

Efeito do treinamento resistido por oito semanas sobre parâmetros antropométricos e a composição corporal em indivíduos obesos

Effect of eight-week training on anthropometric parameters and body composition in obese individuals

Lílian Fernanda Pacheco, Ademar Lopes da Silva Júnior,
Rodrigo Martins Miranda, Tânia Cristina Dias da Silva Hamu

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito do treinamento resistido (TR) em indivíduos obesos e verificar se oito semanas são suficientes para promover alterações positivas nas variáveis antropométricas e na composição corporal desses indivíduos. **Métodos:** Foram analisados percentual de gordura, massa magra, massa gorda, massa corporal (MC) e índice de massa corporal (IMC). Para a realização dessa pesquisa foram selecionados 8 indivíduos classificados como obesos (IMC ≥ 30) com idade entre 20 a 40 anos e que atendiam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. A coleta dos dados da pesquisa foi iniciada após a aprovação pelo comitê de ética de pesquisa em seres humanos da Universidade Federal de Goiás (parecer nº 1.466.244). Foi realizada uma avaliação física antes e após o início do treinamento, verificando as dobras cutâneas e a perímetria. O TR foi realizado por 2 meses com aulas 3 vezes por semana, com a duração em média de 45 min. Para análise dos dados foi empregado o teste de t de students para amostras pareadas, com nível de significância de 0,05. **Resultados:** Foi constatada perda significativa do peso corporal que passou de $99,68 \pm 2,57$ Kg para $93,28 \pm 1,56$ Kg ($p < 0,0001$) e também do IMC que passou de $35,24 \pm 1,09$ para $33,39 \pm 1,03$ ($p < 0,0002$). Em relação às medidas antropométricas, verificou-se redução todas as medidas estudadas. Quanto à composição corporal apenas a massa magra não apresentou diferença estatística ($p = 0,3744$). **Conclusão:** A partir dos dados apresentados, pode se concluir que o TR se mostrou eficaz para o emagrecimento já que reduziu as variáveis analisadas. Assim, acredita-se que esse tipo de treinamento seja uma excelente ferramenta não medicamentosa no combate à obesidade.

PALAVRAS-CHAVE: Musculação; Emagrecimento; Saúde; Obesidade.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of resistance training (RT) in obese individuals and to verify if eight weeks are sufficient to promote positive changes in the anthropometric variables and the body composition of these individuals. **Methods:** Fat percentage, lean mass, fat mass, body mass (BM), and body mass index (BMI) were analyzed. To carry out this research, 8 individuals were classified as obese (BMI ≥ 30) aged 20 to 40 years and who met the inclusion criteria previously established. The collection of research data started after approval by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Goiás (nº. 1.466.244). A physical evaluation was performed before and after the beginning of the training, checking the skin folds and the perimetry. The RT was performed for 2 months, 3 times a week, with an average duration of 45 min. For data analysis, a Student t-test for paired samples was used, with a significance level of 0.05. **Results:** A significant loss of body weight was verified, which went from 99.68 ± 2.57 kg to 93.28 ± 1.56 kg ($p < 0.0001$) and the BMI which went from 35.24 ± 1.09 to 33.39 ± 1.03 ($p < 0.0002$). About anthropometric measures, there was a reduction in all measures studied. As for body composition, the only lean mass did not show a statistical difference ($p = 0.3744$). **Conclusion:** From the data presented, it can be concluded that RT was effective for weight loss since it reduced the analyzed variables. Thus, it is believed that this type of training is an excellent non-medication tool in the fight against obesity.

KEYWORDS: Resistance Training; Weight Loss; Health; Obesity

Como citar este artigo:

PACHECO, LÍLIAN F.; JÚNIOR, ADEMAR L. S.; MIRANDA, RODRIGO M.; HAMU, TÂNIA C. D. S.; Efeito do treinamento resistido por oito semanas sobre parâmetros antropométricos e a composição corporal em indivíduos obesos. Revista Saúde (Sta. Maria). 2021; 47 (1).

Autor correspondente:

Nome: Lílian Fernanda Pacheco
E-mail: lilianx@hotmail.com
Telefone: (62) 992752081
Formação Profissional: Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Mestre e doutora em Ciências Biológicas (Fisiologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. Estágio de Pós doutorado na Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Goiás. Professora Titular da Universidade Estadual de Goiás do curso de Educação Física/ ESEFFEGO, Goiás, Brasil.

Filiação Institucional: Universidade Estadual de Goiás
Endereço para correspondência: Avenida Pedro Álvares Cabral, s/n, quadra 128, lote 10 casa 2, Setor Jaó, Cidade: Goiânia
Estado: Goiás
CEP: 74674-080

Data de Submissão:
03/12/2020

Data de aceite:
12/02/2021

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse



INTRODUÇÃO

Atualmente, a obesidade está entre os problemas de saúde pública mais alarmantes enfrentados em todo o mundo. Considerada uma doença crônica multifatorial, seu tratamento requer o apoio de políticas públicas e estratégias de saúde que minimizem o crescimento desta pandemia¹.

Em diversos países, em consequência do aumento da urbanização e da industrialização, tem se observado mudanças no padrão alimentar o que contribuiu para o aumento nas taxas de obesidade e de doenças crônicas^{2,3}. Em associação à dieta hipercalórica, o sedentarismo, também tem sido considerado um dos fatores de risco para a obesidade e estudos epidemiológicos e experimentais têm demonstrado uma relação positiva entre exercício físico e menor risco de doenças cardiovasculares e obesidade, com redução de até 40% de risco de morte em pacientes que deixaram de ser sedentários⁴.

Um programa de intervenção com exercícios físicos, com e sem dieta hipocalórica, resultou em melhorias na composição corporal de adultos obesos, indicando que mudanças nos hábitos de vida podem ser uma excelente opção para o tratamento não farmacológico da obesidade⁵. De acordo com a Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) atualmente, 55,7% da população adulta do Brasil está com excesso de peso e 19,8% está obesa. Em 2006, quando os dados começaram a ser coletados pelo Ministério, o índice era de 11,8%, um aumento de 67,8% nos últimos treze anos⁶.

A prática regular de exercícios físicos contribui para a redução da massa corporal, e uma das modalidades que vêm sendo usada como estratégia para alcançar esse objetivo é o treinamento aeróbico. A prática de treino aeróbico executada 3 vezes por semana durante 4 meses foi efetiva em reduzir 5% da massa corporal e do IMC em mulheres adultas obesas⁷.

Ainda que o exercício aeróbico, por si só, seja uma boa opção para promover perda de peso a curto prazo, essa perda (3-5%) é considerada modesta⁸. Nesse sentido, as diretrizes do National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI) que incentivam uma perda de 10% no peso corporal ao longo de seis meses, indicam o treinamento resistido (TR) como parte da prescrição de exercícios com objetivo de emagrecimento, isso porque o TR aumenta a massa muscular com consequente elevação do gasto energético e também reduz a massa gorda^{9,10}.

O aumento da massa muscular, faz com ocorra um aumento da taxa metabólica de repouso, pois a massa muscular consome energia ativamente mesmo estando em repouso. Assim, o TR tem um papel muito importante na perda de massa corporal já que aumenta o metabolismo de repouso (4-7%) e diminui a porcentagem de gordura corporal⁸. O TR ajuda a diminuir a gordura corporal pelo aumento da taxa de metabolismo basal⁹, favorecendo o aumento de consumo de energia após o término dos exercícios, ou seja, ao terminar o treino o organismo continua consumindo energia durante um determinado tempo, e o consumo de oxigênio permanece alto em comparação aos níveis de repouso. Tanto os

exercícios aeróbicos quanto os resistidos¹¹ apresentam resultados similares em relação à capacidade de VO₂ máx. mas, o TR mantém a massa magra e o metabolismo de repouso, ou seja, o TR apresenta melhores resultados em relação ao emagrecimento^{9,12}.

Frente a essas considerações, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento resistido na composição corporal e nas variáveis antropométricas em indivíduos obesos praticantes de musculação.

MÉTODO

Pesquisa de caráter descritivo analítico de delineamento longitudinal.

Participantes

A amostra foi constituída por alunos matriculados na modalidade de musculação de uma academia situada na região leste de Goiânia/GO que receberam e aceitaram o convite para participarem como voluntários da pesquisa. Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 18 a 40 anos, serem obesos com IMC ≥ 30 kg/m², serem praticantes de treinamento resistido há no mínimo 3 meses e que tivessem disponibilidade de treinar por no mínimo 50 minutos, 3 vezes por semana. Os critérios de exclusão adotados foram: estarem eutróficos ou com sobrepeso (IMC $\leq 29,9$ kg/m²), praticantes de outra modalidade de treinamento, apresentar problemas musculoesqueléticos ou neuromusculares que o impedissem de realizar as atividades propostas. Os participantes receberam orientação sobre os objetivos do estudo e procedimentos para a coleta de dados e aqueles que estavam aptos a participarem da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE). O estudo não envolveu nenhum acompanhamento quanto à dieta, foi orientado aos participantes que mantivessem a mesma rotina alimentar habitual.

Assim, a amostra desse estudo foi constituída por 8 alunos, sendo 4 homens e 4 mulheres com idade mínima de 21 anos e máxima de 39 anos (29,13 \pm 2,0 anos), todos obesos (IMC ≥ 30 Kg/m²).

Os procedimentos foram feitos de acordo com as diretrizes éticas e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos segundo a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (UFG) sob o número 1.466.244.

Avaliação Física

Para acompanhar o efeito do TR sobre as medidas antropométricas e composição corporal os voluntários foram submetidos a uma avaliação física antes do período de treinamento e outra avaliação 60 dias após a primeira. As avaliações foram realizadas, individualmente, em uma sala da academia, sempre por um mesmo avaliador experiente e previamente treinado. O protocolo de avaliação consistia na obtenção de dados como a massa corporal (MC; Kg),

estatura (m), perimetria e dobras cutâneas (DC; cm).

A aferição da massa corporal (MC) foi feita em uma balança digital com capacidade de 0 a 150Kg e variação de 100g (G-Tech Glass Pro). Para a pesagem, o participante foi orientado a vestir roupas leves, ficar posicionado no centro da balança, descalço, na posição ortostática, com o olhar num ponto fixo à sua frente. Para a medida da estatura, foi utilizado um estadiômetro tipo trena da marca Cescorf, com 200 cm de comprimento, com escala de divisão em milímetros. Para a medição o participante deveria estar descalço, em posição anatômica, ou seja, com braços estendidos ao longo do corpo, com as palmas das mãos voltadas para frente, pés unidos e apontando para frente.

A partir dos valores da MC e da altura calculou-se o índice de massa corporal (IMC) utilizando a seguinte fórmula $IMC = \text{massa corporal}/\text{estatura}^2$ e então foi feita a categorização do estado nutricional de acordo com a Organização Mundial de Saúde, onde, $IMC < 18,5\text{kg}/\text{m}^2$ (Baixo peso); $IMC > 18,5$ até $24,9\text{kg}/\text{m}^2$ (Eutrófico); $IMC > 25$ e até $29,9\text{kg}/\text{m}^2$ (Sobrepeso) e $IMC \geq 30,0\text{kg}/\text{m}^2$ (Obeso)³.

Ainda na posição anatômica, descalços e com roupas leves, os participantes ficavam de frente para o avaliador e com as pernas ligeiramente afastadas era feita a aferição das circunferências do braço, antebraço, tórax, cintura, abdômen, quadril, coxa proximal, coxa medial e panturrilha. A padronização seguiu recomendações individualizadas para cada ponto de medida¹³. A medição foi feita apenas uma vez com uma fita antropométrica (Cescorf) de 200 cm e variação de 0,1 cm. A medida da circunferência da cintura (CC) foi feita na menor circunferência do tronco e a perimetria do quadril (CQ) na circunferência máxima sobre as nádegas. A relação cintura quadril (RCQ) foi calculada pela razão entre a CC e a CQ (circunferência da cintura em cm/circunferência do quadril em cm). Em seguida foi feita a aferição da espessura das DC (subescapular, tricipital braquial, torácica, axilar média, supra íliaca, abdominal e coxa média) utilizando um adipômetro analógico científico (Cescorf Innovare). Foram realizadas, em cada voluntário, três medidas de cada uma das DC, sendo registrado o valor médio. Os resultados obtidos foram então aplicados na equação proposta por Jackson e Pollock e posteriormente empregado na equação de Siri, para estimativa do percentual de gordura¹⁴.

Protocolos de treinamento

Após a primeira avaliação física dos voluntários deu-se início ao protocolo de intervenção com o TR. O período de treinamento teve duração de dois meses, com sessões três vezes por semana. Cada aula/sessão tinha duração de aproximadamente de 60 minutos com intervalo de descanso de 48 horas entre as sessões. As aulas foram realizadas no período matutino ou vespertino de acordo com o tempo disponibilizado por cada participante. O material utilizado nas aulas/sessões foi composto de colchonetes (100x60x3 cm), caneleiras que variavam de 2kg a 12kg, barras, halteres e anilhas de metal com pesos variados. Também foram usados aparelhos de musculação disponíveis na própria academia

como supino reto, cross over, peck deck, pulley, remada máquina, agachamento máquina, leg press, cadeira extensora, mesa flexora, dentre outros.

O programa de exercícios foi elaborado e executado em três fases na seguinte ordem: aquecimento (≈ 5 min), treinamento resistido (40 a 50 min) e alongamento (≈ 5 min). Os exercícios do TR foram selecionados visando uma combinação de estímulos para os variados grupos musculares que foram divididos em dois blocos: Bloco A (membros superiores, peitorais e abdominais) e Bloco B (membros inferiores e músculos dorsais). Os exercícios de cada bloco foram executados em dias alternados e as cargas ajustadas semanalmente de acordo com o grau de evolução de cada participante através do teste de repetições submáximas¹¹.

No primeiro mês de intervenção, os exercícios foram realizados em três séries de 15 a 20 repetições com intervalos entre as séries de 40-60 segundos e a cadência utilizada foi de 1 segundo para a fase concêntrica e 3 segundos para a fase excêntrica. Para os músculos do bloco A os exercícios foram: rosca Scott, tríceps polia alta, supino reto, peck-deck, abdominal na máquina. Para os músculos do grupo B os exercícios foram: agachamento Smith, cadeira extensora, leg press horizontal, afundo, panturrilha máquina em pé, remada na máquina e puxada alta.

No segundo mês, os exercícios foram substituídos por outros que trabalhavam os mesmos grupos musculares que no primeiro mês, mas executados em 3 séries de 4 a 7 repetições, mantendo o mesmo intervalo entre as séries e a mesma cadência. Para os músculos do bloco A, os exercícios foram: rosca direta com halteres, tríceps máquina, supino inclinado, abdominal solo e elevação frontal. Para os músculos do grupo B os exercícios foram: agachamento livre, mesa flexora, leg press 45°, avanço, panturrilha máquina sentado, remada articulada, crucifixo invertido.

Análise dos dados

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão da média ($X \pm DP$). O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi aplicado às variáveis para verificar a ocorrência de distribuição Normal. Para constatar a homogeneidade da amostra e o comparativo de perda percentual de MC e IMC (homens versus mulheres) foi realizado o teste t de students para amostras não pareadas. Em seguida, para análise das variáveis antropométricas e de composição corporal foi empregado o teste de t de students para amostras pareadas. O nível de significância foi de 0,05 e o programa estatístico utilizado foi o GraphPadPrism 6.0 (GraphPad Software, San Diego, CA/USA).

RESULTADO

Participaram da pesquisa 8 indivíduos obesos ($IMC \geq 30$ Kg/m²) praticantes de musculação, sendo 4 homens e 4 mulheres; com idade média de $29,13 \pm 5,3$ anos, estatura de $168,63 \pm 10,04$ cm, $99,69 \pm 6,82$ Kg de massa corporal e IMC de $35,22 \pm 3,08$ Kg/m². As características da amostra estão apresentadas individualmente na tabela 1. A partir da análise

entre os grupos quanto ao sexo (homens versus mulheres) não se constatou diferença significativa para os parâmetros de idade, estatura, MC e IMC iniciais, o que confere homogeneidade da amostra.

Tabela 1 - Caracterização individual da amostra.

Voluntários	Idade (anos)	Sexo	MC (Kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)
Voluntário 1	26	M	105,90	177	30,9
Voluntário 2	25	M	112,70	186	30,6
Voluntário 3	29	M	102,0	168	34,7
Voluntário 4	35	M	97,20	169	32,9
Voluntário 5	29	F	95,00	155	40
Voluntário 6	39	F	88,60	164	32,4
Voluntário 7	29	F	97,00	155	40,3
Voluntário 8	21	F	99,10	175	32,36
Média ± DP	29,13±5,3	-	99,69±6,82	168,63±10,04	35,24±3,08
p(intergrupo)*	0,878	-	0,054	0,091	0,150

DP- Desvio padrão da média; RCQ- Relação cintura-quadril; IMC- Índice de massa corporal; MC- Massa corporal. p (intergrupo)*- Teste t de student para amostras independentes na comparação por sexo.

Em seguida foi realizada análise entre grupos quanto ao sexo para verificar a redução do percentual de MC e IMC pós intervenção. Para a MC, as mulheres apresentaram redução de $4,85 \pm 0,49$ % e os homens de $5,39 \pm 2$ % ($p=0,66$). Quanto ao IMC, as mulheres apresentaram redução de $4,77 \pm 1,61$ %, e os homens de $5,68 \pm 1,95$ % ($p=0,55$). A análise realizada para perda percentual de MC e IMC não revelou diferença estatística entre os sexos, portanto os dados foram apresentados de maneira unificada.

A tabela 2 mostra as características antropométricas como perimetria (cm), a massa corporal (MC; Kg), o índice de massa corporal (IMC, Kg/m²) e a relação cintura-quadril (RCQ) em indivíduos obesos antes e após o TR.

De acordo com as medidas antropométricas obtidas a partir da leitura das circunferências, verificou-se que das 10 regiões avaliadas, todas apresentaram redução significativa após o TR. Os participantes também apresentaram redução significativa de 5,2% de MC, 5,3% IMC e de 4,4% na RCQ após serem submetidos ao TR por oito semanas.

Tabela 2 - Características antropométricas em indivíduos obesos antes e após o TR.

Perimetria (cm)	Pré treino (X ± DP)	Pós treino (X ± DP)	p
Braço relaxado	37,94±1,07	35,38±0,99*	< 0,0001
Braço contraído	38,89±1,14	36,88±1,27*	< 0,0001
Antebraço	30,00±1,79	28,50±1,89*	= 0,002
Tórax	111,81 ±7,49	107,63 ±7,45*	< 0,0001
Cintura	102,88±6,37	98,38±6,87*	<0,0001
Abdômen	109,25±8,44	105,25±8,53*	= 0,0002
Quadril	115,38±9,22	110,75±9,48*	< 0,0001
Coxa proximal	72,5±5,63	69,19±6,00*	< 0,0001
Coxa média	59,69±7,40	57,00±7,71*	= 0,0002
Panturrilha	43,00±1,66	41,00±1,66*	= 0,0005
Variáveis			
RCQ	0,90 ± 0,11	0,86 ± 0,11*	< 0,0001
IMC (Kg/m ²)	35,24±3,08	33,39 ± 2,90*	= 0,002
MC (kg)	99,69 ± 6,82	94,54 ±5,91*	< 0,0001

DP- Desvio padrão da média; RCQ- Relação cintura-quadril; IMC- Índice de massa corporal; MC- Massa corporal.

* p< 0,05 Teste t de student para amostras pareadas.

Os resultados obtidos das dobras cutâneas estão apresentados na tabela 3. Pode-se observar que o TR por oito semanas promoveu redução significativa das sete regiões avaliadas.

Tabela 3 - Dobras cutâneas de indivíduos obesos antes e após o TR.

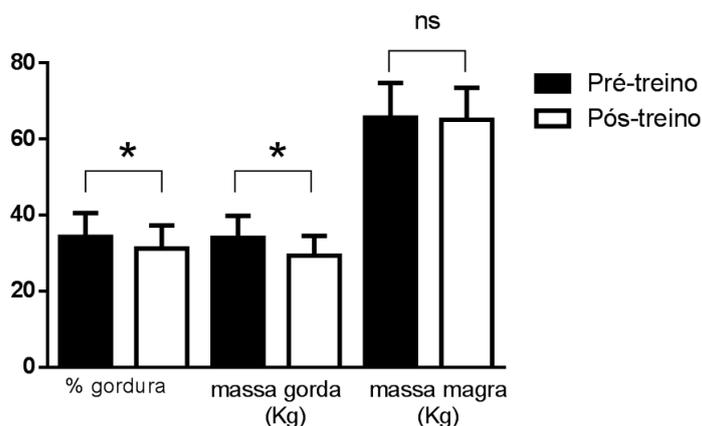
Dobras cutâneas (mm)	Pré treino (X ± DP)	Pós treino (X ± DP)	p
Tríceps braquial	31,00±7,76	26,00±6,10*	0,0034
Subescapular	31,75±5,78	27,25±5,04*	0,0037
Supra ilíaca	38,25±10,63	32,75±9,81*	0,0028
Axilar média	27,63 ±5,89	23,38 ±5,18*	0,0017
Tórax	24,63±4,44	21,38±4,55*	0,0005
Abdômen	45,50±9,04	39,13±8,01*	0,0003
Coxa	44,25±9,16	39,75±8,30*	<0,0001

DP- Desvio padrão da média;

*p≤0,05 teste t de student para amostras pareadas.

Dados relacionados à composição corporal de indivíduos obesos submetidos ao TR estão representados na Figura 1.

Figura 1- Percentual de gordura, massa gorda (Kg) e massa magra (Kg) em indivíduos obesos no período pré e pós treinamento resistido, ns- não significativo. * $p \leq 0,05$ Teste t de student para amostras pareadas.



A partir da análise da composição corporal pode se constatar que o TR reduziu significativamente o percentual de gordura (%gordura) entre os períodos pré e pós treinamento, diferença significativa também foi encontrada quando se avaliou a massa gorda entre os períodos avaliados. Das variáveis relacionadas à composição corporal, apenas a massa magra não apresentou diferença estatística ($p=0,3744$) após oito semanas de TR.

DISCUSSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito do TR em indivíduos obesos e verificar se dois meses são suficientes para promover alterações positivas nas variáveis antropométricas e na composição corporal desses indivíduos.

A partir do protocolo de TR utilizado nesse estudo foi possível verificar uma melhora nos parâmetros relacionados às variáveis antropométricas como a perímetria, a MC, o IMC e também a RCQ. A perímetria consiste em obter as circunferências (cm) de segmentos corporais pré-determinados e essas medidas são usadas com o propósito de mensurar deposição de tecido adiposo e, por conseguinte evidenciar a predisposição a possíveis riscos à saúde. As medidas perimétricas mais utilizadas, para verificar a adiposidade abdominal e o possível risco cardiometabólico são a circunferência da cintura (CC) e a relação cintura-quadril (RCQ)¹⁵. Em nosso estudo, mesmo com pequeno número amostral ($n=8$), verificou-se uma significativa redução nas circunferências de todas as regiões analisadas (4-7%) o que vem sugerir o efeito de emagrecimento pelo protocolo de TR aqui implementado. Em um estudo com 44 adultos com sobrepeso ou obesos submetidos a sessões de TR por 8 semanas, embora não tenha sido observado alteração significativa da CC, esses indivíduos apresentaram significativa perda da massa corporal ($p=0,002$), do percentual de gordura ($p=0,015$) e também aumento da massa magra ($p<0,0001$), corroborando o fato de que o TR de fato promove emagrecimento, sendo um meio eficaz para o tratamento da obesidade⁹.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde o ponto de corte recomendado para a CC é menor que 94

cm para homens e menor de 80 cm para mulheres³. E, embora o protocolo de TR aqui implementado tenha reduzido significativamente a CC em aproximadamente 5 %, passando de $102,88 \pm 2,25$ para $98,38 \pm 2,43$, esses indivíduos ainda têm risco de desenvolver alterações metabólicas e risco de morbidade¹⁵.

ARCQ tem sido muito estudada por estar associada ao aumento do risco de doenças metabólicas, cardiovasculares e morte¹⁶. Embora controverso, a RCQ ainda é um dos indicadores antropométricos mais usados para a aferição da distribuição centralizada do tecido adiposo em avaliações individuais e coletivas³. Nossos resultados mostraram uma significativa redução da RCQ (4,4%; $p < 0,0001$) após o TR por oito semanas em indivíduos obesos. Estudos têm demonstrado que o TR é eficaz em reduzir a RCQ em diferentes populações. Em idosas ($n=10$) com sobrepeso o TR por oito semanas resultou em redução de variáveis como a RCQ (1,2%), percentual de gordura (2,8%; $p=0,03$); IMC (1,2%; $p = 0,02$) e aumento da massa magra (4,2%; $p = 0,01$) e do percentual de massa magra (1,8%; $p=0,03$)¹⁷. Em outro estudo, oito idosas também com sobrepeso e praticantes de TR por 10 meses apresentaram redução significativa das variáveis CC (0,8%, $p=0,019$) e também da RCQ (3,8%, $p=0,014$)¹⁸. Em indivíduos adultos eutróficos, o TR foi eficaz em reduzir a RCQ em 9% em um período de três meses¹⁹ podendo também diminuir a gordura corporal, circunferência da cintura e IMC e ainda aumentar a massa magra e a força muscular^{20,21}.

Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos pelo IMC embora, não seja o ideal quando utilizado sem associação com outras variáveis antropométricas, ainda é amplamente reconhecido como padrão internacional para classificar o grau de obesidade³.

Assim, manter o IMC dentro dos parâmetros de normalidade (entre 18,5 a 24,9 kg/m^2) tem sido recomendação dos órgãos de saúde³, pois seu valor elevado indica fator de risco para diversas doenças crônicas não transmissíveis, desencadeando riscos à saúde^{16,22}.

Um estudo ao avaliar o efeito do TR, em adultos, por três meses verificou redução significativa do IMC tanto em homens (4,4%) quanto em mulheres (2,6%)¹⁹. Esses dados estão em consonância com os encontrados nesse estudo, já que os participantes apresentaram redução significativa de aproximadamente 5% do IMC. Vale ressaltar que embora tenha havido diminuição dos valores de IMC os indivíduos ainda se mantiveram dentro da faixa de obesidade ($\text{IMC} \leq 30 \text{ Kg}/\text{m}^2$) estabelecida pela Organização Mundial de Saúde³.

Em relação à MC, os participantes desse estudo perderam aproximadamente 5,15 Kg de MC o equivalente a 5,2%. Estudos mostram que redução de 3-5% do peso corporal podem significar melhorias benéficas diminuindo o risco de desenvolver doenças²³. De fato, por promover redução do peso e conseqüentemente reduzir os riscos à saúde associados a doenças crônicas o American College of Sports Medicine tem recomendado o TR tanto para indivíduos eutróficos como para indivíduos com sobrepeso ou obesos²⁴.

A estimativa do % de gordura feita a partir da aferição das dobras cutâneas (DC)¹⁴ tem sido amplamente utilizada

para se estimar a composição corporal dos indivíduos^{15,19}.

No presente estudo, o TR foi eficaz em reduzir significativamente a espessura das DC de todas as sete regiões avaliadas, com consequente redução do % de gordura (9%, $p < 0,0001$). No entanto, não há consenso na literatura sobre a perda do % de gordura em indivíduos submetidos ao TR. Mulheres adultas inativas submetidas a TR por oito semanas apresentaram redução significativa de % de gordura (5,8%)²⁵ ao passo que, indivíduos adultos eutróficos treinados por 12 semanas não apresentaram diferença estatística quanto ao % de gordura após período de intervenção²⁶. Embora controversos quanto à perda do % de gordura, alguns autores têm demonstrado que o TR é eficiente em promover ganho de massa magra²⁵⁻²⁷.

Por conseguinte, o aumento da massa muscular em decorrência do TR eleva o metabolismo basal, ou seja, promove aumento no gasto energético consequente da oxidação de calorias²⁸, o que poderia culminar com a perda do % de gordura e assim levar ao emagrecimento.

Estudos mostram que o TR por promover aumento do gasto energético durante o período de recuperação do organismo facilita a perda de peso, ou seja, criam um ajuste momentâneo chamado de Excesso de Oxigênio Pós-Exercício (EPOC)²⁹. Assim, o TR, por meio do EPOC, pode reduzir de forma significativa a massa corporal gorda, promovendo a perda de gordura corporal. Este evento é mais significativo quando a atividade é de alta intensidade, o que leva ao aumento do metabolismo lipídico em repouso. De modo que, quanto maior é a duração e mais intenso o exercício maior é o EPOC gerado e consequentemente melhor o resultado³⁰.

Embora, não tenha sido realizada a análise do EPOC, pode-se observar que o protocolo de TR, aqui executado, promoveu significativas reduções nas variáveis estudadas: MC, IMC, DC, CC, RCQ e % gordura indicando que esses indivíduos estão passando por um processo de emagrecimento.

No presente estudo, de todas as variáveis analisadas, apenas a massa muscular não apresentou diferença significativa pós intervenção. Resultados semelhantes foram apresentados em um estudo com seis indivíduos obesos submetidos a um programa de exercício físico resistido. Os autores também encontraram modificações positivas na composição corporal com redução da MC (3,1%; $p = 0,04$), no % gordura (3,6%; $p = 0,01$) mas, não encontraram mudanças significativas na massa magra (0,2%; $p = 0,29$)⁵. Em ambos os casos, o reduzido número amostral pode ter interferido nos resultados referentes ao ganho de massa magra.

De fato, é importante destacar que o TR promoveu alterações positivas na maioria das variáveis físicas dos indivíduos participantes, demonstrando que o exercício físico realizado com orientação adequada e com todas as precauções pode ser considerado uma estratégia não medicamentosa para o tratamento e/ou prevenção do sobrepeso e da obesidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das limitações do presente estudo, principalmente quanto ao número amostral, através desta pesquisa, pode ser constatado que o TR resultou em emagrecimento, pois houve diminuição da MC, do IMC, DC, CC, RCQ e do % gordura, importantes marcadores de composição corporal. Não foi observada alterações quanto à massa magra, o que pode ser devido ao fato de que o tempo de treinamento foi insuficiente para melhorar essa variável. Mesmo com reduções tão significativas, com impactos positivos na saúde, os participantes ainda continuaram com os dados antropométricos e de composição corporal acima dos limites aceitáveis para melhoria na qualidade de vida e redução de riscos à saúde. Vale ressaltar que, no presente estudo, não houve nenhum controle ou restrição alimentar dos participantes. No entanto, eles foram orientados a manter a sua rotina alimentar habitual, para que os resultados obtidos refletissem os efeitos do TR. Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade de promover estratégias através de programas de promoção e prevenção da saúde que alcancem toda população e que conscientizem da importância dos benefícios da prática a longo prazo do TR sobre as variáveis antropométricas e composição corporal.

REFERÊNCIAS

- 1 - Conz CA, de Jesus MCP, Kortchmar E, Braga VAS, de Oliveira DM, Merighi MAB. The health care experience of individuals with morbid obesity assisted in public healthcare services. *Rev da Esc Enferm* 2020. <https://doi.org/10.1590/s1980-220x2018049903559>.
- 2 - Rech DC, Borfe L, Emmanouilidis A, Linhares Garcia E, Frantz Krug SB. As políticas públicas e o enfrentamento da obesidade no Brasil: uma revisão reflexiva. *Rev Epidemiol e Control Infecção* 2016. <https://doi:10.17058/reci.v1i1.7974>.
- 3 - World Health Organization. WHO - Malnutrition. www.who.int. 2018. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/malnutrition#tab=tab_1.
- 4 - Matsudo SMM. Actividad Física: Pasaporte Para La Salud. *Rev Médica Clínica Las Condes* 2012. [https://doi:10.1016/s0716-8640\(12\)70303-6](https://doi:10.1016/s0716-8640(12)70303-6).
- 5 - Lopes JF, Matos MA, Magalhães FC, Esteves EA, Rocha EV, Amorim FT. Efeito de mudanças graduais de

exercício físico e dieta sobre a composição corporal de obesos. *Arq Ciências da Saúde* 2017. <https://doi:10.17696/2318-3691.24.1.2017.442>.

6 - Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2018: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquerito telefônico*. 2019 [acesso em nov 2020]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>.

7 - Bezerra JB, Sene-Fiorese M, Duarte ACG de O, O'Grady AB, Da Silva LM. Influência do treinamento aeróbico sobre a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso. *Rev Bras Fisiol do Exerc* 2019. <https://doi:10.33233/rbfe.v18i3.3233>.

8 - Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis* 2014. <https://doi:10.1016/j.pcad.2013.09.012>.

9 - Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *J Appl Physiol* 2012. <https://doi:10.1152/jappphysiol.01370.2011>.

10 - Zemkova E, Jelen M, Radman I, Svilar L, Hamar D. The effect of stable and unstable lifting conditions on muscle power and fatigue rate during resistance exercises. *Med dello Sport* 2017. <https://doi:10.23736/S0025-7826.17.03026-5>.

11 - Souza Lima da Silva N, Rezende de Oliveira Venturini G, Damasceno J, Veras Farinatti P. Influência do treinamento resistido sobre a aptidão cardiorrespiratória em idosos. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2016, 10(60): 486-496.

12 - Murphy CH, Churchward-Venne TA, Mitchell CJ, Kolar NM, Kassis A, Karagounis LG et al. Hypoenergetic diet-induced reductions in myofibrillar protein synthesis are restored with resistance training and balanced daily protein ingestion in older men. *Am J Physiol - Endocrinol Metab* 2015. <https://doi:10.1152/ajpendo.00550.2014>.

13 - Pelegrini A, Silva DAS, Silva JMF DL, Grigollo L, Petroski EL. Indicadores antropométricos de obesidade na

14 - Pereira da Silva T, Silva M, Malmann Medeiros A. Resultados da avaliação de densidade corporal por meio de diferentes protocolos. Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc, 2017; 11(64): 20-25.

15 - Santos G de O, Guimarães AHA, Santos LM, Silva SL da. A influência da prática de musculação na composição corporal e relação cintura quadril. Res Soc Dev 2020. <https://doi:10.33448/rsd-v9i10.8782>.

16 - Evangelista R, Chacon Castoldi R, José Barbosa Magalhães A, Henrique Lyrio Machado J, Akio Tamura Ozaki G, Rampazzo Teixeira G et al. Análise da composição corporal e prevalência de doenças crônico degenerativas em adultos de diferentes faixas etárias. Colloq Vitae 2014. <https://doi:10.5747/cv.2014.v06.n2.v094>.

17 - Santiago LÂM, Neto LGL, Santana PVA, Mendes PC, Lima WKR, Navarro F. Resisted training reduces cardiovascular risk in elderly women | c | Entrenamiento resistido reduce el riesgo cardiovascular en mujeres mayores. Rev Bras Med do Esporte 2015. <https://doi.org/10.1590/1517-869220152104143902>.

18 - de Barros KD, de Oliveira AAB, Filho A de O. A influência do treinamento com pesos em mulheres acima de 50 anos. Acta Sci - Heal Sci 2011. <https://doi:10.4025/actascihealthsci.v33i1.7619>.

19 - Neves D, Martins É, Souza M, Silva Junior A. Efeitos do treinamento de força sobre o índice do percentual de gordura corporal em adultos. RBONE - Rev Bras Obesidade, Nutr e Emagrecimento, 2015: 9(52): 135-141.

20 - Souza EL de, Carvalho CCB de, Silva SL da, Santos G de O. Efeitos do Treinamento Aeróbico (TA) e do Treinamento Resistido (TR) na composição corporal. Rev Científica Multidiscip Núcleo do Conhecimento 2020.

<https://doi:10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao-fisica/treinamento-aerobico>.

21 - Wilhelms F, Coppi Navarro, A. Avaliação do lipidograma e composição corporal de indivíduos obesos após quatro semanas de exercício de musculação terapêutica. Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc. 2013; 7(39).

22 - Lopes PD, Azenha Alves de Rezende A, Karen Calábria L. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis em universitários. Rev Bras em Promoção da Saúde 2017. <https://doi:10.5020/18061230.2017.6842>.

23 - Salimin N, Elumalai G, Shahril MI, Subramaniam G. The Effectiveness of 8 Weeks Physical Activity Program among Obese Students. *Procedia - Soc Behav Sci* 2015. <https://doi:10.1016/j.sbspro.2015.06.273>.

24 - American College of Sports Medicine. ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 2018. Disponível em <https://www.acsm.org/read-research/books/acsms-guidelines-for-exercise-testing-and-prescription>.

25 - Moraes Pinto L, da Silva Caldas E, Sousa Silva AV, Sousa Ferreira B, Costa JMP, Lopes JP et al. Efeito do treinamento de força com frequência semanal de três e cinco vezes sobre o percentual de gordura em mulheres sedentárias após 8 semanas de treinamento. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*, 2018; 12(78): 864-868.

26 - Panta R, Mathis Junior R, da Silva Filho JN. Effects of resistance training personalized on body composition of adult men: a case study. *RBONE-revista bras obesidade nutr e emagrecimento*, 2017; 11(67): S1.

27 - Silva Filho JN. Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudável. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*, 2013; 7(40): 329-338.

28 - Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Artmed Editora. 2017.

29 - Savi A, Lima AFV., Brauer AG. Análise de diferentes protocolos de treinamento resistido no processo de emagrecimento: uma revisão sistemática. *An do XI EVINCI* 2016; 2(2): 378-97.

30 - Porto RM, Junior JRG. Consumo extra de oxigênio após exercícios aquáticos, em cicloergometro e de resistência. *Colloq Vittae* 2011. <https://doi:10.5747/cv.2011.v03.n2.v052>.