

EFEITOS DO ÓLEO DE COCO ASSOCIADO COM UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL LIPÍDICO

EFFECTS OF COCONUT OIL ASSOCIATED WITH A PHYSICAL EXERCISES PROGRAM ON BODY COMPOSITION AND LIPID PROFILE

Mariana Otto¹ e Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha¹

¹Universidade do Oeste de Santa Catarina, Videira-SC, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação de óleo de coco associado com um programa de exercícios físicos sobre a composição corporal e perfil lipídico em mulheres eutróficas normolipídicas. A amostra foi composta de 20 mulheres divididas aleatoriamente em 2 grupos, grupo exercício suplementado com 13 mL/dia de óleo de coco (GCO; n=10) e grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO; n=10). Foram avaliadas medidas perimétricas de adiposidade central, gordura (%), massa gorda, massa magra, níveis séricos de colesterol total, LDL-c, HDL-c e triglicérides no início e no final de 12 semanas de intervenção. Para as comparações intragrupos e entre os grupos foi utilizado o teste T para amostras dependentes e independentes. Os resultados mostraram que 12 semanas de intervenção modificou a adiposidade central no grupo GCO, diminuindo 2,6% a circunferência da cintura comparado ao grupo GSO (p<0,05). A gordura (%), massa gorda e massa magra não se modificaram após 12 semanas de intervenção nos grupos GCO e GSO (p<0,05). Na comparação do perfil lipídico entre os grupos, o grupo GCO diminuiu 3% o LDL-c enquanto que o grupo GSO aumentou 13,7% o colesterol total e 14,2% o LDL-c (p<0,05). Em conclusão, o óleo de coco associado com um programa de exercício físico aeróbico não modifica a composição corporal e atenua as alterações no perfil lipídico em mulheres eutróficas normolipídicas.

Palavras-chave: Óleo de coco. Exercício. Composição corporal. Lipídeos. Mulheres.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of supplementation of coconut oil associated with a physical exercise program on body composition and lipid profile in normolipid eutrophic women. The sample was composed of 20 women randomized divided into two groups, supplemented exercise group with 13 mL/day of coconut oil (GES, n= 10) and unsupplemented exercise group with coconut oil (GEU, n= 10). Perimeters measurements of central adiposity, fat (%), fat mass, lean mass, total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-c), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-c) and triglycerides concentrations were evaluated in the beginning and in the final of 12 weeks of intervention. For intragroup and intergroup comparisons was used dependentes and independentes sample t-test. The results showed that 12 weeks of intervention modified the central adiposity in the GES group, decreased 2,6% the waist circumference compared to GEU group (p<0.05). The fat (%), fat mass and lean mass did not change after 12 weeks of intervention between GES and GEU groups (p>0.05). In the comparison of lipid profile between groups, GES group decreased 3% the LDL-c while the GEU group increased 13.7% the total cholesterol and 14.2% the LDL-c concentration (p<0.05). In conclusion, coconut oil associated with a physical exercise program did not modify the body composition and attenuate the changes in the lipid profile in normolipid eutrophic women.

Keywords: Coconut oil. Exercise. Body composition. Lipids. Women.

Introdução

O óleo de coco é um suplemento alimentar de origem vegetal derivado da espécie *Cocos nucifera*, da família Arecaceae e da subfamília Cocoideae¹. Sua composição é basicamente de ácidos graxos saturados (92%) e os principais são o ácido láurico, ácido mirístico e o ácido palmítico².

Esses ácidos graxos não precisam do transporte pelos quilomícrons para chegar aos tecidos e não dependem da ação da carnitina palmitoiltransferase-1 (CPT-1)³. Por essa razão, o óleo de coco tem a capacidade de ser oxidado imediatamente pelas mitocôndrias auxiliando no fornecimento de energia e evitando o estoque no tecido adiposo^{4,5}.

Neste contexto, a indústria nutracêutica tem apostado na suplementação com óleo de coco como estratégia para a perda de peso, redução da adiposidade central e do perfil lipídico (colesterol sérico, lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e triglicérides)⁶. Estes efeitos têm sido associado ao ácido láurico que corresponde a 46% dos ácidos graxos presentes no óleo de coco^{7,8}. O ácido láurico é absorvido diretamente na circulação portal e transportado para o fígado para rápida oxidação e não participa na biossíntese e transporte do colesterol. Este mecanismo poderia aumentar o gasto energético, diminuir a deposição de gordura no tecido adiposo, resultar em saciedade mais rápida e melhorar o perfil lipídico dos indivíduos⁹.

Apesar dos possíveis efeitos da suplementação com óleo de coco na redução da adiposidade central¹⁰⁻¹², não observa-se estes mesmos efeitos na massa gorda e percentual de gordura nos indivíduos¹²⁻¹⁴. Além disso, as pesquisas são conflitantes sobre os efeitos do consumo de óleo de coco em alterar os níveis séricos de colesterol total, HDL-c, LDL-c e triglicérides em diferentes grupos e faixas etárias⁶. Portanto, deveriam ser incrementadas outras intervenções para alterar a composição corporal e influenciar positivamente no perfil lipídico, como a inserção em programas de exercícios físicos.

Os estudos tem mostrado que diferentes programas de exercícios físicos podem alterar a composição corporal e melhorar o perfil lipídico^{15,16-18}. No entanto, quando se associa os exercícios físicos com estratégias dietéticas, como a suplementação com óleo de coco, encontramos investigações com modelos animais^{1,19-21} e somente um estudo realizado com seres humanos¹⁰. São necessários mais estudos que comprovem os supostos benefícios do óleo de coco na composição corporal e parâmetros lipídicos em humanos. A combinação de intervenções que reduzam a massa gorda abdominal e visceral e que melhore o perfil lipídico sanguíneo, são importantes para diminuir o risco de doenças cardiovasculares.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação com óleo de coco associado com um programa de exercícios físicos sobre a composição corporal e perfil lipídico em mulheres eutróficas normolipídicas.

Métodos

Participaram da pesquisa 20 mulheres voluntárias, que eram funcionárias da Cooperativa Médica da Unimed do município de Videira (SC). Como critérios para inclusão no estudo, todas as voluntárias deveriam ser classificadas de acordo com o Índice de Massa Corporal como eutróficas²² ($IMC = 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$), apresentar perfil lipídico sanguíneo dentro dos valores desejáveis para a saúde²³, não ter participado de exercícios sistematizados nos últimos 6 meses que antecederam ao início da pesquisa e não apresentar doenças musculoesqueléticas e cardiopulmonares. Todas as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNOESC (Universidade do Meio Oeste de Santa Catarina), número 2.189.975.

Inicialmente, as voluntárias foram divididas aleatoriamente em 2 grupos: 1) grupo exercício suplementado com óleo de coco (GCO; n=10) e; 2) grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO; n=10). Logo após, na primeira semana as voluntárias realizaram as avaliações na seguinte ordem: Dia 1: Antropometria; Dia 2: Composição corporal e; Dia 3: Análise bioquímica sanguínea. Na segunda semana os grupos GCO e GSO iniciaram o programa de exercícios físicos e ao final de 12 semanas de experimento foram reavaliadas. Foi recomendado que as participantes não alterassem as suas dietas e que não utilizassem qualquer medicamento durante o período do experimento.

As medidas antropométricas da massa corporal e da estatura foram realizadas seguindo os procedimentos preconizados por Gultekin et al²⁴ em uma sala reservada da Cooperativa Médica da Unimed do município de Videira (SC). A massa corporal foi avaliada

com roupas leves e sem sapatos com uma balança digital calibrada com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg, da Marca Omron (Modelo HBF-514). Para a avaliação da estatura as voluntárias ficaram em pé, com o corpo o mais alongado possível e a cabeça posicionada no plano de FRANKFURT. Foi utilizado um Estadiômetro Compacto Tipo Trena Sanny com precisão de 0,1 cm para a medição. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela seguinte equação: $IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}^{25}$.

Para a avaliação da circunferência da cintura e do quadril foi utilizado uma fita métrica metálica da marca Sanny com precisão de 0,1 cm e comprimento máximo de 2 m. A circunferência da cintura (CC) foi avaliada com a voluntária em pé e abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo, a fita métrica foi colocada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca em um plano horizontal sem comprimir os tecidos²⁶. A medida da circunferência do quadril (CQ) foi realizada na região de maior saliência posterior dos glúteos²⁶. Foi calculada a razão cintura-quadril (RCQ) pela divisão da CC (cm) pela CQ (cm).

Para a avaliação da composição corporal nas voluntárias foi realizado o exame de densitometria computadorizada por Absorimetria Radiológica de Dupla Energia (DEXA) com um modelo de instrumento Hologic (Discovery Wi, sistema operacional APEX). As voluntárias foram colocadas em uma posição supina e permaneceram nesta posição ao longo de todo o exame. Percentual de gordura (%), massa gorda e massa magra foram avaliadas pelo software do DEXA. Todos os exames foram realizados na Cooperativa Médica da Unimed do município de Videira (SC), operado por um profissional especializado formado em radiologia, seguindo rigorosamente os procedimentos padrão.

A avaliação bioquímica sanguínea verificou os níveis de colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicérides das voluntárias. Todas as análises foram realizadas pelo laboratório de análises clínicas da Cooperativa Médica da Unimed do município de Videira (SC). Para a obtenção da amostra sanguínea, as voluntárias permaneceram em jejum por 8 a 12 horas e foi recomendado que não utilizassem bebidas alcoólicas, não consumissem gordura em excesso e não realizassem exercício físico 48 horas antes dos exames. A coleta sanguínea aconteceu no período matutino (7:00 horas às 9:00 horas). O material coletado foi sangue sem anticoagulantes e logo após, o mesmo foi centrifugado e obtido o soro para fazer os testes. Foi aplicado o método colorimétrico enzimático utilizando-se 5 ml de soro após ter sido centrifugado a 3.000 rpm durante cinco minutos. A fração de colesterol LDL-C foi obtida utilizando a fórmula preconizada por Friedewald et al²⁷. As dosagens foram realizadas com o método automatizado no aparelho Labmax Pleno.

Após a primeira semana de coleta de dados iniciais, o grupo suplementado com óleo de coco (GCO) e o grupo não suplementado (GSO) iniciaram um programa de exercícios físicos, orientado por um profissional de educação física. Este programa seguiu as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)²⁸ e foi dividido em aquecimento (5 a 10 minutos de alongamento), 40 minutos de caminhada com intensidade moderada de 60% a 75% da Frequência Cardíaca Máxima (Fcmáx.), volta à calma (5 a 10 minutos de exercícios de relaxamento), com uma frequência de três vezes por semana (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira), durante 12 semanas. Todas realizaram os exercícios na pista de atletismo do Complexo Esportivo Medalhão do município de Videira (SC), no período matutino, antes de iniciar a jornada de trabalho diário, totalizando 180 minutos de atividade física semanal.

A suplementação com óleo de coco pelas participantes do grupo GCO iniciou na segunda semana do experimento, após a coleta dos dados iniciais. A quantidade de óleo de coco extra virgem que foi utilizada diariamente, durante as 12 semanas foi de 13 ml/dia. Esta mesma dosagem tem sido utilizada em outros estudos com seres humano^{6,7}. O óleo de coco extra virgem da marca COPRA foi disponibilizado às voluntárias pelos pesquisadores e a cada duas semanas elas recebiam uma embalagem com 200 ml de óleo de coco extra virgem,

totalizando ao final da pesquisa seis embalagens com 200 ml para cada voluntária. Foi instruído as voluntárias do estudo consumir sozinho ou com frutas o óleo de coco.

Foi realizado a análise descritiva dos dados e apresentado com média e desvio padrão (Dp). Para determinar a estatística paramétrica ou não paramétrica foi verificada a normalidade dos dados com o teste de *Shapiro-Wilk* e o teste de *Levene* para analisar a homogeneidade das variáveis. Para comparar os efeitos intragrupos do pré para o pós-experimento foi utilizado o Teste t de *Student* para amostras dependentes. A comparação das variáveis entre os grupos foi utilizado o Teste t de *Student* para amostras independentes. O nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

A Tabela 1 apresenta as características das participantes no início do experimento dos grupos GCO e GSO. Não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis idade, peso corporal e estatura ($p > 0,05$).

Tabela 1. Características das participantes (Média \pm Dp)

	GCO	GSO	Valor p
Idade (anos)	29,0 \pm 8,2	35,2 \pm 8,6	0,77
Peso corporal (kg)	62,8 \pm 4,2	59,3 \pm 6,3	0,27
Estatura (cm)	163,2 \pm 0,6	167,0 \pm 0,6	0,60

Fonte: Autores

Com relação a adiposidade central das participantes (Tabela 2), o grupo GCO diminuiu significativamente a circunferência da cintura (CC) e a relação cintura-quadril (RCQ) em 2,6% e 1,3%, respectivamente, do período pré para o pós-experimento ($p < 0,05$). O IMC não foi alterado do período pré para o pós-experimento no grupo GCO ($p > 0,05$). No grupo GSO não houve alteração nas variáveis antropométricas de adiposidade central do período pré para o pós-experimento ($p > 0,05$).

Quando comparado os grupos GCO e GSO na adiposidade central ao final do experimento (Tabela 2), houve diferença significativa somente na circunferência da cintura, o grupo GCO diminuiu 3,2% enquanto que o grupo GSO aumentou 0,4% ($p < 0,05$).

A composição corporal (Tabela 2) não se alterou no grupo GCO ao final de 12 semanas de experimento ($p > 0,05$). Apesar do grupo GSO aumentar em 1,7% o percentual de gordura e 15,8% a massa gorda do período pré para o pós-experimento, não houve diferença significativa entre os períodos ($p > 0,05$). Comparando os grupos GCO e GSO após 12 semanas de experimento (Tabela 2), não houve diferença estatística na composição corporal.

Tabela 2. Comparação da adiposidade central e composição corporal entre os grupos exercício suplementado com óleo de coco (GCO) e exercício não suplementado com óleo de coco (GSO) após 12 semanas de intervenção (Média \pm Dp)

Variáveis	GCO		GSO	
	Pré	Pós	Pré	Pós
CC (cm)	79,8 \pm 6,9	77,2 \pm 6,3 ^{*a}	75,2 \pm 6,5	75,4 \pm 6,2
RCQ	0,79 \pm 0,05	0,78 \pm 0,06 [*]	0,77 \pm 0,04	0,77 \pm 0,05
IMC (kg/m ²)	23,6 \pm 2,6	23,7 \pm 2,4	21,2 \pm 2,5	21,5 \pm 2,4
Gordura (%)	35,4 \pm 6,0	35,5 \pm 6,8	34,4 \pm 5,1	35,0 \pm 4,3
Massa Gorda (kg)	21,5 \pm 4,4	21,7 \pm 4,8	17,7 \pm 8,5	20,5 \pm 4,3
Massa Magra (kg)	39,0 \pm 3,7	38,8 \pm 4,2	37,3 \pm 1,7	37,5 \pm 1,7

Nota: CC – Circunferência da Cintura; RCQ – Relação Cintura/Quadril; IMC – Índice de Massa Corporal. ^{*} $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-treinamento intragrupo; ^a $p < 0,05$ - comparação do pré vs. pós-experimento entre os grupos

Fonte: Os autores

No início do experimento a concentração média de colesterol total do grupo GCO e GSO foi de $171,4 \pm 19,0$ mg/dl e $175,4 \pm 20,6$ mg/dl, respectivamente, (Figura 1). Após 12 semanas de experimento o grupo GCO não modificou as concentrações de colesterol total ($p > 0,05$), enquanto que o grupo GSO aumentou 13,1% ($172,2 \pm 4,3$ mg/dl e $198,4 \pm 24,1$ mg/dl, respectivamente, $p < 0,05$).

Na comparação entre os grupos ao final de 12 semanas de experimento (Figura 1), o grupo GSO aumentou 13,7% o colesterol total e o grupo GCO aumentou 0,2%, havendo diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$).

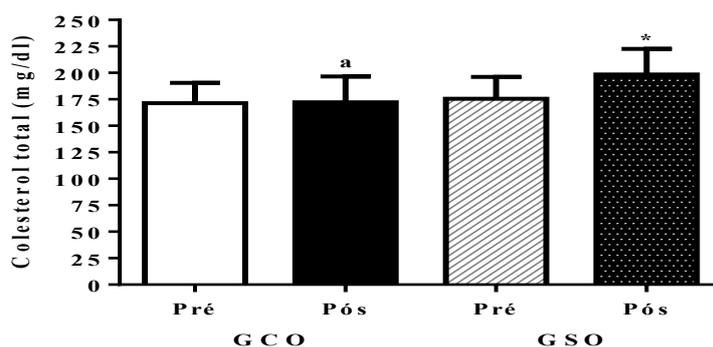


Figura 1. Comparação do colesterol total entre os grupos exercício suplementado com óleo de coco (GCO) e o grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO) após 12 semanas de intervenção (Média ± Dp)

Nota: * $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-experimento intragrupo. ^a $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-experimento entre os grupos

Fonte: Os autores

Com relação aos triglicérides (Figura 2), no início do experimento as concentrações médias do grupo GCO e GSO eram de $67,8 \pm 24,0$ mg/dl e $82,2 \pm 34,0$ mg/dl, respectivamente. Ao final de 12 semanas de experimento o grupo GCO aumentou 27,4% os triglicérides ($p < 0,05$). Entretanto, estas alterações não foram observadas nos triglicérides do grupo GSO ($p > 0,05$).

Quando comparado os triglicérides entre os grupos (Figura 2), não houve diferença significativa ao final de 12 semanas de experimento ($p > 0,05$).

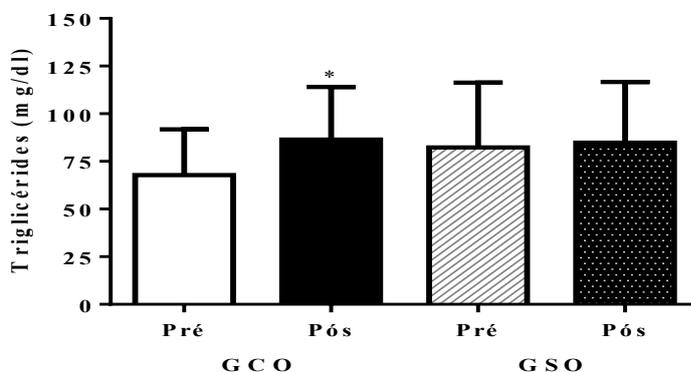


Figura 2. Comparação do triglicérides entre os grupos exercício suplementado com óleo de coco (GCO) e o grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO) após 12 semanas de intervenção (Média ± Dp)

Nota: * $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-experimento intragrupo

Fonte: Os autores

As concentrações médias do LDL-c no grupo GCO e GSO no início do experimento eram de $97,4 \pm 19,3$ mg/dl e $92,9 \pm 9,7$ mg/dl, respectivamente, (Figura 3). Ao final de 12 semanas de experimento, o LDL-c não se alterou em ambos os grupos ($p > 0,05$).

Em contrapartida, quando comparado os grupos ao final de 12 semanas de experimento (Figura 3), o grupo GSO aumentou 14,2% o LDL-c e o grupo GCO diminuiu 3% o LDL-c ($p < 0,05$).

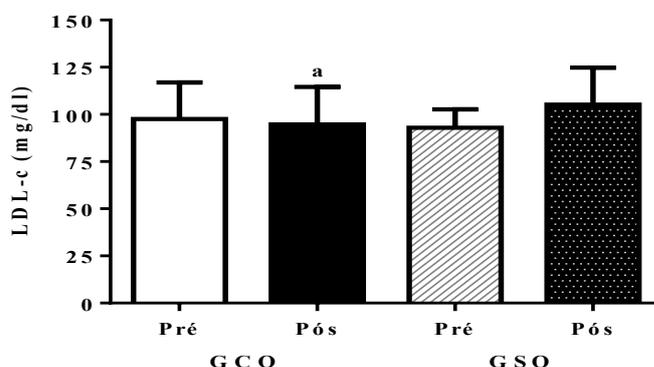


Figura 3. Comparação do LDL-c entre os grupos exercício suplementado com óleo de coco (GCO) e o grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO) após 12 semanas de intervenção (Média ± Dp)

Nota: LDL-c - lipoproteína de baixa densidade colesterol. ^a $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-experimento entre os grupos
Fonte: Os autores

O HDL-c no início do experimento no grupo GCO e GSO eram $60,4 \pm 8,6$ mg/dl e $66,0 \pm 15,6$ mg/dl, respectivamente, (Figura 4). Após 12 semanas de experimento o grupo GCO não alterou o HDL-c ($p > 0,05$), enquanto que o grupo GSO aumentou significativamente o HDL-c em 15,7% ($p < 0,05$).

Quando comparado os grupos (Figura 4), o HDL-c não foi diferente no final de 12 semanas de experimento ($p > 0,05$).

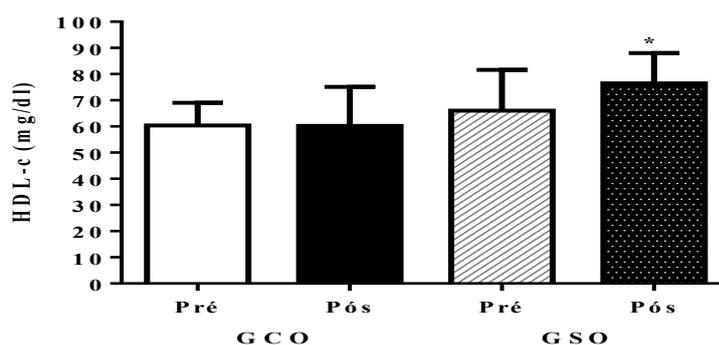


Figura 4. Comparação do HDL-c entre os grupos exercício suplementado com óleo de coco (GCO) e o grupo exercício não suplementado com óleo de coco (GSO) após 12 semanas de intervenção (Média ± Dp)

Nota: HDL-c - lipoproteína de alta densidade colesterol. * $p < 0,05$ – comparação do pré vs. pós-experimento intragrupo
Fonte: Os autores

Discussão

Os achados da presente pesquisa mostraram que após 12 semanas de suplementação com óleo de coco associado com o programa de exercício físico aeróbico alteram medidas perimétricas da região do abdômen sem modificar a gordura corporal. Além disso, a estratégia

atenuou as alterações no perfil lipídico ao longo do experimento. Os potenciais benefícios a saúde do óleo de coco tem sido relatado a aproximadamente duas décadas, principalmente o seu uso por adultos com fatores de risco para doenças cardiovasculares^{7,10,14,19}. Contudo, de acordo com o melhor do nosso conhecimento, nenhum estudo investigou os efeitos da suplementação com óleo de coco associado com exercícios físicos em mulheres eutróficas e normolipídicas.

Após 12 semanas de experimento o grupo GCO reduziu a circunferência da cintura e a relação cintura-quadril enquanto que o grupo GSO não alterou nenhuma das variáveis perimétricas de adiposidade central (Tabela 2). As pesquisas têm mostrado resultados adversos nas medidas de adiposidade central com o uso do óleo de coco. Em um experimento com 20 mulheres com sobrepeso, idade entre 20 a 40 anos, submetidas ao consumo de 30 mL de óleo de coco diário associado a um programa de exercícios aeróbicos com duração de 50 minutos, 4 vezes por semana, durante 12 semanas, mostrou que a circunferência da cintura diminuiu significativamente do período pré para o pós-experimento, corroborando com nossos achados¹⁰. Khaw et al²⁹ avaliou o efeito do consumo diário de 50 gr de óleo de coco, durante 4 semanas, em uma amostra de 28 indivíduos saudáveis e de ambos os sexos. Os resultados mostraram que a suplementação com óleo de coco não alterou a adiposidade central ao final do estudo. Cardoso et al⁷ investigou o consumo diário de 13 mL de óleo de coco extra virgem durante 3 meses sobre a adiposidade central em 92 pacientes que apresentavam doença da artéria coronária. A circunferência do abdômen diminuiu significativamente ao final do estudo. Em outro estudo com 20 obesos que consumiram diariamente 30 mL de óleo de coco durante 6 semanas, a circunferência da cintura diminuiu significativamente e a relação cintura-quadril não se alterou ao final do estudo, corroborando em parte com os nossos achados¹². A diferença dos resultados encontrados da presente investigação com os demais na adiposidade central podem estar associados as características das amostras, a quantidade e ao tempo de uso do óleo de coco, ao controle das dietas e da prática de exercícios físicos pelos indivíduos.

Estudos têm mostrado que triglicerídeos de cadeia média, contendo ácidos graxos com 6 a 10 átomos de carbono, como o ácido láurico encontrado no óleo de coco, pode influenciar no metabolismo e termogênese, modificando a composição corporal em indivíduos adultos saudáveis, com sobrepeso e obesidade^{9,13,30}. Interessantemente, na presente investigação ambos os grupos não modificaram a massa gorda, percentual de gordura e massa magra após 12 semanas de experimento (Tabela 2). Nossos resultados corroboram com outros estudos que também não encontraram modificações nestes parâmetros da composição corporal com a suplementação de óleo de coco^{12,14,29}. Nós inferimos que nenhuma alteração ao final do experimento pode estar relacionado a falta de uma dieta com restrição calórica e ao programa de exercícios que envolveu somente exercício aeróbico sem o treinamento de força. De acordo com Coll-Risco et al³¹, as mudanças na composição corporal, como a perda de peso, redução da massa gorda e o aumento da massa magra é influenciado pela combinação de uma intervenção dietética com restrição calórica e com um programa de exercícios físicos que englobe atividades aeróbicas e treinamento de força.

Em relação ao perfil lipídico, neste estudo o grupo GCO aumentou 27,4% a concentração do triglicérides ao final de 12 semanas de experimento (Tabela 3). Estes achados são diferentes dos estudos encontrados na literatura. Por exemplo, em um estudo com 20 mulheres com sobrepeso suplementadas diariamente com 30 mL de óleo de coco e 50 minutos de exercícios aeróbicos, 4 vezes por semana, durante 12 semanas, não houve alteração na concentração dos triglicérides das mulheres(10). Chinwong et al⁶ também não encontrou alterações no triglicérides após 8 semanas de suplementação com 15 mL de óleo de coco em 16 indivíduos saudáveis com idade entre 18 a 25 anos. Na pesquisa de Cardoso *et al*⁷ com 92 indivíduos suplementados com 12 mL de óleo de coco durante 3 meses, também não

encontrou alterações na concentração de triglicérides. Nós apontamos que as diferenças encontradas no presente estudo com os demais, pode estar associado ao aumento do consumo de gordura saturada pelas participantes. Com o incremento na dieta diária de 13 mL de óleo de coco que é composto por 92% de ácidos graxos saturados, estimulou o aumento da secreção de insulina e de processos anabólicos relacionados a síntese de novos ácidos graxos. A síntese de novos ácidos graxos, aumenta a produção hepática de triglicérides e a secreção de VLDL no sangue³².

Os outros parâmetros lipídicos no grupo GCO não se alteraram após 12 semanas de intervenção (Tabela 3). As pesquisas sobre os efeitos do óleo de coco no colesterol total, LDL-c e HDL-c têm sido inconclusivas. No estudo de Vijayakumar et al¹⁴, 100 indivíduos diagnosticado com doença da artéria coronária acrescentaram na sua dieta 15% de óleo de coco durante dois anos. Os resultados mostraram que não houve alteração significativa nas concentrações do colesterol total, LDL-c e HDL-c avaliado após 3 meses, 6 meses, 1 ano e 2 anos de suplementação, corroborando com a presente pesquisa. Em contrapartida, 29 indivíduos saudáveis que receberam 100gr de óleo de coco por três meses, os níveis de LDL-c e HDL-c aumentaram significativamente ao final do experimento, o que não aconteceu na presente investigação. No estudo de Liau *et al*¹² com 20 participantes que consumiram 30 mL de óleo de coco durante 6 semanas, não foi encontrado alterações significativas no colesterol total, LDL-c e HDL-c. Como citado anteriormente, as características dos participantes dos estudos, o tempo e a quantidade de uso do óleo de coco, o controle das dietas e a prática de exercícios físicos, podem explicar as diferenças nos resultados entre o presente estudo e os demais.

A prática de exercícios físicos aeróbicos sem terapias medicamentosas ou dietéticas e o seus efeitos sobre os lipídios sanguíneos têm sido extensivamente estudado na literatura. Vários estudos tem mostrado que os exercícios aeróbicos, com intensidades entre 60% a 85% do $VO_{2\text{máx}}$. e frequência semanal de 3 a 5 vezes por semana, tem aumentado as concentrações séricas do HDL-c^{15,17,33}. Nossos resultados são semelhantes a literatura, pois o grupo GSO aumentou o HDL-c ao final de 12 semanas de experimento (Tabela 3). Segundo Fraga et al³⁴ os exercícios físicos melhoram o funcionamento dos processos enzimáticos das enzimas lecitina-colesterol-acil-transferase, da lipase lipoprotéica e redução da lipase hepática, que estão envolvidas no metabolismo lipídico. Isto resultaria em aumentos nos níveis de HDL-c. É importante salientar que o HDL-c exerce um efeito protetivo sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares ateroscleróticas. O efeito antiaterogênico do HDL-c é devido à sua propriedade de transportar lipídeos, principalmente ésteres de colesterol, dos tecidos periféricos para o fígado, o que é conhecido como transporte reverso do colesterol³⁵.

O grupo que suplementou com óleo de coco (GCO) durante todo o programa de exercícios físicos atenuou significativamente o aumento dos níveis de colesterol total e LDL-c comparado ao grupo somente exercício (GSO) na presente pesquisa (Tabela 3). Estes efeitos podem ser explicados pela soma dos estímulos causados pela suplementação com óleo de coco e o aumento do consumo de energia durante os exercícios. Os ácidos graxos de cadeia média presentes no óleo de coco são rapidamente metabolizados no fígado em energia enquanto que o exercício aumenta a atividade da lipase lipoproteica no metabolismo aeróbico resultando em maior utilização de ácidos graxos, diminuindo a síntese do colesterol e LDL-c^{4,36}.

A falta de controle da dieta e dos hábitos alimentares das participantes da presente pesquisa durante todo o programa de intervenção aponta as principais limitações do estudo. Foi recomendado que não alterassem a dieta durante o experimento, contudo, não sabemos se houve qualquer modificação no consumo alimentar com o incremento do gasto energético pelos exercícios e nos hábitos alimentares com a suplementação de óleo de coco.

Conclusões

Em conclusão, 12 semanas de suplementação com óleo de coco associado com um programa de exercício físico aeróbico modificou medidas perimétricas de adiposidade central sem alterar a massa de gordura. Além disso, esta estratégia atenuou as alterações no perfil lipídico ocorrida durante o estudo.

Sugerimos que mais estudos sejam realizados utilizando diferentes intervenções dietéticas e exercícios para verificar os possíveis efeitos sobre a composição corporal e perfil lipídico em diferentes grupos e faixas etárias. Propomos ainda, que a suplementação com óleo de coco seja utilizado com precaução por praticantes de exercícios físicos que desejam emagrecer, pois as necessidades dietéticas deveriam ser avaliadas por um nutricionista.

Referências

1. Santana LF, Cordeiro KW, Soares FLP, Freitas KC. Coconut oil increases HDL-c and decreases triglycerides in wistar rats. *Acta Sci Health Sci* 2016;38(2):185-190. Doi:10.4025/actascihealthsci.v38i2.28775
2. Eyres L, Eyres MF, Chisholm A, Brown RC. Coconut oil consumption and cardiovascular risk factors in humans. *Nutr Rev* 2016;74(4):267-280. Doi:10.1093/nutrit/nuw002
3. Yong JW, Ge L, Ng YF, Tan SN. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules* 2009;14(12):5144-5164. Doi:10.3390/molecules14125144
4. Feranil AB, Duazo PL, Kuzawa CW, Adair LS. Coconut oil predicts a beneficial lipid profile in premenopausal women in the Philippines. *Asia Pac J Clin Nutr* 2011;20(2):190-195.
5. Vasudevan DM. Coconut oil and health controversy: A review. *Int J Health Rehabil Sci* 2013;2(3):157-164.
6. Chinwong S, Chinwong D, Mangklabruks A. Daily consumption of virgin coconut oil increases high-density lipoprotein cholesterol levels in healthy volunteers: A randomized crossover trial. *EBCAM* 2017;2017:7251562. Doi:10.1155/2017/7251562
7. Cardoso DA, Moreira AS, de Oliveira GM, Raggio Luiz R, Rosa G. A coconut extra virgin oil-rich diet increases hdl cholesterol and decreases waist circumference and body mass in coronary artery disease Patients. *Nutr Hosp* 2015;32(5):2144-2152. Doi:10.3305/nh.2015.32.5.9642.
8. Takeuchi H, Sekine S, Kojima K, Aoyama T. The application of medium-chain fatty acids: edible oil with a suppressing effect on body fat accumulation. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008;17(1):320-323.
9. St-Onge MP, Mayrsohn B, O'Keeffe M, Kissileff HR, Choudhury AR, Laferrere B. Impact of medium and long chain triglycerides consumption on appetite and food intake in overweight men. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(10):1134-1140. Doi:10.1038/ejcn.2014.145
10. Assunção ML, Ferreira HS, Santos AF, Cabral CR, Jr., Florencio TM. Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of women presenting abdominal obesity. *Lipids* 2009;44(7):593-601. Doi:10.1007/s11745-009-3306-6
11. Mendis S, Kumarasunderam R. The effect of daily consumption of coconut fat and soya-bean fat on plasma lipids and lipoproteins of young normolipidaemic men. *Br J Nutr* 1990;63(3):547-552.
12. Liao KM, Lee YY, Chen CK, Rasool AH. An open-label pilot study to assess the efficacy and safe ty of virgin coconut oil in reducing visceral adiposity. *ISRN Pharmacol* 2011;2011:949686. Doi:10.5402/2011/949686
13. LaBarrie J, St-Onge MP. A coconut oil-rich meal does not enhance thermogenesis compared to corn oil in a randomized trial in obese adolescents. *Insights Nutri Metabol* 2017;1(1):30-36.
14. Vijayakumar M, Vasudevan DM, Sundaram KR, Krishnan S, Vaidyanathan K, Nandakumar S, et al. A randomized study of coconut oil versus sunflower oil on cardiovascular risk factors in patients with stable coronary heart disease. *Indian Heart J* 2016;68(4):498-506. Doi:10.1016/j.ihj.2015.10.384
15. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, Feki M, Thivel D, Bouassida A. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *J Exer Rehabil* 2018;14(1):118-125. Doi:10.12965/jer.1835124.562
16. Bann D, Kuh D, Wills AK, Adams J, Brage S, Cooper R, et al. Physical activity across adulthood in relation to fat and lean body mass in early old age: findings from the Medical Research Council National Survey of Health and Development, 1946-2010. *Am J Epidemiol* 2014;179(10):1197-1207. Doi:10.1093/aje/kwu033
17. Wagnmacker DS, Petto J, Fraga AS, Matias JB, Mota SKA, Rodrigues LEA, et al. Metabolic reponses to a physical exercise session in women with excess body mass: Randomized clinical trial. *Lipids Health Dis* 2017;16(1):249. Doi:10.1186/s12944-017-0600-9

18. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis* 2017;16(1):132. Doi:10.1186/s12944-017-0515-5
19. Resende NM, Felix HR, Sore MR, Neto MMA, Campos KE, Volpato GT. The effects of coconut oil supplementation on the body composition and lipid profile of rats submitted to physical exercise. *An Acad Bras Ciênc* 2016;88(2):933-940. Doi:10.1590/0001-3765201620150302
20. Naghii MR, Darvishi P, Ebrahimpour Y, Ghanizadeh G, Mofid M, Hedayati M, et al. Effect of combination therapy of fatty Acids, Calcium, Vitamin D and Boron with regular physical activity on cardiovascular risk factors in rat. *J Oleo Sci* 2012;61(2):103-111.
21. Hargrave KM, Meyer BJ, Li C, Azain MJ, Baile CA, Miner JL. Influence of dietary conjugated linoleic Acid and fat source on body fat and apoptosis in mice. *Obes Res* 2004;12(9):1435-1444. Doi:10.1038/oby.2004.180
22. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO; 2000.
23. Faludi AA, Izar MCdO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afíune Neto A, et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose 2017. *Arq Bras Cardiol* 2017;109:1-76. Doi:10.5935/abc.20170121
24. Gultekin T, Ozer BK, Akin G, Bektas Y, Sagir M, Gulec E. Prevalence of overweight and obesity in Turkish adults. *Anthropol Anz* 2009;67(2):205-212.
25. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.
26. Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 1995;311(6998):158-161. Doi:10.1136/bmj.311.6998.158
27. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18(6):499-502.
28. World Health Organization (WHO). Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010.
29. Khaw KT, Sharp SJ, Finikarides L, Afzal I, Lentjes M, Luben R, et al. Randomised trial of coconut oil, olive oil or butter on blood lipids and other cardiovascular risk factors in healthy men and women. *BMJ Open* 2018;8(3):e020167. Doi:10.1136/bmjopen-2017-020167
30. St-Onge MP, Bosarge A. Weight-loss diet that includes consumption of medium-chain triacylglycerol oil leads to a greater rate of weight and fat mass loss than does olive oil. *Am J Clin Nutr* 2008;87(3):621-626. Doi:10.1093/ajcn/87.3.621
31. Coll-Risco I, Camiletti-Moirón D, Tirado DJ, Nebot E, Andrade A, Martínez R, et al. Efectos del ejercicio aeróbico interválico, combinado con entrenamiento de fuerza y de la restricción calórica, sobre la composición corporal de ratas obesas. *Rev Andal Med Deporte* 2017;10(1):3-8. Doi:10.1016/j.ram.2015.04.006
32. Tholstrup T, Ehnholm C, Jauhiainen M, Petersen M, Hoy CE, Lund P, et al. Effects of medium-chain fatty acids and oleic acid on blood lipids, lipoproteins, glucose, insulin, and lipid transfer protein activities. *Am J Clin Nutr* 2004;79(4):564-569. Doi:10.1093/ajcn/79.4.564
33. Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007;167(10):999-1008. Doi:10.1001/archinte.167.10.999
34. Fraga AS, Ladeia AMT, Sá CKCd, Tenório MCC. Efeito do exercício sobre os níveis de hdl-c: uma revisão sistemática de metanálises. *Rev Bras Med Esporte* 2017;23:488-494. Doi:10.1590/1517-869220172306163603
35. Parhofer KG. Increasing HDL-cholesterol and prevention of atherosclerosis: A critical perspective. *Atheroscler Suppl* 2015;18:109-111. Doi:10.1016/j.atherosclerosissup.2015.02.020
36. Suzuki M, Shindo D, Kimura M, Waki H. Effects of exercise, diet, and their combination on metabolic-syndrome-related parameters in OLETF rats. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2011;21(3):222-232.

ORCID dos autores:

Mariana Otto: 0000-0001-9394-338X

Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha: 0000-0002-4277-1407

Recebido em 22/08/18.

Revisado em 04/10/18.

Aceito em 23/11/18.

Endereço para correspondência: Ricelli E. R. da Rocha. Rua Paese, n. 198, Bairro Universitário, SC, CEP 89560-000. E-mail: ricelliendrigo@yahoo.com.br