes ou até em mulheres, adolescentes e idosos, necessita-se também a manipulação de outras variáveis também como alimentação e descanso, e, também a equalização do volume total de treino e analisar de forma individual. Seria muito interessante realizar mais estudos para analisar se o volume total de treino tem um dose-resposta com a hipertrofia muscular relacionado a força muscular, dividir indivíduos com mais experiência e menor experiência em treinamento de força e, também analisar o volume total de treino por grupo muscular. Muitos indivíduos treinavam até 6 vezes na semana enquanto outros treinavam

apenas 3 vezes, alguns tinham apenas 6 meses de treinamento, enquanto outros tinham entre 5 a 10 anos de experiência no treinamento e não foi analisado o uso de anabolizantes. Outro fator que pode ter influenciado nos resultados foi o caso da Covid-19, onde várias academias tiveram que fechar os estabelecimentos por tempo indeterminado e ocorreu o destreinamento, onde os indivíduos perderam massa muscular e, também a força, diminuindo seu volume total de treino.

REFERÊNCIAS

- AAGAARD, S. A. et al. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. **European Journal of Applied Physiology**, v. 93, p. 1318 – 1326, 2002.
- ACSM. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine Science Sports Exercise**, v.34, p. 364 – 380, 2002.
- CANDOW, D. G., BURKE, D. G. Effect of shortterm equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 21, p. 204 – 207, 2007.
- DAMAS F., BARCELOS C., NÓBREGA S.R., et al. Individual Muscle Hypertrophy and Strength Responses to High vs. Low Resistance Training Frequencies. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33(4), p. 897-901, abr., 2019.
- FAIGENBAUM, Avery D., et al. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, p. S60-S79, 2009.
- FLECK J., KRAEMER J. Designing resistance training programs, 4 ed. **Human Kinetics Publisher, Colorado Springs**, 2014.
- FLECK J., KRAEMER J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular, 4 ed. **Porto Alegre: Artmed**, p. 6, 2017.
- GAYA, A. Ciências do movimento humano: Introdução à metodologia da pesquisa. **Porto Alegre: Artmed**, 2008.
- GRGIC J., SCHOENFELD B. J., DAVIES T. B., LAZINICA B., KRIEGER J. W., PEDISIC Z. Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 48(5), p. 1207 – 1220, maio, 2018.
- LASEVICIUS T., UGRINOWITSCH C., SCHOENFELD B. J., et al. Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. **European Journal of Sport Science**, v. 18(6), p. 772 – 780, mar., 2018.
- MANGINE G. T., GONZALEZ A. M., TOWNSEND J. R., et al. Influence of Baseline Muscle Strength and Size Measures on Training Adaptations in Resistance-trained Men. **International journal of exercise Science**, v. 11(4), p. 198 – 213, maio, 2018.
- MARSHALL P.W., MCEWEN M., ROBBINS D.W. Strength and neuromuscular adaptation following one, four, and eight sets of high intensity resistance exercise in trained males. **European Journal of Applied Physiology**, v. 111(12), p. 3007 – 3016, 2011.
- MATTOCKS, K. T., et al. Practicing the Test Produces Strength Equivalent to Higher Volume Training, **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, Ed. 9, p. 1945 – 1954, 2017.

OCHI, E., et al. A maior frequência de treinamento é importante para o ganho de força muscular em um treinamento compatível com o volume. **Frontiers in fisiologia** v. 9, p. 744, 2018.

PAOLI A., GENTIL P., MORO T., MARCOLIN G., BIANCO A. Resistance Training with Single vs. Multi-joint Exercises at Equal Total Load Volume: Effects on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Muscle Strength. **Frontiers in Physiology**, v. 8, p. 1105, 2017.

PETERSON, M. D., et al. Maximizing strength development and athletes: A meta-analysis to determine the dose-response relationship. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, p. 377 – 382, 2004.

RADAELLI R., FLECK S. J., LEITE T., et al. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29(5), p. 1349 – 1358, maio, 2015.

RALSTON G. W., KILGORE L., WYATT F. B., BAKER J. S. The Effect of Weekly Set Volume on Strength Gain: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 47(12), p. 2585 – 2601, jul., 2017.

RHEA, M. R. Synthesizing strength and conditioning research: The meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, p. 921 – 923, 2004.

RHEA, M. R., et al. A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 75, p. 413 – 422, 2004.

SCHOENFELD, B. J. The use of specialized training techniques to maximize muscle hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, p. 60 – 65, 2011.

SCHOENFELD B. J., CONTRERAS B., KRIEGER J., et al. Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51 (1), p. 94 – 103, 2019.

STOPPANI. Enciclopédia de Musculação e Força de Stoppani, 2 ed. **Porto Alegre: Artmed**, p. 9, 2017.

TIGGEMANN, C. L. Comparação entre métodos de determinação de carga e de velocidade de execução do treinamento de força nas adaptações neuromusculares e no desempenho de capacidades funcionais em mulheres idosas: ensaio clínico randomizado. Lume. **UFRGS**, 2013.

WOLFE, B. L., LEMURA, L. M., COLE, P. J. Quantitative Analysis of Single vs Multiple-set Programs in Resistance Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 18, p. 35 – 47, 2004.