

EFEITOS DO MÉTODO DE TREINAMENTO AUTOTÔNICO EM PRATICANTES AVANÇADOS DE MUSCULAÇÃO DE UBÁ - MG

RUFINO, Pedro Igon Melo ¹ ; DOMINGUES, Sabrina Fontes ² ;
CAMARGOS, Gustavo Leite ² ; MOURA, Anselmo Gomes ^{2a}



anselmo.moura@unifagoc.edu.br

¹ Discente Graduação EDUCAÇÃO FÍSICA

² Docente Graduação EDUCAÇÃO FÍSICA

RESUMO

Os métodos de musculação que utilizam contrações isotônica e isométrica são capazes de aumentar a força máxima (FM) e a hipertrofia muscular. Contudo, não se sabe ao certo se a união desses tipos de contração é capaz de gerar os mesmos resultados. Logo, o objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos do método de treinamento autotônico sobre a composição corporal, a FM e a força e estabilidade do core (FEC) em praticantes avançados de musculação. Foram avaliadas 18 pessoas de ambos os sexos (idade: $25,8 \pm 7,2$ anos), praticantes de musculação com mais de 12 meses de prática ininterrupta, divididas em três grupos: isotônico (IST, $n = 4$), isométrico (ISM, $n = 3$) e autotônico (AUT, $n = 6$). Os grupos foram treinados por 4 semanas, 4x/sem, utilizando os mesmos exercícios e números de séries, diferindo os tipos de contração. A composição corporal foi medida por meio do protocolo de 7 dobras cutâneas, a FM no supino reto e agachamento com barra guiada e a FEC pelo teste de Mackenzie. Compararam-se os dados por ANOVA one way, seguido do post-hoc de Tukey, com $\alpha = 5\%$. Não foram encontradas diferenças na composição corporal, na FM e na FEC após o período de treinamento comparado ao pré-treinamento em ambos os grupos. Pode-se concluir que o método de treinamento autotônico realizado por 4 semanas não promoveu alterações sobre os parâmetros avaliados quando comparado aos métodos IST e ISM.

Palavras-chave: Métodos de treinamento. Autotônico. Composição Corporal. Força Máxima. Core.

INTRODUÇÃO

A musculação é um tipo de treinamento de força em que a realização de movimentos contra uma resistência, por meio de levantamento de pesos com halteres, anilhas, além do uso de máquinas e elásticos, ocasiona uma contração muscular e estabelece diversas adaptações musculares (CORDEIRO, 2015; GERALDES, 2003). O número de pessoas praticantes de musculação vem crescendo bastante com o passar dos anos, chegando a 14,7 % da população brasileira (IBGE, 2015).

O treinamento na musculação proporciona diversas adaptações, como a hipertrofia muscular e o aumento da força máxima (FM), por meio de estímulos mecânicos e metabólicos (GENTIL et al., 2006). Para que essas adaptações ocorram, a prescrição deve respeitar os princípios de treinamento esportivo. Dentre eles podemos destacar o princípio da variabilidade, que está relacionado com a variação no método de treinamento, bem como com a escolha dos exercícios e dos componentes da carga

de treinamento (volume, intensidade, densidade e frequência semanal) (BACURAU *et al.*, 2001). Dessa forma, pode-se maximizar a ação do músculo-alvo de determinados exercícios e evitar o aparecimento de platôs de desempenho, o que dificulta a evolução e alcance dos objetivos de seus praticantes (GUEDES JR., 2003).

Uma forma de variar esses estímulos é trabalhar com diferentes métodos de treinamento na musculação, dentre os quais se destaca o autotônico. Esse treinamento é caracterizado pela junção dos métodos isométrico (tensão exercida pelo músculo, sem alterar mudança em seu comprimento) e isotônico (encurtamento e variações de tensão ao deslocar uma carga constante) (MONTEIRO, 1997). Essa combinação gera adaptações no sistema neuromuscular a fim de controlar a carga modificando a velocidade do movimento realizado (WEINECK, 1989), visando, dentre outros benefícios, a hipertrofia muscular e o aumento da FM.

Angleri e Silva (2015) demonstraram que um protocolo de treinamento de força com quatro segundos de isometria no início de cada fase concêntrica foi capaz de aumentar a FM e a hipertrofia muscular. Outros estudos demonstram que treinamentos puramente isométricos e isotônicos são capazes de gerar as mesmas respostas (FRONTERA *et al.*, 1990; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2008).

Contudo, não se sabe ao certo se o método autotônico é capaz de gerar resultados como esses. Logo, o objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos do método de treinamento autotônico sobre a composição corporal, a FM e a força e estabilidade do core (FEC) em praticantes avançados de musculação.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de campo quantitativo-descritivo-comparativa de delineamento longitudinal, entre os meses de julho e setembro de 2018. Para tal, foram avaliadas 18 pessoas de ambos os sexos, idade: $25,8 \pm 7,2$ anos, massa corporal: $62,1 \pm 10,5$ kg, estatura: $1,60 \pm 0,1$ m, praticantes de musculação, saudáveis, as quais foram divididas de forma aleatória em três grupos distintos, a saber: isotônico (IST), isométrico (ISM) e autotônico (AUT), com seis voluntários em cada. Após o início do treinamento, houve cinco desistências e, ao final do estudo, obtivemos 13 voluntários: IST ($n = 4$), sendo um homem; ISM ($n = 3$), sendo um homem; e AUT ($n = 6$), sendo dois homens.

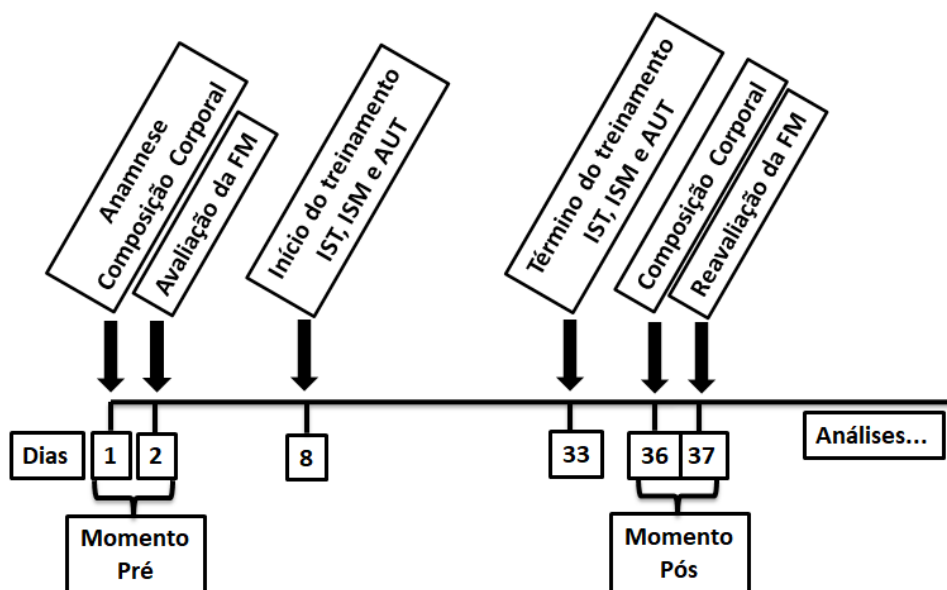
Foram incluídos praticantes de musculação regulares há no mínimo 12 meses ininterruptos de treinamento em musculação, com frequência mínima de 2 vezes por semana e idade entre 18 e 59 anos. Como critérios de exclusão adotaram-se: 1) Não ter completado todo o período de treinamento; 2) Não ter aceitado responder ao termo de consentimento livre e esclarecido; 3) Possuir qualquer tipo de doença crônica; 4) Ser fumante, consumidor de bebidas alcoólicas ou usuário de algum tipo de medicamento de forma contínua.

Coleta de dados

Os responsáveis pelos estabelecimentos que aceitaram participar assinaram um termo de autorização para a pesquisa nos devidos locais. Já os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficando em posse de uma cópia. O presente estudo atendeu normas das Diretrizes Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde 466/2012.

O estudo foi realizado em um período de seis semanas (Figura 1). No dia 1 da semana 1, após consentirem participar do estudo, os avaliados responderam a uma breve anamnese, composta por questões de dados demográficos, estado saúde e tempo de prática; e ao questionário PAR-Q. A seguir, foram medidas a massa corporal e estatura.

Figura 1: Desenho experimental



Fonte: dados da pesquisa.

A massa corporal foi avaliada utilizando uma balança Welmy (110 CH), com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g. Cada avaliado deveria usar o mínimo de roupa possível, posicionar-se de pé e imóvel no centro da plataforma, com afastamento lateral dos pés (FERNANDES FILHO, 2003).

A estatura foi verificada por meio de um estadiômetro portátil (Avanutri), com dimensão de 2,0 m e divisões a cada 0,1 cm. Cada avaliado foi posicionado de costas para a escala, mantendo a postura ereta, braços estendidos ao longo do corpo, calcanhares unidos, descalço, apoiando as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital no instrumento de avaliação e mantendo o olhar

num ponto fixo a sua frente (FERNANDES FILHO, 2003). A partir dos dados coletados de massa corporal e estatura, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) pela equação $IMC = \text{massa corporal} / (\text{estatura}^2)$.

Foi realizada a medida da composição corporal por meio da utilização de um adipômetro científico Cescorf (Científico Tradicional). Foi utilizado o protocolo de 7 dobras para ambos os sexos: a do peitoral, a tricipital, a subescapular, a médio axial, a supra ilíaca, a do abdômen e a femoral médio (JACKSON; POLLOCK, 1978), sendo todas elas realizadas no lado direito. A partir dos valores obtidos das dobras cutâneas, a densidade corporal foi calculada e posteriormente empregada na equação de Siri (1961), para que o percentual de gordura corporal (%G) fosse determinado.

No dia 2 da semana 1 (dia 2; Figura 1), foram realizados os testes físicos para avaliação FM do conjunto dos membros superiores e cintura escapular; dos membros inferiores e cintura pélvica e da força e FEC.

Na semana 2 (dia 8; Figura 1), iniciou-se o treinamento dos grupos ISM, IST e AUT, que foram divididos em treinos A e B, para que cada grupamento muscular fosse estimulado duas por semana, com intervalo 48h a 72h entre os pares das sessões. A duração do treinamento foi de quatro semanas, com frequência semanal de quatro vezes por semana, totalizando 16 sessões de treinamento.

Todos os voluntários realizaram os mesmos exercícios (Quadro 1), diferindo apenas o método de treinamento. O grupo ISM realizou quatro séries de 30 segundos, mantendo o maior pico de contração do músculo alvo, definido pelo ponto de maior desvantagem mecânica, de forma estacionária, com o intervalo de dois minutos de descanso entre as séries e exercícios. O grupo IST realizou quatro séries de repetições isotônicas durante 30 segundos, com cadência 2:2 (dois segundos para fase excêntrica para dois segundos de fase concêntrica) e intervalo de dois minutos de entre as séries e exercícios. Já o grupo AUT realizou quatro séries de repetições isotônicas, com cadência 2:2, durante 15 segundos, seguidos de 15 segundos de contração isométrica no ponto pico de contração do músculo alvo, em relação à maior desvantagem mecânica, e intervalo de 40" (quarenta segundos) de descanso entre as séries e exercícios. Em todos os exercícios de todos os protocolos, os indivíduos atingiam a falha concêntrica, caracterizada pela incapacidade de realizar a execução perfeita da última repetição de cada série.

Quadro 1: Exercícios da programação dos treinamentos dos grupos ISM, IST e AUT

TREINO A	TREINO B
Supino Reto	Pulley Frente
Flexão de Braços	Remada Baixa (triângulo)
Supino Declinado	Remada Curvada
Elevação Frontal	Levantamento Terra
Tríceps Testa	Encolhimento (braços erguidos)
Tríceps Corda	Agachamento Smith
Abdominal Supra	<i>Stiff</i>
Abdominal Infra	Afundo
Abdominal Oblíquo	Cadeira Adutora
	Panturrilha Smith
	Rosca Concentrada
	Rosca direta (barra H)

Fonte: dados da pesquisa.

Na semana 6, foram realizados novamente os testes para avaliação da composição corporal, da FM e da FEC, considerados como momento pós-teste (dias 36 e 37; Figura 1).

Testes de Força Máxima

Para avaliar a FM do conjunto dos membros inferiores/cintura pélvica e o conjunto dos membros superiores/cintura escapular, foram utilizados os testes de uma repetição máxima (1 RM) nos exercícios agachamento na barra guiada e supino reto, respectivamente. Todos os testes foram realizados no mesmo período do dia e contaram com um avaliador e outros dois auxiliares, com experiência prévia.

Os voluntários foram orientados a não realizar exercícios físicos 72 horas antes de cada teste, estar devidamente hidratados e alimentados há no mínimo duas horas e vestir roupas adequadas para o teste.

Antes de iniciar o procedimento de cada teste de 1 RM, os voluntários realizaram 20 repetições em cada exercício, com as respectivas barras, sem peso adicional. Essas repetições serviram para familiarizar o voluntário com os aparelhos utilizados, além de padronizar os movimentos para os respectivos testes realizados.

Os testes de 1RM seguiram as diretrizes reconhecidas, conforme estabelecido pelo American College of Sports Medicine (2009). Ambos os exercícios iniciaram com a fase excêntrica do movimento. Os sujeitos realizaram um aquecimento específico antes do teste, consistindo em cargas correspondentes a ~ 50% da 1RM e cinco a dez repetições sendo realizadas. Após o aquecimento, os voluntários foram autorizados a descansar por 1 minuto. Posteriormente, foram realizadas três a cinco repetições, e a carga foi aumentada entre 60 e 80% de 1RM. Depois de fazer essa série, os voluntários

descansaram por três minutos. Em seguida, a carga foi ajustada para encontrar a carga equivalente de uma repetição máxima, a qual foi determinada como a capacidade do indivíduo de não realizar mais do que uma repetição.

Para o teste de 1RM de agachamento na barra guiada, os avaliados iniciaram em posição ortostática, com olhar voltado para o horizonte, a barra apoiada sobre o trapézio, ombros em rotação externa, cotovelos fletidos e apontados para o solo, pés afastados na largura do quadril e apontados para frente. Durante a execução da fase excêntrica, os avaliados realizaram a flexão do quadril, do joelho e a dorsiflexão do tornozelo, mantendo o alinhamento do joelho com a ponta dos pés e a tíbia paralela ao tronco, sem retirar os calcanhares do solo. Essa fase foi realizada até o fêmur ficar na posição paralela ao solo. Em seguida, o sujeito retornou à posição inicial. A tentativa foi considerada inválida se o indivíduo não realizasse qualquer dos pontos citados acima e/ou não atingisse a amplitude de movimento determinada. A duração da repetição foi livre.

Já o teste de 1RM no supino reto foi realizado após um período de descanso de 20 minutos do teste de agachamento na barra guiada (SCHOENFELD *et al.*, 2015). As posições das mãos na barra eram padronizadas, bem como o posicionamento no banco em decúbito dorsal. Primeiramente, com a barra posicionada no limite superior, auxiliado por um examinador, o voluntário realizou uma ação excêntrica até a barra tocar em seu peito e uma ação concêntrica finalizando o movimento até a extensão completa dos cotovelos para familiarização do movimento exigido pelo teste. Neste, os avaliados se posicionaram em decúbito dorsal, com o tronco apoiado no banco, os cotovelos em extensão, o punho neutro, os joelhos flexionados e os pés no solo. Durante a execução da fase excêntrica, os avaliados realizaram a abdução horizontal do ombro e a flexão de cotovelos, até a barra tocar em seu peito. Em seguida, o sujeito retornou à posição inicial. A tentativa foi considerada inválida se o indivíduo não realizasse a amplitude de movimento completa ou realizasse uma acentuada extensão da coluna lombar, a ponto de causar uma elevação da pelve ou da coluna vertebral (região lombar) do banco.

Teste de Força e Estabilidade do Core

Para avaliar a FEC, foi utilizado o teste de Mackenzie (2005). O teste pode durar até três minutos e é composto por oito estágios. Os estágios são baseados na manutenção do alinhamento postural e o não desequilíbrio apoiando-se no solo. Nenhum desvio no alinhamento é permitido, quando é levantado um dos membros do corpo. O teste é finalizado quando os membros, tronco ou outras partes do corpo saem deliberadamente do alinhamento inicial ou por desistência do indivíduo testado.

A pontuação do indivíduo foi marcada referente ao estágio em que foi realizado de forma completa, de acordo com a tabela escalonar. A pontuação máxima do teste equivale a 28 pontos.

Análise de dados

Os dados dos grupos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Como os dados foram considerados paramétricos, a estatística descritiva foi realizada e os dados foram apresentados como média e desvio-padrão. Em seguida, foram submetidos aos testes de comparação da FM e de força e estabilidade do Core entre os grupos, por meio de ANOVA one way, seguido do post-hoc de Tukey, Todos os cálculos foram realizados no pacote estatístico Sigma Plot, versão 12.3. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

As características dos avaliados de cada grupo estão na Tabela 1. Os grupos AUT e ISM apresentam menor idade comparada ao IST ($p < 0,05$), contudo ambos os grupos são compostos por adultos jovens. Além disso, o grupo AUT apresenta maior massa corporal, IMC e tempo de prática comparado ao IST ($p < 0,05$).

Tabela 1: Características dos grupos avaliados. Ubá, ago. 2018

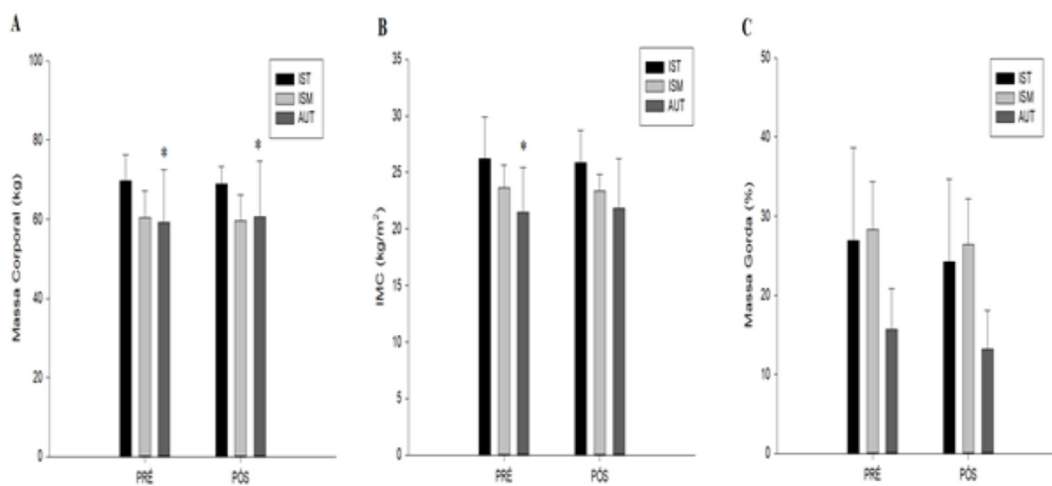
Variável	IST	ISM	AUT
Idade (anos)	33,3 ± 12,5	26,2 ± 3,0*	21,6 ± 1,4*
Massa Corporal (kg)	69,8 ± 6,44	60,4 ± 6,7	59,3 ± 13,2*
Estatura (m)	1,64 ± 0,05	1,60 ± 0,08	1,66 ± 0,07
IMC (kg/m ²)	26,2 ± 3,7	23,7 ± 2,0	21,84 ± 4,3*
Tempo de prática (meses)	12,7 ± 1,1	14,5 ± 3,7	29,33 ± 16,7*

Dados apresentados com média ± desvio padrão. * $p < 0,05$ comparado ao IST.

Fonte: dados da pesquisa.

Não foram encontradas diferenças na composição corporal após o período de treinamento comparado ao pré-treinamento em todos os grupos IST, ISM e AUT (Figura 2). O grupo AUT apresentou maior massa corporal comparado ao IST nos momentos pré e pós-treinamento ($p < 0,05$; Figura 2A). O IMC foi maior no grupo AUT comparado ao IST no momento pré ($p < 0,05$), mas não houve diferença no momento pós-treinamento ($p > 0,05$; Figura 2B). Já a massa gorda não apresentou diferenças entre os grupos em ambos os momentos avaliados ($p > 0,05$; Figura 2C).

Figura 2: Parâmetros de composição corporal dos grupos avaliados antes e após o período de treinamento

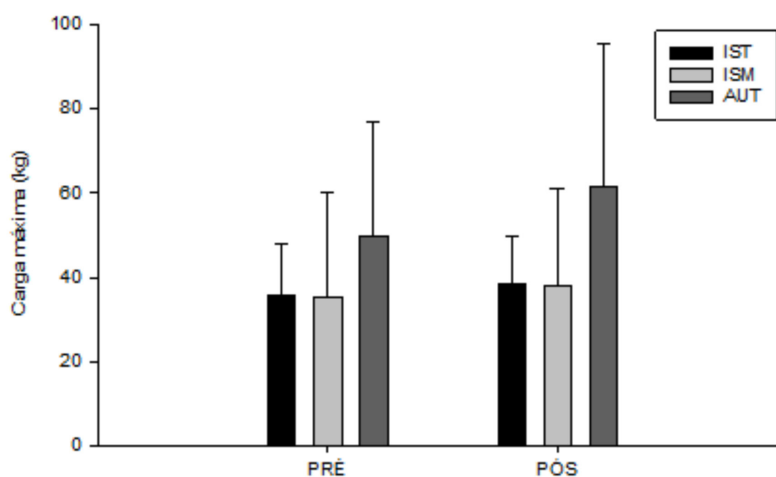


A: Massa corporal. B: Índice de massa corporal. C: Percentual de gordura. IST: Grupo Isotônico. ISM: Grupo Isométrico. AUT: Grupo Autotônico. Dados expressos como Média \pm Desvio Padrão. * $p < 0,05$ comparado ao IST.]

Fonte: dados da pesquisa.

Não foram encontradas diferenças na composição corporal na FM nos exercícios supino reto e agachamento na barra guiada após o período de treinamento comparado ao pré-treinamento em ambos os grupos IST, ISM e AUT ($p > 0,05$; Figuras 3 e 4), bem como não houve diferença entre os grupos IST, ISM e AUT em ambos os momentos avaliados ($p > 0,05$; Figuras 3 e 4).

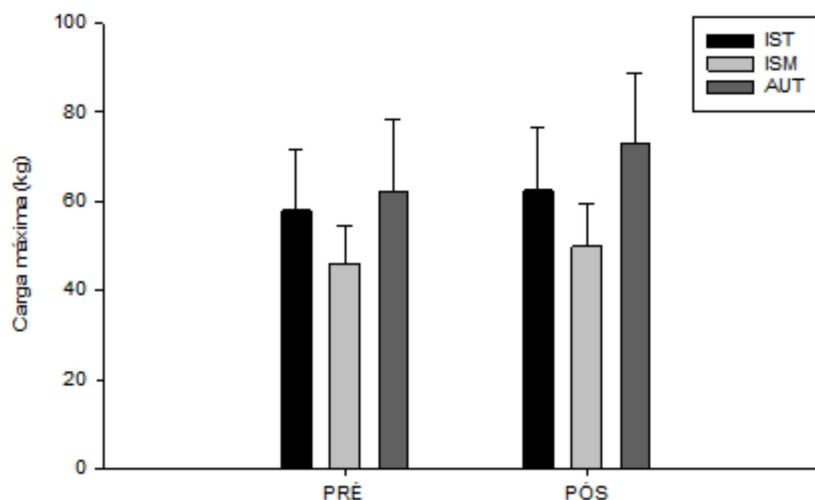
Figura 3: Valores de 1 repetição máxima no supino reto dos grupos avaliados antes e após o período de treinamento



IST: Grupo Isotônico. ISM: Grupo Isométrico. AUT: Grupo Autotônico. Dados expressos como Média \pm Desvio Padrão.

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 4: Valores de 1 repetição máxima no agachamento na Barra Guiada dos grupos avaliados antes e após o período de treinamento

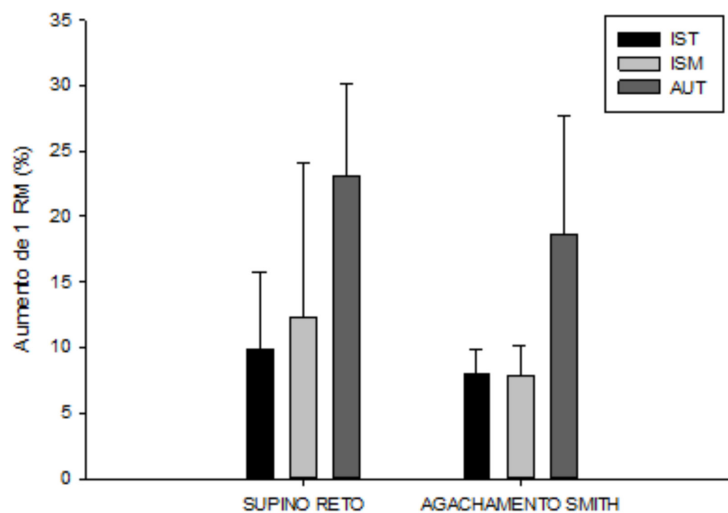


IST: Grupo Isotônico. ISM: Grupo Isométrico. AUT: Grupo Autotônico. Dados são apresentados como Média \pm Desvio Padrão.

Fonte: dados da pesquisa.

Não foram encontradas diferenças nas alterações relativas à FM nos exercícios supino reto e agachamento na barra guiada entre os grupos IST, ISM e AUT ($p > 0,05$; Figura 5).

Figura 5: Frequência relativa do aumento de 1 repetição máxima no supino reto e agachamento na barra guiada após o período de treinamento

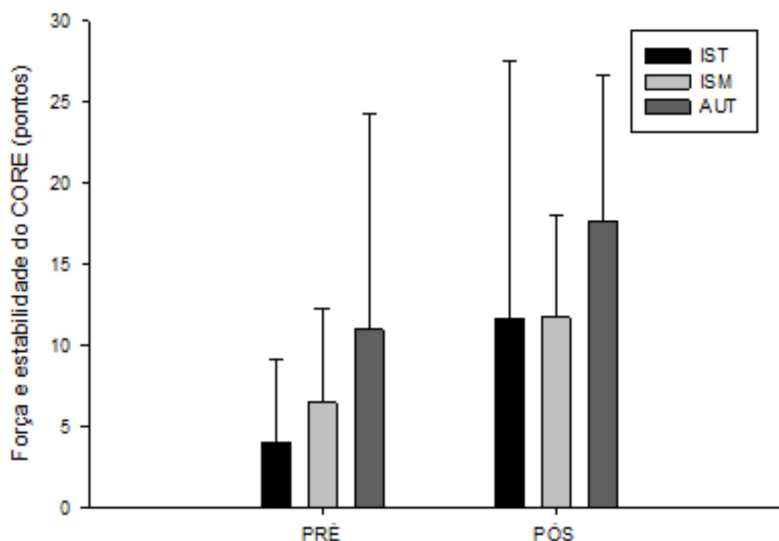


IST: Grupo Isotônico. ISM: Grupo Isométrico. AUT: Grupo Autotônico. Dados são apresentados como Média \pm Desvio Padrão.

Fonte: dados da pesquisa.

Não foram encontradas diferenças na pontuação do teste de força e estabilidade do CORE entre os grupos IST, ISM e AUT em ambos os momentos avaliados ($p > 0,05$; Figura 6).

Figura 6: Pontuação no Teste de Força e Estabilidade do CORE dos grupos avaliados antes e após o período de treinamento



IST: Grupo Isotônico. ISM: Grupo Isométrico. AUT: Grupo Autotônico. Dados são apresentados como Média \pm Desvio Padrão.

Fonte: dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do método de treinamento autotônico sobre a composição corporal, FM e FEC em praticantes de musculação. Observou-se que esse método não promoveu alterações nos parâmetros analisados após quatro semanas de intervenção.

Nenhum dos protocolos foi capaz de alterar a massa e a composição corporal dos avaliados no presente estudo. Fleck e Kraemer (2017) ressaltam que os resultados do treinamento de força – por exemplo, a obtenção de hipertrofia ou a redução de massa gorda – dependem de diversos fatores como a genética, a idade, o descanso, a duração do treinamento, o controle da alimentação, o que não ocorreu no presente estudo. Logo, esses fatores podem ter contribuído para esse resultado.

Outra variável que não apresentou diferenças entre os grupos e entre os períodos de treinamento foi a FM, tanto para o teste no supino reto quanto para o agachamento na barra guiada. Uma possível explicação seria a possibilidade de o tempo de quatro semanas de treinamento não ter sido suficiente para promover tal adaptação. Angleri

e Silva (2015) demonstraram que um protocolo de treinamento de força foi capaz de aumento na FM ao usar quatro segundos de isometria no início de cada fase concêntrica, só que por um período de oito semanas. Logo, um tempo de maior de treinamento poderia ter produzido aumentos na FM no presente estudo.

Outra explicação para a ausência de diferenças da FM é o fato de não ter ocorrido aumento de massa magra nos avaliados. Sabe-se que, em sujeitos avançados, a hipertrofia muscular exerce uma maior parcela de contribuição no aumento da força muscular comparado aos ganhos neurais, ao contrário do que ocorre com indivíduos iniciantes (PHILLIPS, 2000; MAIOR; ALVES, 2003). Como os indivíduos do presente estudo possuíam no mínimo 12 meses de experiência em musculação de forma ininterrupta, o fato de não encontrarmos aumento da massa magra pode estar relacionado à manutenção da FM.

Uma terceira possibilidade para a manutenção da FM é a ordem da execução das contrações do treinamento autotônico, uma vez que, no presente estudo, a contração isométrica foi realizada após a isotônica. Byrne e Eston (2002) destacam que a ação isométrica prévia à realização dos exercícios dinâmicos favorece o recrutamento de unidades motoras do tipo II, que por sua vez se relaciona às adaptações de desempenho.

Contudo, para Weineck (1989), a união das contrações isométrica e isotônica é altamente eficaz para uma alta ativação muscular. Isso se deve à grande formação de pontes cruzadas, o que leva à facilitação neural e ao aumento da frequência de disparo dos potenciais de ação, que, por sua vez, podem levar ao aumento da FM (ANGLERI; SILVA, 2015).

Com relação à FEC, também não foram demonstradas diferenças entre os grupos. Embora todos os treinamentos tenham sido capazes de aumentar a pontuação no teste, esse aumento não apresentou diferença significativa. Para Contreras (2016), a força do core está envolvida em quase todos os movimentos, de modo que os músculos que os constituem devem ser ativados constantemente, a fim de preservar a coluna vertebral e evitar gasto energético desnecessário. Para os treinamentos seguintes dos avaliados do presente estudo, faz-se necessária a prescrição de exercícios específicos para essa região, no sentido de evitar problemas na coluna vertebral.

Algumas limitações deste estudo podem ter influenciado os resultados obtidos, tais como: o limitado número amostral em cada grupo de treinamento; a discrepância da idade e do tempo de prática entre os grupos; a falta de experiência dos avaliados com os testes de 1RM e com os métodos de treinamento ISO e AUT; a seleção dos exercícios e a sequência de realização deles, desconsiderando as diferenças entre os sexos; o fato de o período menstrual das mulheres avaliadas não ter sido considerado; e a ampla faixa etária dos avaliados.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo apontam que o método de treinamento autotônico não promoveu alterações sobre a composição corporal, a FM do conjunto dos membros superiores e cintura escapular e do conjunto dos membros inferiores e cintura pélvica, bem como da FEC dos indivíduos avaliados.

Outros estudos se tornam necessários abordando esse tipo de treinamento com um grupo amostral maior, por um período de tempo maior de intervenção, com diferentes características na seleção de exercícios entre homens e mulheres, e que também possibilitem comparar diferentes faixas etárias.

REFERÊNCIAS

- ANGLERI, V.; SILVA, F. O. C. Respostas neuromorfológicas referentes a um protocolo de treino resistido com ênfase na ação isométrica. **Rev. Bras. de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 31-39, jan./fev. 2015.
- ASSUMPÇÃO, C. O.; PRESTES, J.; LEITE, R. D.; URTADO, C. B.; BARTHOLOMEU NETO, J.; PELLEGRINOTTI, I. L. Efeitos do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. **Revista de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá**, v. 19, n. 4, p. 581-590, 2008.
- BACURAU, R. F.; NAVARRO, F.; ROSA, L. F. B. P.; UCHIDA, M. C. **Hipertrofia: hiperplasia: fisiologia, nutrição e treinamento**. São Paulo: Phorte Editora, 2001.
- BYRNE, C.; ESTON, R. The effect of exercise-induced muscle damage on isometric and dynamic knee extensor strength and vertical jump performance. **J Sports Sci**, v. 20, n. 5, p. 417-25, 2002.
- CORDEIRO, L. B. Efeitos do treinamento resistido sobre secreção de testosterona e cortisol. 2015. 21 p. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Educação Física) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- CONTRERAS, B. **Anatomia do treinamento de força**. São Paulo: Manole, 2016.
- FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.
- FRONTERA, W. R.; MEREDITH, C. N.; O'REILLY, K. P.; EVANS, W. J. Strength training and determinants of VO2 max. in older men. **J Appl Physiol**, v. 68, n. 1, p. 329-333, 1990.
- GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; FONTANA, K.; MOLINA, G.; OLIVEIRA, R. J.; BOTTARO, M. Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.12, n. 6, p. 303-7, nov/dez, 2006.
- GERALDES, A. R. A. Princípios e variáveis metodológicas do treinamento de força. **Sprint Magazine**, n. 127, p. 14-28, jul./ago. 2003.

GUEDES JR, D. P. Treinamento de força. **Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício Universidade Federal de São Paulo**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Práticas de esporte e atividade física: 2015** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento - Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 80p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100364.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

JACKSON A.; POLLOCK M. Generalized equation for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, n. 40, v. 3, p. 497-504, 1978.

MACKENZIE, B. **101 Performance evaluation tests**. Electric Word plc, 2005.

MAIOR, A. S.; ALVES, A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força: uma revisão bibliográfica. **Motriz**, Rio Claro, v. 9, n. 3, p. 161-168, set./dez. 2003.

MEDICINE, A. C. S. **ACSM's health-related physical fitness assessment manual**. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

MONTEIRO, W. D. Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 2, p. 50-66, 1997.

PHILLIPS, S. M. Short-term training: when do repeated bouts of resistance exercise become training? **Can J Appl Physiol**, v. 25, p. 185-193, 2000.

SCHOENFELD, B. J.; RATAMESS, N.A.; PETERSON, M. D.; CONTRERAS, B.; TIRYAKI-SONMEZ, G. Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men. **J Strength Cond Res.**, v. 29, p. 1821-1829, 2015.

SIRI, S. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK J.; HENSCHER, A. (Eds.). **Techniques for measuring body composition**. Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council, 1961.

WEINECK, J. **Manual de treinamento esportivo**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1989.