

Impacto da composição dietética e do treinamento resistido sobre indicadores de risco cardiovascular e o tecido adiposo abdominal em idosas

Impact of dietary composition and resistance training on cardiovascular risk indicators and abdominal fat in older adult women

Vitória Felício Souto¹, Clécia Alves da Silva¹, Natalia Costa de Meira Lins¹,
Maria Lúcia Diniz Araújo¹, André dos Santos Costa¹

1. Grupo de Pesquisa em Exercício Físico, Nutrição e Sistema Nervoso Central, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

RESUMO

Introdução: Senescência se dá como um processo orgânico natural de envelhecimento que traz consigo alterações na composição corporal e na qualidade de vida. Essas condições trazem como consequência o aumento do risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares, tornando imprescindível uma alimentação adequada bem como a prática de exercícios físicos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de dois padrões de dieta (hiperproteica 1,8g proteínas/kg/dia; normoproteica, 1,0 g de proteína/kg/dia) com redução de 300 kcal associada ao treinamento resistido sobre indicadores de risco cardiovascular e o tecido adiposo androide em idosas com sobrepeso e/ou obesidade. **Métodos:** A amostra foi composta por 25 mulheres idosas, com idade ≥ 60 anos e índice de massa corporal ≥ 25 kg/m². As participantes foram alocadas em três grupos distintos por randomização e submetidas a um programa de treinamento resistido por oito semanas. Dados antropométricos e dietéticos foram coletados. **Resultados:** Em relação às variáveis antropométricas e os indicadores de risco cardiovascular, foi encontrado efeito significativo para o tempo (Pré vs. Pós) no grupo controle com elevação nos índices de circunferência de cintura ($p = 0,0001$) e razão cintura-estatura ($p = 0,002$). Para índice de massa corporal e percentagem de gordura houve efeito significativo para o tempo no grupo hiperproteico ($p = 0,039$; $p = 0,002$) e no grupo normoproteico ($p = 0,001$; $p = 0,012$), respectivamente, enquanto que para a MC o grupo normoproteico teve diminuição significativa, efeito do tempo ($p = 0,001$) embora no grupo hiperproteico não obteve significância ($p = 0,088$) neste parâmetro. **Conclusão:** Este estudo demonstrou que dieta prescritiva com padrões diferentes de ingestão de proteínas e restrição calórica associada ao treinamento resistido por oito semanas parece não ser eficiente em diminuir tantos fatores de risco cardiovascular como o tecido adiposo androide em idosas.

Palavras-chave: Envelhecimento, Composição corporal, Treinamento de resistência, Dieta, Obesidade.

ABSTRACT

Introduction: Senescence occurs as a natural organic aging process which brings changes in body composition and quality of life. These conditions result in an increased risk to develop cardiovascular diseases, making it necessary to eat properly and to exercise. **Objective:** To evaluate the effects of two dietary patterns (high-protein, 1.8 g proteins/kg/day; normoproteic, 1.0 g proteins/kg/day) with a 300 kcal reduction associated with resistance training on cardiovascular risk indicators and android adipose tissue in overweight and/or obese older adult women. **Methods:** The sample consisted of 25 older adult women aged ≥ 60 years and body mass index ≥ 25 kg/m². Participants were allocated into three separate groups by randomization and submitted to a resistance training program for eight weeks. Anthropometric and dietary data were collected. **Results:** A significant effect of time (Pre vs. Post) was found regarding anthropometric variables and cardiovascular risks indicators in the control group with an increase in waist circumference ($p = 0.0001$) and waist-to-height ratio ($p = 0.002$). There was a significant effect of the time for body mass index and fat percentage in the high-protein group ($p = 0.039$; $p = 0.002$) and normoproteic group ($p = 0.001$; $p = 0.012$), respectively, while the normoproteic group had a significant decrease of the time effect ($p = 0.001$) for body mass index, although there was no significance ($p = 0.088$) for this parameter in the high-protein group. **Conclusion:** This study demonstrated that a prescriptive diet with different protein intake and caloric restriction patterns associated with resistance training for eight weeks seems to be ineffective in decreasing cardiovascular risk factors or android adipose tissue in older adult women.

Key-words: Aging, Body composition, Resistance training, Diet, Obesity.

Recebido em: 17 de julho de 2020; Aceito em: 10 de novembro de 2020.

Correspondência: Vitória Felício Souto, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 Cidade Universitária 50670-90 Recife PE, vitória_felicio@hotmail.com

Introdução

Senescência se dá como um processo orgânico natural de envelhecimento que traz consigo alterações na composição corporal e na qualidade de vida [1]. Sendo assim, uma maior tendência ao acúmulo de gordura é observada com o avançar da idade [2]. A obesidade é definida como o excesso de peso expresso pelo Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 kg/m² [3]. No Brasil, a obesidade afeta aproximadamente 27,7% das mulheres e 20,4% dos homens das capitais dos estados brasileiros e do Distrito Federal, com idades entre 55 e 64 anos [4].

Fatores externos influenciam o cenário atual da obesidade, sendo os principais o comportamento sedentário e a alimentação inadequada, atingindo todos os níveis socioeconômicos; assim como fatores fisiológicos também exercem suas influências [5]. Com o processo natural do envelhecimento há uma redistribuição da massa gorda, sendo observado em homens e mulheres diminuição da gordura na parte apendicular (membros superiores e inferiores) e maior concentração desta na região abdominal [6].

Essas condições trazem como consequência o aumento do risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. A adiposidade visceral está relacionada ao desenvolvimento da resistência à insulina [7], bem como às dislipidemias (desregulação dos níveis séricos de colesterol total e suas frações, aumento dos lipídios totais, entre outros) e hipertensão arterial, sendo a concomitância destes fatores caracterizada como síndrome metabólica [8].

Sabe-se que o déficit energético e o exercício físico induzem melhorias na saúde, na composição corporal, em parâmetros de risco cardiovascular (RCV) e obesidade visceral [9]. É visto na literatura que um alto consumo de proteínas parece ser eficaz em promover uma maior retenção de massa magra, bem como uma maior perda de gordura em indivíduos idosos durante o processo de perda de peso [10]. Da mesma forma, o treinamento resistido (TR), além de promover o aumento da massa magra é, também, uma intervenção eficaz na melhora de parâmetros de saúde, visto que este é capaz tanto de reduzir o conteúdo de gordura abdominal e visceral, quanto de aumentar a sensibilidade à insulina [11]. Em conjunto com o TR, um maior consumo proteico parece potencializar os efeitos do TR no aumento da massa magra, visto que diversos estudos corroboram esta afirmação [12]. Logo, estas intervenções podem ser aplicadas objetivando a melhoria dos parâmetros de saúde supracitados.

Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos de dois padrões de dieta (hiperproteica 1,8 gPTN/kg/dia; normoproteica, 1,0 gPTN/kg/dia) com redução de 300 kcal associada ao treinamento resistido sobre indicadores de risco cardiovascular e o tecido adiposo androide em idosas com sobrepeso e/ou obesidade.

Métodos

Sujeitos

Ensaio clínico randomizado e controlado, composto por 25 mulheres idosas, com idade ≥ 60 anos e IMC ≥ 25 kg/m². Atendidos os critérios de elegibilidade, foram excluídas aquelas com restrição a dietas hiperproteicas (portadoras de doença renal crônica), com limitações físicas e/ou mentais que impediria as avaliações e prática de exercícios físicos, bem como a compreensão das orientações nutricionais. Após assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), as participantes foram alocadas por randomização simples (lista gerada por computador, utilizada para pre-

parar envelopes selados, seguindo uma taxa de 1:1:1) em três grupos distintos: grupo controle (GC), grupo hiperproteico (GHP) e o grupo normoproteico (GNP). Todos os grupos foram submetidos a um programa de TR por oito semanas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (parecer n° 3.410.439) e foi conduzido de acordo com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki de 2008.

Antropometria

As participantes tiveram sua estatura aferida através de uma fita métrica Stanley® milimetrada, com precisão de 1mm e exatidão de 0,5cm. A massa corporal foi mensurada através de uma balança eletrônica com precisão de 0,1 kg (Filizola®). A circunferência da cintura foi mensurada com uma fita métrica não flexível (precisão de 0,1cm) colocada diretamente sobre a pele, com o indivíduo em pé, abdômen relaxado, braços ao longo do corpo e pés unidos, no nível da cicatriz umbilical, ao final da expiração. Utilizou-se o ponto de corte >80cm com indicativo de RCV aumentado [13].

O IMC foi calculado segundo a massa e a estatura (massa kg/altura m²) de acordo com a técnica original recomendada por Lohman *et al.* [14]. Para a classificação em excesso de peso ou obesidade foram adotados os parâmetros da Organização Mundial da Saúde [15].

Os valores da razão cintura-estatura (RCE) foram obtidos através do quociente entre a circunferência da cintura (cm) e a estatura (cm), adotando como ponto de corte de 0,55 para maior RCV associado a adiposidade central [16].

Composição corporal

A composição corporal foi mensurada através da absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA, GE, Lunar, Prodigy, GE Health). Foram analisadas as alterações na massa gorda da região Androide – a qual diz respeito à região entre a última costela e a crista ilíaca [17].

Protocolo de treinamento

Todos os grupos executaram TR com intensidade de 80% de 1RM para os exercícios supino vertical e leg press horizontal, remada articulada e cadeira extensora, com margem de 8 a 12 repetições. As cargas foram determinadas a partir de um teste de carga relativa, e as participantes executavam duas séries até a falha, com no mínimo 2 repetições, e não ultrapassando 10 repetições. Para a estimativa das cargas máximas (1RM) foi utilizado o cálculo proposto por Wathen [18].

Dieta

Com o objetivo de planejar a intervenção dietética mais próxima possível da realidade alimentar das idosas, foi aplicado o Recordatório de 24h (R24) no momento da coleta de dados e o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), levado pelas selecionadas para respondê-lo por três dias alternados, sendo dois dias durante a semana e um do final de semana. As dietas tiveram redução de 300 kcal e quantidades equivalentes de fibras e lipídios. O GHP teve ingestão de 1,8 g de proteína/kg de peso atual/dia e 2,0 g de carboidratos/kg/dia, o GNP, 1,0g de proteína/kg de peso atual/dia e 3,0g de carboidrato/kg de peso atual/dia e o GC manteve seu hábito alimentar de rotina. Foram realizadas palestras de orientações nutricionais pré-intervenção sobre porções, medidas caseiras e benefícios de um hábito alimentar saudável, a fim de tornar mais fácil a adesão à dieta. A intervenção nutricional teve duração de oito

semanas, sendo realizado acompanhamento semanal. Nesses encontros, avaliou-se a adesão ao plano alimentar, houve reforço sobre as orientações nutricionais e monitoramento do consumo alimentar.

Tratamento estatístico

A análise descritiva foi apresentada como média \pm erro padrão. A normalidade dos dados foi verificada com o teste Shapiro Wilk, assim como o Critério Independente de Quase-Verossimilhança (QIC) foi utilizado para avaliar qual o melhor modelo de acordo com a distribuição dos dados. As equações de estimativas generalizadas (*Generalized Estimating Equations - GEE*) foram utilizadas para verificar a interação entre tempo (pré vs. pós) e intervenções (GC vs. GNP vs. GP) para as variáveis dependentes. O post-hoc de LSD foi utilizado para identificação das diferenças entre as condições. Os dados foram analisados pelo software SPSS 23.0 e o valor de alfa foi estabelecido em 5%.

Resultados

A tabela I apresenta os dados de caracterização da amostra composta por idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC), relação cintura-estatura (RCE), percentual de gordura corporal (%GORD), ingestão calórica total e dos macronutrientes (Carboidratos, Proteínas e Lipídios). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos controle (GC), hiperproteico (GHP) e normoproteico (GNP) na condição pré-experimental.

Tabela I - Características no baseline das 25 idosas com excesso de peso que completaram dois meses de intervenção com treinamento de força e manipulação dietética. Recife, 2019.

	GC (n = 7) Média (EP)	GHP (n = 9) Média (EP)	GNP (n = 9) Média (EP)
Idade (anos)	64(0,81)	66,22(1,72)	64(1,66)
Massa corporal (kg)	75,82(5,24)	68,43(3,33)	84,06(7,03)
Estatura (cm)	152,71(1,44)	153,33(1,15)	153,66(1,84)
IMC	32,42(1,93)	29,04(1,19)	35,77(3,21)
CC (cm)	101,5(4,39)	95,27(3,48)	109,21(6,40)
RCE	0,66(0,02)	0,62(0,02)	0,71(0,04)
%GORD	45,61(1,96)	43,70(1,60)	49,27(1,83)
Ingestão total (kcal)	1230,23(280,14)	1587,43(247,06)	1306,34(247,06)
CHO (g)	227,46(27,08)	179,40(22,11)	229,36(25,07)
PTN (g)	56,24(7,68)	75,58(6,27)	69,68(7,11)
LIP (g)	35,48(9,86)	59,26(8,05)	64,46(9,13)

IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência de cintura; RCE = relação cintura-estatura; %GORD = percentual de gordura corporal; GC = grupo controle; GHP = grupo hiperproteico; GNP = grupo normoproteico; EP = erro padrão.

Em relação às variáveis antropométricas e os indicadores de RCV (Tabela II), foi encontrado efeito significativo para o tempo (Pré vs. Pós) no GC com elevação nos índices de CC ($p = 0,0001$) e RCE ($p = 0,002$). Para IMC e %GORD houve efeito significativo para o tempo no GHP ($p = 0,039$; $p = 0,002$) e no GNP ($p = 0,001$; $p = 0,012$), respectivamente, enquanto que para a MC o GNP teve diminuição significativa, efeito

do tempo ($p = 0,001$) embora no GHP não obteve significância ($p = 0,088$) neste parâmetro.

Tabela II - Dados antropométricos e de composição corporal antes e após o período de 8 semanas de intervenção.

	GC (n = 7)		GHP (n = 9)		GNP (n = 9)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
MC (kg)	75,82(4,85)	75,42(5,20)	68,43(3,14)	67,02(3,32)	84,06(6,63)	81,61(6,20)*
IMC	32,42(1,79)	32,37(1,94)	29,04(1,12)	28,33(1,23)*	35,77(3,02)	34,76(2,84)*
CC (cm)	101,5(4,06)	105,97(3,61)*	95,27(3,28)	95,74(4,30)	109,21(5,98)	109,24(5,47)
RCE	0,66(0,02)	0,69(0,02)*	0,62(0,02)	0,62(0,02)	0,71(0,04)	0,71(0,04)
%GORD	45,61(1,81)	44,71(1,87)	43,70(1,51)	42,05(1,78)*	49,27(1,72)	48,18(1,93)*

MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência de cintura; RCE = relação cintura-estatura; GC = grupo controle; GHP = grupo hiperproteico; GNP = grupo normoproteico). Resultados expressos em média (erro padrão); * $p < 0,05$, diferença significativa Pré vs. Pós (Equações de Estimativas Generalizadas).

A Tabela III apresenta os resultados com base no GEE, e pode-se afirmar que não houve efeito do tempo nem da interação para todas as variáveis relacionadas à distribuição tecidual androide (Tecido Total Androide, TTA; Tecido Magro Androide, TMA; Tecido Adiposo Androide, TAA; Percentual do Tecido Adiposo Androide, %TAA).

Tabela III - Dados referentes à distribuição de massa magra e massa gorda na região do tronco antes e após o período de oito semanas de intervenção.

	GC (n = 7)		GHP (n = 9)		GNP (n = 9)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
TTA (kg)	6,30(0,50)	6,04(0,43)	5,63(0,41)	5,41(0,39)	6,92(0,64)	6,77(0,56)
TMA (kg)	3,03(0,13)	2,83(0,11)	2,78(1,11)	2,75(0,08)	2,99(0,17)	2,95(0,14)
TAA (kg)	3,26(0,39)	3,08(0,36)	2,85(0,35)	2,66(0,34)	3,93(0,47)	3,71(0,45)
%TAA	50,79(2,22)	49,99(2,28)	49,55(2,13)	47,83(2,45)	55,78(1,59)	53,53(2,37)

TTA = Tecido Total Androide; TMA = Tecido Magro Androide; TAA = Tecido Adiposo Androide; %TAA = Percentual de Tecido Adiposo Androide; GC = grupo controle; GHP = grupo hiperproteico; GNP = grupo normoproteico. Resultados expressos em média (erro padrão); Equações de Estimativas Generalizadas.

Discussão

O principal achado deste estudo foi de que, em idosas com sobrepeso/obesidade, a modificação de padrões de dieta (hiperproteica ou normoproteica) com restrição de 300 kcal/dia e associadas a oito semanas de treinamento de força não foi suficiente para alterar significativamente indicadores de risco cardiovascular (RCV) e o tecido adiposo androide. Entretanto, independente do padrão da dieta, foi observada diminuição significativa do IMC e do percentual de gordura (e não no tecido adiposo androide), indicando que a restrição calórica pode ser fator primordial a mudança da composição corporal no período de abrangência da intervenção proposta.

Há tempos estudos têm demonstrado que assim como o excesso de peso corporal, o aumento de tecido adiposo visceral é considerado como um indicador prejudicial à saúde devido a sua grande associação com resistência periférica à insulina, dislipidemias e doenças cardiometabólicas [19]. De fato, a diminuição do risco car-

diovascular ocorre com a redução do tecido adiposo visceral, sendo sua alteração tão importante quanto à redução do peso corporal total no tratamento da obesidade [20]. Um dos métodos utilizados para prever o risco cardiovascular são as medidas antropométricas de circunferência de cintura (CC) e relação cintura-estatura (RCE) [16].

No presente estudo, os dois padrões de dieta (Hiperproteica, 1,8g PTN/kg/dia e Normoproteica, 1,0g PTN/kg/dia, ambas com redução de 300 Kcal) em associação ao treinamento resistido não promoveram alterações suficientes para que houvesse mudança da classificação de RCV das idosas, porém no grupo controle tanto a CC como RCE aumentaram significativamente seus índices (Tabela II). Desta forma, embora os dois padrões de dieta não tenham melhorado tais indicadores, o grupo controle foi o que elevou ainda mais as chances de ocorrência de um evento cardiovascular. Assim, mesmo as idosas do GHP e do GNP se mantendo ainda em situação de risco cardiovascular, com as intervenções (dieta, restrição calórica e TR) não foi observada elevação de RCV comparado ao GC.

O estudo de López-Domenech *et al.* [21] submeteu 59 indivíduos obesos a restrição calórica por seis meses e observou melhora nos parâmetros antropométricos, metabólicos e redução na resposta inflamatória, logo, melhora dos marcadores ateroscleróticos, sugerindo redução do risco de doenças cardiovasculares. Em uma revisão sistemática e metanálise, Cioffo *et al.* [22] avaliaram 11 estudos com um total de 528 participantes, sendo a maioria mulheres, divididos em dois grupos um com sobrepeso e outro com obesidade. Como conclusão, foi visto que a restrição alimentar teve um efeito benéfico para perda de peso e melhorias metabólicas.

Diversos estudos prévios evidenciam a importância da adesão à dieta e a sua influência no sucesso da intervenção, parecendo haver uma relação direta entre adesão e perda de peso [23]. Os achados obtidos nesta intervenção sugerem uma baixa adesão à dieta, uma vez que houve diferenças individuais com variação de -7,4 a +1,2 kg na massa total entre os momentos pré e pós-intervenção para os GHP e GNP (dados não demonstrados), podendo representar uma maior adesão à estratégia alimentar nessas que obtiveram sucesso na perda de peso corporal total. Tal fato pode ter ocorrido pela manutenção de um déficit calórico mais prolongado por algumas idosas.

Em um estudo conduzido por Calugi *et al.* [24] foi observado que indivíduos, faixa etária de 18-65 anos, que apresentaram maior adesão à dieta tenderam a perder mais peso bem como a manutenção desta perda, enquanto que indivíduos que apresentaram baixa adesão à dieta apresentaram menor perda de peso e uma consequente insatisfação com esta condição. Outros estudos também corroboram com esta premissa, trazendo resultados semelhantes, o que ratifica a importância da adesão ao programa visando o sucesso no alcance de sua meta [25].

Quando se tratou da massa corporal, pôde-se observar uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,001$) no grupo normoproteico. Assim como no estudo de Christensen *et al.* [26], no qual toda amostra obteve mudanças na massa livre de gordura e na massa corporal total, além da melhora nos parâmetros antropométricos, na pressão arterial e perfil metabólico. Porém, os autores colocam a ressalva se de fato a rápida perda de peso (em oito semanas) seria benéfica para a manutenção do peso corporal e futura saúde cardiovascular. Vale ressaltar, como dito anteriormente que os achados do presente estudo não colaboraram com a diminuição do risco cardiovascular das idosas participantes.

Outro ponto que merece atenção refere-se à diminuição significativa do IMC e do percentual de gordura em ambos os grupos (GHP e GNP). Mesmo com diferenças na ingestão do valor proteico, ambos obtiveram reduções nesses parâmetros, refletindo que a restrição calórica é o fator de mudança corporal predominante quando

comparado a variações de um macronutriente. O estudo de Anton *et al.* [27] utilizou o jejum como estratégia de restrição calórica em idosos sedentários com excesso de peso. Como resultado do estudo, os participantes obtiveram alterações na massa corporal, circunferência da cintura, dentre outros parâmetros. Porém, há uma ressalva se a diminuição da massa corporal se deu pela perda de massa gorda ou massa magra. Já o estudo de Beavrs *et al.* [28] observou reduções no percentual de gordura em idosos obesos com idade entre 65-79 anos submetidos a uma intervenção com restrição calórica e elevado teor proteico.

Em estudo realizado por Melanson *et al.* [29], adultos sedentários com sobrepeso e/ou obesidade foram alocados em três grupos e submetidos a diferentes abordagens alimentares, todos com restrição energética por 12 semanas. O resultado para a perda de peso e melhoras na composição corporal foi significativo para todos os grupos, reforçando a hipótese de que com a equidade do valor energético, mesmo com variações de macronutrientes, se obtém reduções de IMC e da massa corporal.

Em relação aos efeitos da intervenção com treinamento resistido combinado a restrição calórica sobre o comportamento da massa total e da composição corporal, Nicklas *et al.* [30] observaram maior diminuição da massa total, da massa gorda, e do percentual de gordura em indivíduos que combinaram ambas as estratégias quando comparados aqueles que realizaram apenas o treinamento resistido. Estes resultados corroboram aos reportados por Normandin *et al.* [31] nos quais foi observada redução ponderal com maior magnitude quando o treinamento resistido foi combinado com a restrição calórica, além de terem sido observadas alterações mais significativas em parâmetros de risco cardiovascular, quando comparadas às alterações observadas no grupo que não foi submetido à restrição calórica. Borges *et al.* [9] não observaram diferenças nos efeitos de intervenções envolvendo exercício físico e/ou dieta no tecido adiposo intra-abdominal, quando equalizado o gasto calórico [32,33]. Tais resultados corroboram a literatura, pois alterações na massa corporal e na sua composição estão diretamente relacionadas ao balanço energético diário [34].

De forma geral, quando comparados os momentos pré e pós-intervenção, as idosas participantes do grupo hiperproteico (GHP) e do grupo normoproteico (GNP) tiveram uma maior redução no índice de massa corporal (IMC), na massa corporal (kg) e no percentual de gordura (%GORD), quando comparadas às idosas do grupo controle (GC). Isso reflete melhor qualidade na composição corporal com a intervenção dietética, já que todos os grupos foram submetidos ao treino de força. Partindo para observação do risco cardiovascular, embora tenha ocorrido a manutenção acima do ponto de corte dos indicadores CC e RCE para GHP e GNP, houve elevação destes no GC, inferindo que o tempo de intervenção foi insuficiente e a adesão à dieta ficou comprometida.

Conclusão

Em conclusão, este estudo demonstrou que dieta prescritiva com padrões diferentes de ingestão de proteínas e restrição calórica associada ao treinamento resistido por oito semanas, parece não ser eficiente em diminuir tantos fatores de risco cardiovascular como o tecido adiposo androide em idosas. Assim, estratégias nutricionais devem ser repensadas para esta população como também a oferta de maior período de intervenções para que efetivamente possam ser verificados seus efeitos sobre os parâmetros analisados.

Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa em Exercício Físico, Nutrição e Sistema Nervoso Central (GENSC) por todo apoio prestado para o desenvolvimento da pesquisa. Agradecemos também ao Laboratório Avançado de Educação Física e Saúde (LAEFES), do Departamento de Educação Física – UFPE, pela disponibilidade do espaço para a intervenção do treino resistido e em especial, as voluntárias participantes da pesquisa.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Costa AS, Souto VF. **Obtenção de dados:** Souto VF, Silva CA, Lins NCM, Araujo MLD. **Análise e interpretação dos dados:** Costa AS, Souto VF. **Análise estatística:** Costa AS. **Redação do manuscrito:** Souto VF. **Revisão crítica do manuscrito:** Costa AS, Souto VF, Silva CA, Lins NCM, Araujo MLD.

Referências

1. Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. Krause alimentos, nutrição e dietoterapia. 14a Ed. São Paulo: Elsevier; 2014.
2. Souza MCM, Nóbrega SS, Tomiya MTO, Arruda IKG, Diniz AS, Lemos MCC. Central adiposity among elderly women in a gerontology-geriatric unit. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011;787–96. <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150164>
3. Ministério da Saúde. IMC em adultos. [citado 2019 Nov 20]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/component/content/article/804-imc/40509-imc-em-adultos>.
4. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [citado 2019 Nov 20]. 131 p. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2018_vigilancia_fatores_risco
5. Dias PC, Henriques P, Anjos LA, Burlandy L. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. *Cad Saúde Pública* 2017;33(7):1–12. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00006016>
6. Fabricio SS, Fernandes Filho J. Confiabilidade de indicadores antropométricos e fisiológicos para desenvolvimento de um índice de saúde para idosos. *Rev Salud Pública* 2017;19(2):166-70. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n2.64447>
7. Janochova K, Haluzik M, Buzga M. Visceral fat and insulin resistance – what we know? *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2019;163(1):19-27. <https://doi.org/10.5507/bp.2018.063>
8. Alvero-Cruza JR, Vázquez RF, Vegac MMG, Lavigned JAG, Linares MVR, Blancob JM. Sensibilidad y especificidad de la adiposidad abdominal con el síndrome metabólico en ancianos. *Rev Esp Geriatr Gerontol. SEGG;* 2016;(20):1–7. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2016.11.001>
9. Borges JH, Carter SJ, Bryan DR, Hunter GR. Exercise training and/or diet on reduction of intra-abdominal adipose tissue and risk factors for cardiovascular disease. *Eur J Clin Nutr* 2019;73(7):1063-8. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0318-4>
10. Kim JE, O'Connor LE, Sands LP, Slebochnik MB, Campbell WW. Effects of dietary protein intake on body composition changes after weight loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 2016;74(3):210–24. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv065>
11. Ibanez J, Izquierdo M, Arguelles I, Forga L, Larrion JL, Garcia-Unciti M, et al. Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005;28(3):662–7. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.3.662>
12. Liao C-D, Tsao J-Y, Wu Y-T, Cheng C-P, Chen H-C, Huang Y-C et al. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2017;106(4):1078–91. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.143594>

13. Maria E, Souza T. Avaliação nutricional de idosos em uma instituição por diferentes instrumentos. *Rev Nutr* 2009;22(4):571-80. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732009000400012>
14. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardisation reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
15. Organização Mundial da Saúde (OMS). 1995. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe de um Comité de Expertos de la OMS. Série de Informes Técnicos- 854. Geneva: OMS; 1995.
16. Previato HDRA, Dias APV, Nemer ASA, Nimer M. Associação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em idosos, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. *Nutr Clín Diet Hosp* 2014;34(1):25-30. <https://doi.org/10.12873/341previato>
17. Lee JJ, Freeland-Graves JH, Pepper MR, Stanforth PR, Xu B. Prediction of Android and Gynoid Body Adiposity via a Three-dimensional stereovision body imaging system and dual-energy x-ray absorptiometry. *J Am Coll Nutr*. 2015;34(5):367-77. <http://doi.org/10.1080/07315724.2014.966396>
18. Wathen D. Load assignment. In: Beachle T, ed. *Essentials of strength training and conditioning*. 1st ed. Champaign: Human Kinetics; 1994. p. 435-9.
19. Tu AW, Humphries KH, Lear SA. Longitudinal changes in visceral and subcutaneous adipose tissue and metabolic syndrome: Results from the Multicultural Community Health Assessment Trial (M-CHAT). *Diabetes Metab Syndr* 2017;11Suppl 2:S957-S961. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2017.07.022>
20. Nusrianto R, Ayundini G, Kristanti M, Astrella C, Riyadina W, Tahapary DL *et al*. Visceral adiposity index and lipid accumulation product as a predictor of type 2 diabetes mellitus : the Bogor cohort study of non-communicable diseases risk factors. *Diabetes Res Clin Prac* 2019;107798. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107798>
21. López-Domènech S, Martínez-Herrera M, Abad-Jiménez Z, Morillas C, Escribano-López I, Díaz-Morales N *et al*. Dietary weight loss intervention improves subclinical atherosclerosis and oxidative stress markers in leukocytes of obese humans. *Int J Obes*; 2019;1. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0309-5>
22. Cioffi I, Evangelista A, Ponzo V, Ciccone G, Soldati L, Santarpia L *et al*. Intermittent versus continuous energy restriction on weight loss and cardiometabolic outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Transl Med* 2018;16:1-15. <https://doi.org/10.1186/s12967-018-1748-4>
23. Coupe N, Peters S, Rhodes S, Cotterill S. The effect of commitment-making on weight loss and behaviour change in adults with obesity/overweight; a systematic review. *BMC Public Health* 2019;19. <http://doi.org/10.1186/s12889-019-7185-3>
24. Calugi S, Marchesini G, El M, Ilaria G, Riccardo G, Grave D. The association between weight maintenance and session-by-session diet adherence, weight loss and weight-loss satisfaction. *Eat Weight Disord* 2020;25(1):127-33. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0528-8>
25. Hall KD, Kahan S. Maintenance of lost weight and long - term management of obesity. *Med Clin North Am* 2018;102(1):183-97. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.012>
26. Christensen P, Larsen TM, Ian MW, Alfredo MJ, Astrup A, Laura D, *et al*. Men and women respond differently to rapid weight loss: Metabolic outcomes of a multi-centre intervention study after a low-energy diet in 2500 overweight, individuals with pre-diabetes (PREVIEW). *Diabetes, Obes Metab* 2018;(2):2840-51. <https://10.1111/dom.13466>
27. Anton SD, Lee SA, Donahoo WT, McLaren C, Manini T, Leeuwenburgh C, *et al*. The effects of time restricted feeding on overweight, older adults: a pilot study. *Nutrients* 2019;11:1-9. <https://doi.org/10.3390/nu11071500>
28. Beavers KM, Nesbit BA, Kiel JR, Sheedy JL, Arterburn LM, Collins AE *et al*. Effect of an energy-restricted, nutritionally complete, higher protein meal plan on body composition and mobility in older adults with obesity: a randomized controlled trial. *J Gerontol Med Sci* 2019;74(6):929-35. <https://doi.org/10.1111/dom.13466>
29. Melanson KJ, Summers A, Nguyen V, Brosnahan J, Lowndes J, Angelopoulos TJ *et al*. Body composition, dietary composition, and components of metabolic syndrome in overweight and obese adults after a 12-week trial on dietary treatments focused on portion control, energy density, or glycemic index. *Nutr J* 2012;11(1):1. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-11-57>
30. Nicklas BJ, Chmelo E, Delbono O, Carr JJ, Lyles MF, Marsh AP. Effects of resistance training with and without caloric restriction on physical function and mobility in overweight and obese older adults: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2015;101(5):991-9. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.105270>

31. Normandin E, Chmelo E, Lyles MF, Marsh AP, Nicklas BJ. Effect of resistance training and caloric restriction on the metabolic syndrome. *Med Sci Sport Exerc* 2017;49(3):413–9. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001122>
32. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity* 2017;(1):1–22. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>.
33. Verheggen RJHM, Maessen MFH, Green DJ, Hermus ARMM, Hopman MTE, Thijssen DHT. A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet : distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obesity* 2016;(9):1–27. <https://doi.org/10.1111/obr.12406>
34. Trexler ET, Smith-ryan AE, Norton LE. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *J Int Soc Sports Nutr* 2014;11(1):1–7. <https://doi.org/10.1186/15502783-11-7>