

A SUPLEMENTAÇÃO DE ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA) POSSUI EFEITOS POSITIVOS EM OBESOS E NÃO PROMOVE ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM EUTRÓFICOS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

Andréa Nascimento Faluba^{1,2}, Juliana Castilho Alves^{1,2},
Rejane de Almeida Caborges^{1,2}, Antonio Coppi Navarro¹

RESUMO

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo revisar a literatura científica encontrada na base de dados Medline, Scielo e Lilacs sobre os principais efeitos do CLA em praticantes de atividade física. **Revisão da Literatura:** A maioria dos estudos sobre CLA está focada em seus resultados sobre amostras de indivíduos obesos - IMC ≥ 30 Kg/m²), nos quais a suplementação com o CLA durante 12 semanas, sob a dose mínima de 3,4 g/d, mostrou resultados positivos em parâmetros antropométricos tais como Peso, IMC e Gordura Corporal. Seguindo outras linhas de pesquisa, o uso alternativo de alimentos enriquecidos com CLA e em doses inferiores à citada, não demonstrou efeitos referentes às alterações antropométricas. Por fim, quando suplementadas em indivíduos eutróficos praticantes de atividade física, dosagens de 3,0 a 6,0 g/dia de CLA não alteraram significativamente a composição corporal. Além destes efeitos, a grande maioria dos estudos obteve resultados preocupantes no que se refere às alterações lipídicas plasmáticas, relacionadas tanto ao aumento do Colesterol Total e do LDL, quanto à redução do HDL em indivíduos suplementados. **Conclusão:** No que se refere exclusivamente à Composição Corporal, a suplementação de CLA não exerce efeito em indivíduos eutróficos praticantes de atividade física. O que se tem comprovado é uma possível função positiva na perda e não na prevenção do ganho de peso em indivíduos obesos suplementados com 3,4 g/d, por um período mínimo de doze semanas. Apesar dos benefícios, a ação do CLA pode também alterar negativamente o perfil lipídico plasmático.

Palavras-chave: Ácido Linoléico Conjugado, Humanos, Composição Corporal.

1 – Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho em Nutrição Esportiva.

2 – Bacharel em Nutrição – Centro Universitário Newton Paiva

ABSTRACT

The supplementation of conjugated linoleic acid (CLA) has positive effects in obese and does not promote amendment on body composition in healthy subjects practitioners of physical activity

Objective: The present study has the objective of reviewing the scientific literature found in Medline, Scielo and Lilacs about principal effects of CLA in physical activity practitioners. **Literature Review:** Most of studies related to CLA are focused on its results between groups of obese – BMI ≥ 30 Kg/m²). Recent studies indicates that CLA supplementation in obese people for 12 week, with a minimal dose of 3.4 g/d, showed positive results in anthropometric measurements as weight, BMI and Body Fat. Following other line of studies, the alternative use of CLA enriched foods showed no significant results in anthropometric variables. Finally, when supplemented with 3.0 and 6.0 g/dia, healthy subjects practitioners of physical activity had no significant results related to body composition. Beside this, most studies obtained worries results related to serum lipid profiles such as increased Total Cholesterol, LDL and decreased HDL in supplemented subjects. **Conclusion:** Based on Body Composition, CLA supplementation has no effects in healthy exercised individuals. What has been proved is a positive function in the lost - and not in the prevention of weight gain in overweight and obese people supplemented with 3.4 g/d, for at least twelve weeks. Beside positive effects, it is important to consider its injuries on lipid profile.

Key Words: Conjugated Linoleic Acid, Humans, Body composition.

Endereço para correspondência:

andreaFaluba@gmail.com

jcnutri@yahoo.com.br

recaborges@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A cada dia aumentam os estudos e teorias de combate, prevenção e tratamento da obesidade. Frente a essas propostas, alguns suplementos nutricionais aparecem como novas e eficazes promessas para driblar esta epidemia. Dentre esses suplementos, o ácido linoléico conjugado – CLA – tem sido foco de especulações como uma das grandes alternativas de tratamento e com ele uma série de estudos questionando sua eficácia.

Muitos benefícios têm sido atribuídos à suplementação do CLA, incluindo desde o controle do peso para indivíduos obesos ou em sobrepeso até possíveis efeitos ergogênicos, tais como diminuição da gordura corporal, redução do catabolismo e melhoria da imunidade durante treinos para atletas e fisiculturistas.

O fato de muitas pesquisas o ter associado à redução da gordura corporal lançando-o ao interesse de diversos públicos não só justifica a atenção que lhe vem sendo dada pela sociedade como ainda desperta a preocupação de profissionais da saúde em se esclarecer sobre seus verdadeiros benefícios e prejuízos. A partir daí, muitos foram os estudos que surgiram para investigar a ação e os efeitos do CLA sendo eles, em sua grande maioria, em animais.

Portanto o objetivo deste estudo foi revisar os reais efeitos do CLA na composição corporal e no perfil lipídico em humanos, em especial eutróficos praticantes de atividade física a partir da literatura científica encontrada nas bases de dados Medline, Scielo e Lilacs.

METODOLOGIA

Utilizou-se para a pesquisa bibliográfica a busca de artigos científicos a partir dos termos “*Conjugated Linoleic Acid*”, “*Humans*”, “*Body Composition*” na base de dados Scielo, Medline e Lilacs. Foram obtidos 76 artigos, dos quais foram priorizados os artigos originais realizados em ou com culturas de celular de humanos e excluídas as revisões, obtendo-se para o presente estudo um total de 25 artigos publicados entre os anos 1999 e 2007.

ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO – CLA

O Ácido Linoléico Conjugado (CLA),

conforme Bellury e colaboradores (2003), e Jiang e colaboradores (1999), refere-se à mistura de ácidos poliinsaturados (PUFA) existentes sob a forma de isômeros do Ácido Linoléico (18:2) e que possuem duas duplas ligações nas configurações cis ou trans em sua estrutura. De acordo com Laso e colaboradores (2007), sua síntese ocorre naturalmente no rúmen de animais através da biohidrogenação do ácido linoléico.

Segundo Pariza e colaboradores (2004), citado por Pinkoski e colaboradores (2006), dentre os 28 possíveis isômeros do CLA, tem-se o cis-9, trans-11 (c9, t11) e o trans-10, cis-12 (t10, c12) como os dois mais ativos biologicamente (Figura 1).

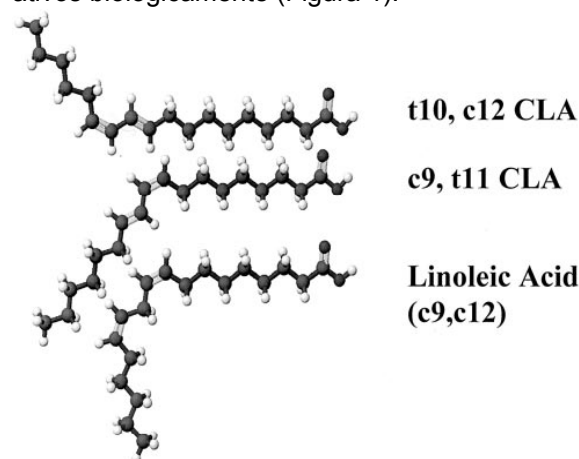


Figura 1 – Estruturas biologicamente ativas dos isômeros do Ácido Linoléico Conjugado (CLA). (Pariza e colaboradores, 2004, extraído do *Journal of Chemical Education* 1996;73:A302–3. Copyright Division of Chemical Education Inc).

De acordo com Bellury e colaboradores (2003), o isômero predominante nos alimentos consiste no cis-9,trans-11 (também denominado “ácido rumenico”) seguido do cis-7, trans-9; cis-11, trans-13; cis-8, trans-10 e trans-10, cis-12. O CLA é encontrado primeiramente em alimentos como carnes e laticínios, dos quais – conforme Jiang e colaboradores (1999) - cis-9, trans-11 (18:2) é o principal isômero, representando 80-90% do CLA presente no leite de vaca. De acordo com Chin e colaboradores (1992) e Jiang e colaboradores (1998), citados por Riserus e colaboradores (2001), o conteúdo médio de CLA encontrado nesses alimentos, considerando-se valores de mg/g de gordura, consiste em 2,5 a 17,7 em laticínios, 6,2 em

manteigas e 2,9 a 5,6 em carnes. Uma mistura sintética de isômeros de CLA também pode ser encontrada em suplementos nutricionais, sendo compostos principalmente pelos isômeros c9t11 e t10c12.

Pesquisas envolvendo as funções biológicas e benéficas do CLA à saúde partiram do estudo feito por Ha e colaboradores (1980) no qual observou-se a inibição de neoplasias quimicamente induzidas na pele de ratos pela ação de isômeros de CLA extraídos e isolados de carnes bovinas. Desde então, muitos outros estudos surgiram com o objetivo de examinar os efeitos benéficos do CLA em vários aspectos como câncer, sistema immune, aterosclerose, ganho de peso e composição corporal, necessidades e ingestão diária de alimentos e energia (Wang e colaboradores, 2004).

Em estudo feito por Ritzenthaler e colaboradores (2001) com 93 indivíduos, os autores puderam constatar que a maior contribuição dietética para a ingestão do CLA (Figura 2) provém dos laticínios (60%), seguidos das carnes bovinas (32%), suínas (3%) e aves (2%). Dentre os laticínios, o queijo é a principal fonte, contribuindo com 30% da ingestão média de CLA e 33% da ingestão média de ácido rumênico (cis-9,trans-11).

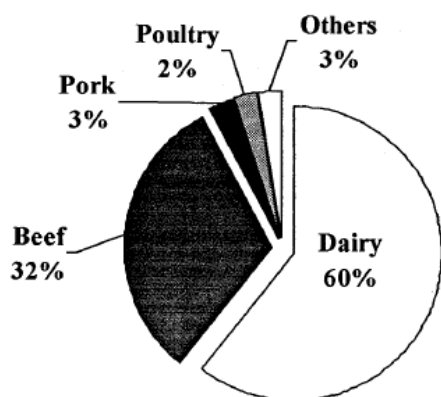


Figura 2 – Distribuição de fontes alimentares (Laticínios, Carne Bovina, Suína, Aves e Outras) de Ácido Linoléico Conjugado – CLA – estimada através do recordatório de três dias aplicado em homens (n = 546) e mulheres (n = 547).

Quando constituinte de suplementos nutricionais utilizados em estudos científicos e comumente encontrados no mercado, o CLA representa aproximadamente 80% da

composição, apresentando-se em proporções iguais dos seus principais isômeros, cis-9,trans-11 e trans-10, cis-12, conforme Blankson e colaboradores (2000), Riserus e colaboradores (2001), Gaulier e colaboradores (2005), Lambert e colaboradores (2006), Larsen e colaboradores (2006), Pinkoski e colaboradores (2006), Close e colaboradores (2007) e Nazaré e colaboradores (2007).

Segundo Ritzenthaler e colaboradores (2001), a ingestão média diária de CLA, constituída principalmente pelo isômero cis-9,trans-11 (80%), não ultrapassa 500 mg/dia, estando em média entre 176 e 212 mg/dia para homens e 104 e 151 mg/dia para mulheres. Citados por este mesmo autor, Herbel e colaboradores (1998) e Park e colaboradores (1999) estimam que a ingestão média diária de CLA seja de 20 a 290 mg/dia. Em seu estudo por sua vez, Ritzenthaler e colaboradores, constataram também uma não associação entre a ingestão média diária de CLA e a composição corporal dos indivíduos avaliados, sugerindo que o CLA dietético exerce pouco efeito na composição corporal em humanos.

EFEITOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL

De acordo com o estudo feito por Blankson e colaboradores (2000), o uso do CLA durante 12 semanas em 47 indivíduos em sobrepeso e/ou obesos promoveu uma redução significativa na Gordura Corporal ($-1,73 \pm 1,90$ Kg e $-1,30 \pm 1,46$ Kg) dos grupos cujas doses corresponderam a, respectivamente, 3,4 e 6,8 gramas por dia (g/d) de CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12), sendo que neste último foi também observado o aumento da massa livre de gordura ($0,88 \pm 1,06$ Kg). Apesar dos resultados positivos e da ausência dessas alterações no grupo placebo, o desvio padrão dos estudos torna questionável a sua confiabilidade.

Segundo Riserus e colaboradores (2001), o estudo feito com 24 indivíduos obesos (IMC 29 a 35 Kg/m²) a suplementação de 4,2 g/d de CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) durante 4 semanas resultou na diminuição no Diâmetro da Gordura Abdominal ($-0,57$ cm, refletindo uma diminuição da Gordura Corporal e possivelmente da Gordura visceral), na Circunferência da Cintura e

consequentemente, na Relação Cintura Quadril (RCQ) apesar destas duas últimas não terem mostrado significância quando comparadas ao grupo placebo. Variáveis antropométricas como peso e IMC não se alteraram.

Para Gaulier e colaboradores (2004), a suplementação com 3,4 e 3,6g/d de CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) de 180 indivíduos durante 1 ano, resultou na diminuição do Índice de Massa Corporal (IMC), aumento nos valores de Massa Livre de Gordura (MLG) e redução da Massa de Gordura Corporal (MGC), a qual demonstrou resultados significativos já no sexto mês de suplementação, aumentando sua diferença para o grupo placebo progressivamente até o fim do estudo. Apesar dos dados promissores, os resultados evidenciaram também uma redução média de 168 a 283 Kcal/dia por parte dos avaliados, o que pode ter interferido diretamente nos resultados obtidos. Numa análise mais detalhada, os autores puderam observar também que mulheres com maiores valores de IMC no início do estudo foram as que responderam melhor à suplementação de CLA. A continuação deste estudo por Gaulier por mais um ano (2005) com 130 indivíduos suplementados com 3,4 g/dia resultou em nova redução dos parâmetros antropométricos de IMC, MGC e redução da MLG, porém não significativos.

Em estudo com 105 indivíduos obesos, Gaulier e colaboradores (2006), notaram que a suplementação com 3,4g/d de CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) durante 6 meses demonstrou redução de 1,0 Kg na Massa de Gordura Corporal, 1,0% de gordura, enquanto que no grupo controle essas variáveis se mantiveram inalteradas, além do aumento de 0,5 Kg em Massa Livre de Gordura. Tais resultados já foram notáveis a partir do terceiro mês, sendo que após o sexto mês de estudo observou-se a redução da gordura corporal predominantemente na região da coxa, seguida pela abdominal. Reforçando seu estudo feito em 2004, Gaulier constatou ainda que a ação do CLA mostrou-se mais eficiente em mulheres e em indivíduos com IMC acima de 30 Kg/m². Os efeitos positivos, entretanto, apresentaram desvios padrões aumentados, tornando-os contestáveis.

Em recente estudo conduzido por Steck e colaboradores (2007), avaliou-se a

suplementação de 3,2 e 6,4g/dia de CLA numa amostra de 48 indivíduos obesos durante 12 semanas. O resultado foi um aumento significativo (0,64 ± 0,29 Kg) na Massa Livre de Gordura somente no grupo suplementado com 6,4g/dia. Segundo os autores, a redução na atividade física observada nesse mesmo grupo sugere e reforça uma possível associação do resultado à ação do CLA. No que se refere à Gordura Corporal e Percentual de Gordura, Índice de Massa Corporal, Peso ou ainda na relação Cintura-Quadril dos indivíduos avaliados, não foram obtidos dados significativos em ambos os grupos.

Conforme estudo feito por Close e colaboradores (2007), com 23 indivíduos obesos, o consumo diário de 3,2g/dia (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) durante 6 meses esteve associado a diferenças significativas observadas no gasto energético e na utilização de substratos durante o período de sono: enquanto o placebo apresentou diminuição (-43 ± 90 kcal/período), o grupo CLA manteve seu gasto energético (0 ± 38 Kcal/período), além de ter aumentado sua taxa de oxidação lipídica (4 ± 8 g/período) e diminuído a taxa de oxidação protéica (-5 ± 4g /período) e glicídica (-4 ± 14 g/período). Apesar de não haver representantes masculinos no grupo placebo, o que pode ter interferido nos resultados, a diferença encontrada foi significativa entre os grupos. Parâmetros de composição corporal como Gordura Corporal e Massa Livre de Gordura não foram avaliados neste estudo.

Para Laso e colaboradores (2007), em 43 indivíduos em sobrepeso ou obesos (IMC: 25–35 kg/m²), a suplementação de 3 g/d de CLA (mistura de isômeros cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12) em 500 mL de leite desnatado e seu consumo por 12 semanas resultou na redução de 0,6 Kg de Gordura Corporal no grupo dos indivíduos em sobrepeso (IMC ≤ 30 Kg/m²), enquanto que em indivíduos obesos (IMC ≥ 30 Kg/m²) não houve mudança significativa.

Outros estudos, por sua vez não obtiveram resultados satisfatórios no que se refere à ação do CLA sobre a composição corporal. Para Malpuech e colaboradores (2004), a suplementação com 1,5 g/d de cis-9,trans-11, 3 g/d de cis-9, trans-11 CLA, 1,5 g/d de trans 10,cis-12 CLA, ou 3 g/d de trans 10,cis-12 CLA em 81 indivíduos obesos (IMC 25 a 30 Kg/m²) através de uma bebida por 18

semanas resultou em mudanças, tais como, redução da Massa de Gordura, do Índice de Massa Corporal e do peso, porém estatisticamente insignificantes. Neste estudo, os isômeros foram manipulados em laboratório, de modo a se obter o mínimo de 80% de pureza dos isômeros isolados, metodologia esta, até então não realizada em outros estudos.

Segundo Tricon e colaboradores (2004), em estudo crossover a suplementação de doses isoladas (0,59; 1,19; 2,38 e 2,52 g/d) dos isômeros cis-9, trans-11 CLA e trans-10, cis-12 durante 8 semanas não resultou em alterações significativas tanto no percentual de gordura quanto na massa livre de gordura e conseqüentemente, no IMC de 49 indivíduos saudáveis e em sobrepeso (IMC 23 a 26 Kg/m²).

Em novo estudo conduzido por Larsen e colaboradores (2006) com 101 indivíduos obesos, após uma dieta restrita em calorias e uma perda de pelo menos 8% do peso inicial, a suplementação com 3,4g/d de CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) não evitou nem minimizou o ganho de peso, comparado ao grupo placebo. Assim, os autores concluíram que a suplementação de 3,4g/d de CLA não consiste numa boa estratégia de manutenção ou prevenção do ganho de peso.

Seguindo esta mesma tendência, outros dois estudos investigaram o efeito do CLA durante o ganho de peso em humanos e ambos também não encontraram efeitos favoráveis após 3 ou 6 meses de tratamento com CLA (mistura de isômeros c9,t11 e t10,c12) após uma perda de peso (Kamphuis e colaboradores, 2003 e Whigham e colaboradores, 2004, citados por Larsen e colaboradores, 2006). Apesar desses dados, alguns resultados foram significativos no estudo de Kamphuis e colaboradores (2004). Neste estudo, comparou-se o ganho/manutenção de peso em indivíduos com sobrepeso submetidos a três semanas de dieta hipocalórica e em seguida suplementados com 1,8 ou 3,6 g/d de CLA por 13 semanas. Apesar de não haver alterações expressivas da Gordura Corporal, constatou-se um aumento na Massa Livre de Gordura (6,2 ± 3,9%; 4,6 ± 2,4%) e redução no Percentual de Gordura (-3,0 ± 6,6%; -5,1 ± 5,8%) nos grupos CLA (1,8 e 3,6 g/d, respectivamente) quando comparado ao grupo placebo, sendo mais expressivo no grupo

suplementado com a maior dosagem. O aumento da Massa Livre de Gordura por sua vez proporcionou um aumento na taxa de metabolismo basal maior nesses grupos do que no placebo.

Partindo para diferentes linhas de pesquisa, alguns estudos avaliaram a inserção de alimentos enriquecidos com CLA na dieta. Desroches e colaboradores (2005), avaliaram o efeito do consumo de manteigas enriquecidas com 2,2 gramas de CLA (sendo o consumo médio 2,59 g/d; 80% cis-9,trans-11) em 16 homens com sobrepeso ou obesos (IMC 26 a 36 Kg/m²). O resultado deste estudo não demonstrou alterações antropométricas (IMC, Circunferência da Cintura, área de gordura corporal) significativas quando comparados ao grupo controle. Em um outro estudo feito por Nazaré e colaboradores (2007), o consumo diário de iogurtes enriquecidos com 3,8 g/d CLA (50:50 de cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12) por 44 indivíduos saudáveis (IMC 24 a 26 Kg/m²) e praticantes de atividade física (mínimo de 135 minutos por semana) durante 14 semanas também não apresentou alterações significativas no peso, no IMC ou no percentual de gordura dos mesmos.

No que se refere a amostras de indivíduos eutróficos e/ou fisicamente ativos, em estudo feito por Kreider e colaboradores (2002) avaliou-se a dosagem de 6,0 g/dia da mistura de t10, c12 (23%), c11, t13 (24%); c9, t11 (18%); t8, c10 (17%), dentre outros isômeros de CLA, em 23 indivíduos eutróficos (Percentual de Gordura: 14 a 16) praticantes de atividade física (mínimo de um ano de prática, treino resistido de pelo menos 3 vezes/semana). Ao final do período testado, observou-se que o CLA não afetou significativamente a Massa Corporal Total, Massa Livre de Gordura, Gordura Corporal e Percentual de Gordura, Massa Óssea, força ou marcadores de catabolismo e imunidade durante o treino, mostrando não haver relação entre o uso do CLA e possíveis efeitos ergogênicos em atletas.

Efeitos da suplementação de 3,8 g/d de CLA (8,3 % c9t11; 7,9% t10c12, dentre outros isômeros) em indivíduos eutróficos (IMC 22 a 31 Kg/m²) praticantes de atividade física puderam ser observados por Loeffelholz e colaboradores (2003), quando comparou iniciantes (mínimo de 6 meses de atividade, 3 vezes/semana) com praticantes avançados em

atividade física (mínimo de 1 ano de atividade, 2 vezes por semana). Observou-se diminuição da Gordura Corporal e aumento na massa celular em ambos os grupos, porém não significativos. Pelo fato de não ter um grupo controle, o estudo não constatou a influência do uso do CLA nesses parâmetros, de modo que esta alteração pôde ser associada somente à regularidade dos treinos e dos hábitos alimentares. A ausência de dados estatísticos entre os grupos indicou um efeito similar do CLA na composição corporal de praticantes de atividade física de diferentes níveis.

Quando avaliada por Pinkoski e colaboradores (2006), em estudo crossover com 85 indivíduos eutróficos praticantes de atividade física (mínimo de 2 anos de prática, 2 vezes por semana), a suplementação com 5 gramas de CLA (50:50 c9,t11 e t10,c12) durante 7 semanas apresentou efeitos positivos tanto na Gordura Corporal (redução) quanto na Massa Livre de Gordura (aumento), contrariando a maioria dos outros estudos citados em indivíduos eutróficos praticantes de atividade física (Figura 3).

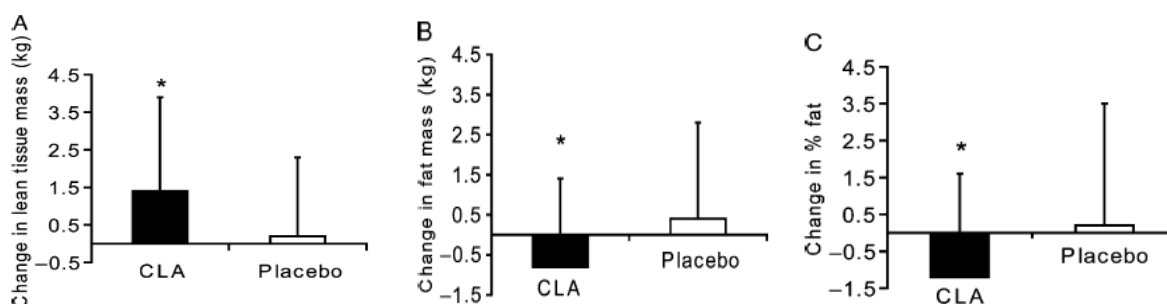


Figura 3 – Alterações em (A) Massa Livre de Gordura; (B) Gordura Corporal, e (C) Percentual de Gordura após 7 semanas de suplementação e treino resistido nos grupos CLA (n = 37) e placebo (n = 38). Valores de média ± desvio padrão. * Grupo CLA significativamente diferente do grupo placebo (P < 0,05).

Pinkoski e colaboradores (2006), sugeriram que esse aumento da Massa Livre de Gordura nos indivíduos suplementados poderia ser atribuído à uma redução no catabolismo protéico, representada pelo nível aumentado de 3-metilhistidina no grupo placebo, ao contrário do grupo suplementado no qual não houve variação (Figura 4). Apesar desses valores favoráveis ao efeito benéfico do CLA, os desvios por eles apresentados somados à sua não confirmação na segunda etapa (crossover) do estudo tornam os resultados questionáveis. Vale ressaltar a ocorrência de efeitos adversos em alguns indivíduos avaliados, tais como diarreia e indigestão, associados por esses mesmos autores à suplementação do CLA.

Em um estudo conduzido por Lambert e colaboradores (2006), a suplementação durante 12 semanas de 3,9 g/d CLA (29,7% c9,t11 e 30,9% c10,t12), numa amostra de 62 indivíduos eutróficos praticantes de atividade física (≥ 3 vezes/semana, por pelo menos seis meses), não esteve associada a mudanças significativas tanto na massa quanto na

composição corporal ou ainda na distribuição da gordura corporal dos avaliados.

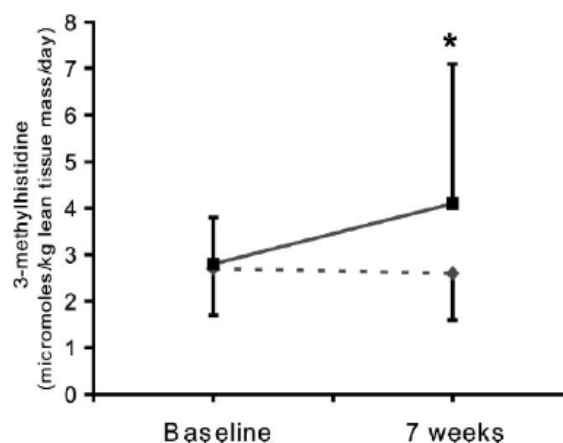


Figura 4 - Valores de 3-metilhistidina urinária inicial e após 7 semanas de suplementação e treino resistido para os grupos CLA (n = 26, linha tracejada) e placebo (n = 25, linha contínua). *Aumento significativo dos níveis de 3-metilhistidina no grupo suplementado com CLA entre o início e a sétima semana do estudo (P < 0,05).

Por outro lado, para indivíduos eutróficos, Smedman e colaboradores (1999) demonstraram um efeito positivo do CLA na composição corporal. Em um estudo placebo-controlado, duplo-cego com 53 indivíduos, a redução da gordura corporal após 12 semanas de tratamento com 4,2 g CLA/d correspondeu a 1,2%. Os resultados dos estudos citados estão representados nas tabelas 1 (Estudos com resultados significativos), 2 (Estudos com resultados não significativos) e 3 (Estudos realizados com indivíduos eutróficos praticantes de atividade física).

Apesar da variedade de dados dos estudos, aqueles que mostraram resultados significativos quanto à composição corporal apresentaram, em sua maioria, aplicação da dose mínima de 3,4 g de CLA/ dia, pelo período mínimo de 12 semanas, em indivíduos obesos ou em sobrepeso, com IMC mínimo de 25 Kg/m² (Blankson e colaboradores, 2000; Kamphius e colaboradores, 2003; Gaulier e colaboradores, 2004; Gaulier e colaboradores, 2006; Pinkoski e colaboradores, 2006; Steck e colaboradores, 2007). O efeito do CLA nesses estudos envolveu a redução de pelo menos 0,6 Kg da Gordura Corporal (Blankson e colaboradores, 2000; Gaulier e colaboradores, 2004; Gaulier e colaboradores, 2006; Laso e colaboradores, 2007) e/ou ainda o aumento da Massa Livre de Gordura em pelo menos 0,5 Kg (Blankson e colaboradores, 2000; Kamphius e colaboradores, 2003; Gaulier e colaboradores, 2004; Gaulier e colaboradores, 2006; Steck e colaboradores, 2007). Todos esses estudos apresentaram em comum, além dos valores previamente citados, a utilização da Absortometria Radiológica de Raio-X de Dupla Energia (DEXA) como método de avaliação corporal, o que confere maior credibilidade não só aos dados fornecidos como também à comparação feita entre os estudos pelo fato de haver um padrão metodológico.

Com exceção do estudo de Pinkoski e colaboradores (2006), os estudos realizados em indivíduos praticantes de atividade física, em sua maioria, não apresentaram resultados significativos nos parâmetros de composição corporal (Gordura Corporal e Massa Livre de Gordura) e não apresentaram efeitos adversos associados ao suplemento,

EFEITOS NO PERFIL LIPÍDICO

Os efeitos do CLA devem ser considerados uma vez que foram detectados resultados significativos em alguns estudos referentes as variáveis lipídicas - Colesterol Total (CT), HDL, LDL e VLDL, ressaltando a possibilidade e a importância de se ponderar os efeitos colaterais resultantes de uma suplementação.

Dentre os estudos previamente citados, quatorze deles avaliou as alterações lipídicas pelo uso do CLA, sendo que sete obtiveram resultados significativos (TABELAS 1, 2 e 3).

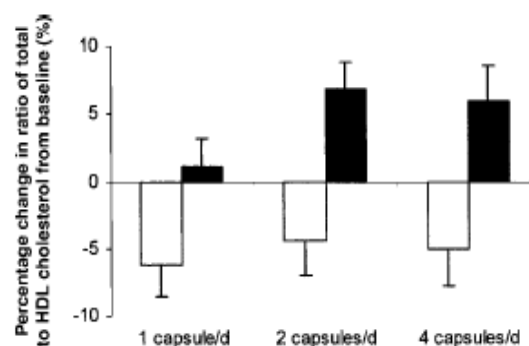


Figura 5 – Efeitos dos isômeros cis-9, trans-11(□) e trans-10, cis-12 (■) na variação percentual da razão Colesterol Total (CT):HDL a partir do início do estudo. Dados representados como média ± SEM; n = 39 – 49 indivíduos. A média percentual para as alterações na razão de CT:HDL para os tratamentos com os isômeros cis-9,trans-11 CLA e trans-10,cis-12 diferem significativamente (P<0,001). Tratamentos corresponderam a: 1 cápsula/dia – 0,59 g cis-9, trans-11 ou 0,63 g de trans-10, cis-12; 2 cápsulas/dia - .1,19 g cis-9, trans-11 ou 1,26 g de trans-10, cis-12; 4 cápsulas/dia - 2,38 g cis-9, trans-11 ou 2,52 g de trans-10, cis-12

A suplementação do CLA em alguns estudos resultou na diminuição do HDL, conforme Blankson e colaboradores (2000), Kamphius e colaboradores (2003), Gaulier e colaboradores (2004 e 2006) e Steck e colaboradores (2007), além de aumento do Colesterol Total – CT –conforme Tricon e colaboradores (2004). Apesar das diferentes condições e metodologias, os dados obtidos foram similares, de modo que o estudo de Blankson e colaboradores (2000) correspondeu ao de menor duração e dosagem, obtendo resultados significativos já com 12 semanas de suplementação e 1,7 g/dia de CLA.

Com exceção de Tricon e colaboradores (2004), todos os estudos citados apresentaram proporções iguais entre os isômeros cis-9, trans-11 e trans-10, cis-12 no suplemento utilizado, sendo este um outro ponto importante levantado nesse estudo. Segundo Tricon e colaboradores (2004), a

ação desses isômeros divergem no que se refere a alterações no perfil lipídico, atribuindo somente ao isômero cis-9, trans-11 os efeitos benéficos no perfil lipídico plasmático – redução dos níveis de Colesterol Total, LDL e redução da proporção LDL:HDL – ao contrário do isômero trans-10, cis-12 (Figura 5).

Tabela 1 - Relação de estudos, descrição (amostra, período, doses aplicadas) e resultados significativos encontrados para Composição Corporal e Perfil Lipídico referentes à suplementação de CLA.

Autor (Ano)	Grupo CLA/ Total (n) ^{1*}	IMC (Kg/m ²)	Período (semanas)	Dose CLA (g/dia) / Distribuição de Isômeros ^{2*}	Alterações Composição Corporal			Alterações Perfil Lipídico		
					Gordura Corporal (Kg)	Massa Livre de Gordura (Kg)	Método de Avaliação	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	Perfil Lipídico
Blankson e Colaboradores (2000)	11 (47)	25 - 35	12	1.7 (50:50)	-	-	DEXA	-0.1 ± 0.1	-0.3 ± 0.4	↓ HDL, CT, LDL
	7 (47)	25 - 35	12	3.4 (50:50)	-1.73 ± 1.90	-	DEXA	-0.1 ± 0.0	-0.3 ± 0.3	↓ HDL, CT, LDL
	11 (47)	25 - 35	12	5.1 (50:50)	-	-	DEXA	-0.1 ± 0.1	-	↓ HDL
	10 (47)	25 - 35	12	6.8 (50:50)	-1.30 ± 1.46	0.88 ± 1.06	DEXA	-0.2 ± 0.2	-	↓ HDL
Kamphius e Colaboradores (2003)	14 (54)	26 - 30	13	1.8 (50:50)	-	3.3 ± 2.10	Hidro-densitometria	n.a.	n.a.	n.a.
	13 (54)	26 - 30	13	3.6 (50:50)	-	2.64 ± 1.38	Hidro-densitometria	n.a.	n.a.	n.a.
Gaulier e Colaboradores (2004)	60 (180)	25 - 35	52	3.4 (38:38)	-2.4 ± 3.0	0.6 ± 1.8	DEXA	-0.09 ± 0.23	-	↓ HDL
	61 (180)	25 - 35	52	3.6 (39:41)	-1.7 ± 3.0	0.7 ± 2.0	DEXA	-	0.22 ± 0.58	↑ LDL
Tricon e Colaboradores (2004)	24 (49)	23 - 26	8	0.59 (79:8)	-	-	Bioimpedância	-	-0.17 ^{3*}	↓ CT, LDL
	24 (49)	23 - 26	8	1.19 (79:8)	-	-	Bioimpedância	-	0.12 ^{3*}	↑ CT; LDL
	24 (49)	23 - 26	8	2.38 (79:8)	-	-	Bioimpedância	-	-0.12 ^{3*}	↓ CT, LDL
	25 (49)	23 - 26	8	0.63 (11:84)	-	-	Bioimpedância	-	0.01 ^{3*}	↑ CT, LDL
	25 (49)	23 - 26	8	1.26 (11:84)	-	-	Bioimpedância	-	0.17 ^{3*}	↑ CT, LDL
	25 (49)	23 - 26	8	2.52 (11:84)	-	-	Bioimpedância	-	-0.18 ^{3*}	↓ CT; LDL
Gaulier e Colaboradores (2005)	88 (134)	25 - 29	52	3.4 (38:38)	-	-	DEXA	-0.34 ± 0.82	-0.30 ± 0.72	↓ CT, LDL
Gaulier e Colaboradores (2006)	55 (105)	28 - 32	26	3.4 (38:38)	-1.0 ± 3.4	0.5 ± 1.9	DEXA	-0.06 ± 0.18	-	↓ HDL
Pinkoski e Colaboradores (2006)	38 (76)	21 - 28	7	5.0 (36:36)	-0.8 ^{3*}	1.3 ^{3*}	Pletismografia	n.a.	n.a.	n.a.
	38 (76)	21 - 28	7	5.0 (36:36)	-	-	Pletismografia	n.a.	n.a.	n.a.
Steck e Colaboradores (2007)	16 (48)	30 - 35	12	3.2 (50:50)	-	-	DEXA	-	-	-
	16 (48)	30 - 35	12	6.4 (50:50)	-	0.64 ± 0.29	DEXA	-0.1 ± 0.1	-	↓ HDL
Laso e Colaboradores (2007)	20 (43)	25 - 35	12	3.0 (50:50)	-0.6 ^{3*}	-	DEXA	-	-	-

Observações: 1* - Número de indivíduos nos grupos CLA e no total da amostra do estudo. 2* - Entre parêntesis, distribuição percentual dos isômeros c-9,t-11 e t-10,c-12, respectivamente. Quando não especificados, padronizou-se a proporção dos isômeros informada pelo estudo. 3* - Valores de Desvio Padrão não informados no estudo. 4* - n.a - Variável não avaliada no estudo. 5* - Dados dos isômeros em menores proporções não foram quantificados/informados pelo autor, sendo representativamente colocados na tabela pelo valor 0 (zero). 6* - Número de indivíduos no grupo CLA não apontado no estudo

Tabela 2 - Relação e descrição de estudos - amostra, período, doses aplicadas e resultados para Composição Corporal e Perfil Lipídico referentes à suplementação de CLA.

Autor (Ano)	Grupo CLA/ Total (n) ^{1*}	IMC (Kg/m ²)	Período (semanas)	Dose CLA (g/dia) / Distribuição de Isômeros ^{2*}	Alterações Composição Corporal			Alterações Perfil Lipídico		
					Gordura Corporal (Kg)	Massa Livre de Gordura (Kg)	Método de Avaliação	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	Perfil Lipídico
Riserus e colaboradores (2001)	14 (24)	29 - 35	4	4.2 (37:37)	n.a. ^{3*}	n.a.	Antropometria	-	-	-
Malpuech e colaboradores (2004)	18 (81)	25 - 35	18	1.5 (80:0) ^{4*}	-	-	DEXA	n.a.	n.a.	n.a.
	15 (81)	25 - 35	18	1.5 (0:80) ^{4*}	-	-	DEXA	n.a.	n.a.	n.a.
	18 (81)	25 - 35	18	3.0 (80:0) ^{4*}	-	-	DEXA	n.a.	n.a.	n.a.
15 (81)	25 - 35	18	3.0 (0:80) ^{4*}	-	-	DEXA	n.a.	n.a.	n.a.	
Desroches e colaboradores (2005)	8 (16)	26 - 36	4	2.2 (80:0) ^{4*}	-	-	Tomografia Computadorizada	-	-	-
Larsen e colaboradores (2006)	51 (101)	28 - 35	52	3.4 (39:41)	-	-	DEXA	n.a.	n.a.	n.a.
Nazaré e colaboradores (2007)	21 (44)	25 - 30	14	3.8 (35:35)	-	-	DEXA	-	-	-
Close e colaboradores (2007)	12 (19)	25 - 31	26	3.2 (39:39)	n.a.	n.a.	Antropometria	n.a.	n.a.	n.a.

Observações: 1* - Número de indivíduos nos grupos CLA e no total da amostra do estudo. 2* - Entre parêntesis, distribuição percentual dos isômeros *c-9,t-11* e *t-10,c-12*, respectivamente. 3* - n.a - Variável não avaliada no estudo. 4* - Dados dos isômeros em menores proporções não foram quantificados/informados pelo autor, sendo representativamente colocados na tabela pelo valor 0 (zero).

Tabela 3 - Relação de estudos, descrição (amostra, período, doses aplicadas) e resultados significativos encontrados para Composição Corporal e Perfil Lipídico referentes à suplementação de CLA em indivíduos eutróficos praticantes de atividade física.

Autor (Ano)	Grupo CLA/ Total (n) ^{1*}	IMC (Kg/m ²)	Período (semanas)	Dose CLA (g/dia) / Distribuição de Isômeros ^{2*}	Alterações Composição Corporal			Alterações Perfil Lipídico		
					Gordura Corporal (Kg)	Massa Livre de Gordura (Kg)	Método de Avaliação	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	Perfil Lipídico
Smedman e Colaboradores (2001)	25 (50)	20 - 25	12	4.2 (50:50)	-	-	Bioimpedância	-	-	-
Kreider e Colaboradores (2002)	(23) ^{3*}	24 - 26	4	6.0 (18:23)	-	-	DEXA	n.a. ^{4*}	n.a.	n.a.
Loeffelholz e Colaboradores (2003)	14 (14)	22 - 31	26	3.8 (15:11)	-	-	Bioimpedância	-	-	-
Lambert e Colaboradores (2006)	(62) ^{3*}	20 - 27	12	3.9 (30:31)	-	-	DEXA	-	-	-
Pinkoski e Colaboradores (2006)	38 (76)	21 - 28	7	5.0 (36:36)	-0.8 ^{5*}	1.3 ^{5*}	Pletismografia	n.a.	n.a.	n.a.
	38 (76)	21 - 28	7	5.0 (36:36)	-	-	Pletismografia	n.a.	n.a.	n.a.

Obs: 1* - Número de indivíduos nos grupos CLA e no total da amostra do estudo. 2* - Entre parêntesis, distribuição percentual dos isômeros *c-9,t-11* e *t-10,c-12*, respectivamente. 3* - Número de indivíduos no grupo CLA não apontado no estudo. 4* - n.a - Variável não avaliada no estudo. 5* - Valores de Desvio Padrão não informados no estudo.

Segundo Pariza e colaboradores (2001), citada por Tricon e colaboradores (2004), pesquisas sugerem que em animais, a ação dos isômeros do CLA pode ser diferente, porém não há muitas comprovações científicas de que esses efeitos seriam divergentes também em humanos. Um desses estudos, realizado por Riserus e colaboradores (2002) e citado por Tricon e colaboradores (2004), demonstrou que a suplementação do isômero trans-10, cis-12 de em obesos com síndrome metabólica reduziu as concentrações de HDL e aumentou a resistência insulínica quando comparados com uma mistura de iguais proporções dos isômeros

Por outro lado, Blankson e colaboradores (2000), Gaulier e colaboradores (2005) e Tricon e colaboradores (2004), obtiveram dados opostos e favoráveis à suplementação de CLA, revelando possíveis diminuições nas concentrações de CT e LDL. Apesar dos diferentes achados, todos esses resultados levantaram preocupações a respeito do uso seguro do isômero trans-10, cis-12 como suplemento.

MECANISMOS DE AÇÃO

Os mecanismos pelos quais o CLA reduz a Gordura Corporal e mantém ou aumenta a Massa Livre de Gordura consistem ainda numa área de constantes pesquisas. Dentre as teorias já sugeridas, tem-se que o CLA é metabolizado em tecidos humanos e animais, nos quais o seu acúmulo pode gerar apoptose de adipócitos (conforme Evans e colaboradores, 2000, citados por Gaullier e colaboradores, 2004); inibir a Lipase Lipoprotéica e aumentar as concentrações de carnitina palmitoiltransferase resultando no menor acúmulo de ácidos graxos nos adipócitos (conforme Park e Pariza, 2001, citados por Gaullier e colaboradores, 2005); ligação ao receptor ativado presente no tecido adiposo e diminuição na expressão da leptina (conforme Kallen e Lazar, 1996, citados por Gaullier e colaboradores, 2006), prevenção do acúmulo de triacilglicerol nos adipócitos (conforme Granlund e colaboradores, 2003, citados por Gaullier e colaboradores, 2006); ou ainda pela modificação no gasto energético e no metabolismo de repouso (conforme West e colaboradores, 1998 e Terpstra e colaboradores, 2001, citados por Gaullier e colaboradores, 2006).

Em estudo in vitro com células humanas, Chung e colaboradores (2005), constataram importantes alterações a nível de receptores celulares e mediadores de transcrição, além de sugerirem um mecanismo de ação para o CLA, mais especificamente ao isômero trans-10,cis-12. Segundo o estudo, cultura de células adicionadas ao meio enriquecido com os isômeros trans-10,cis-12 do CLA, resultou na ativação dos mediadores inflamatórios NFκB e ERK1/2, com consequente aumento nas citocinas IL-6, IL-8.

Os autores puderam observar que o aumento desses mediadores no núcleo celular promoveria a síntese das citocinas pró-inflamatórias com consequente supressão de moduladores insulínicos tais como PPARγ e GLUT-4 por fim, interferindo na captação de glicose e consequentemente, na síntese de triglicerídeos.

Este e outros estudos compõem inúmeras teorias científicas para a ação do CLA, porém o real mecanismo de atuação deste isômero ainda não foi explicado, necessitando maiores consensos e esclarecimentos.

CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que, no que se refere exclusivamente à Composição Corporal, a suplementação de CLA não exerce efeito em indivíduos eutróficos praticantes de atividade física. O que se tem comprovado é uma possível função positiva no controle de peso, representando um fator contribuinte para a redução e não para a prevenção do ganho ponderal em indivíduos obesos (IMC > 30 Kg/m²), quando suplementado por um período mínimo de doze semanas e de acordo com a dose mínima e cientificamente comprovada de 3,4g/dia. Apesar dos benefícios na composição corporal, vale ressaltar seus possíveis efeitos prejudiciais ao perfil lipídico plasmático, estando o uso CLA, mais especificamente do isômero trans-10, cis-12, associado ao aumento das concentrações de CT e LDL ou ainda à redução nas concentrações de HDL. Isto posto, uma vez que os suplementos disponíveis no mercado consistem numa mistura de partes iguais dos isômeros, deve-se avaliar os prós e os contras a fim de se garantir o uso consciente e seguro deste suplemento.

REFERÊNCIAS

- 1- Belury, M.A.; Mahon, A.; Banni, S. The conjugated linoleic acid (CLA) isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in body weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Nutrition*. Vol. 133(suppl). 2003. p. 257S– 260S.
- 2- Blankson, H.; e colaboradores. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans. *Journal of Nutrition*. Vol. 130. 2000. p. 2943–2948.
- 3- Chung, S.; e colaboradores. Conjugated Linoleic Acid Promotes Human Adipocyte Insulin Resistance through NF_Β-dependent Cytokine Production. *The Journal of Biological Chemistry*. Vol. 280. Num. 46. 2005. p. 38445–38456.
- 4- Close, R.N.; e colaboradores. Conjugated linoleic acid supplementation alters the 6-mo change in fat oxidation during sleep. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 86. 2007. p. 797–804.
- 5- Desroches, S.; e colaboradores. Lack of effect of dietary conjugated linoleic acids naturally incorporated into butter on the lipid profile and body composition of overweight and obese men. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 82. 2005. p. 309–319.
- 6- Gaullier, J.M.; Halse, J.; Hoye, K.; e colaboradores. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y reduces body fat mass in healthy overweight humans. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 79. 2004. p. 1118 –1125.
- 7- Gaullier, J.M.; Halse, J.; Hoye, K.; e colaboradores. Supplementation with conjugated linoleic acid for 24 months is well tolerated by and reduces body fat mass in healthy, overweight humans. *Journal of Nutrition*. Vol. 135. 2005. p. 778–784.
- 8- Gaullier, J.M.; Halse, J.; Hoye, K.; e colaboradores. Six months supplementation with conjugated linoleic acid induces regional-specific fat mass decreases in overweight and obese. *British Journal of Nutrition*. Vol. 97. 2006. p. 550–560.
- 9- Jiang, J.; e colaboradores. Relation between the intake of milk fat and the occurrence of conjugated linoleic acid in human adipose tissue. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 70. 1999. p. 21–27.
- 10- Kamphuis, M.M.J.W.; Lejeune, M.P.G.M.; Saris, W.H.M.; Westerterp-Plantenga, M.S. The effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on body weight regain, body composition, and resting metabolic rate in overweight subjects. *International Journal of Obesity*. Vol. 27. 2003. p. 840–847.
- 11- Kreider, R.B.; e colaboradores. Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected hematological markers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 16. 2002. p. 325–34.
- 12- Lambert, E.V.; e colaboradores. Conjugated linoleic acid versus high-oleic acid sunflower oil: effects on energy metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. *British Journal of Nutrition*. Vol. 97. 2006. p.1001–1011.
- 13- Larsen, T.M.; Toubro, S.; Gudmundsen, O.; Astrup, A. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y does not prevent weight or body fat regain. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 83. 2006. p. 606 –612.
- 14- Laso, N.; e colaboradores. Effects of milk supplementation with conjugated linoleic acid (isomers cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12) on body composition and metabolic syndrome. *British Journal of Nutrition*. Vol. 98. 2007. p.860–867.
- 15- Loeffelholza, C.V.; e colaboradores. Influence of conjugated linoleic acids on body composition and selected serum and endocrine parameters in resistance-trained athletes. *European Journal of Lipid Science and Technology*. Vol. 105. 2003. p. 251–259.
- 16- Malpuech-Brugere, C.; e colaboradores. Effects of two conjugated linoleic acid isomers on body fat mass in overweight humans. *Obesity Research*. Vol. 12. 2004. p. 591–598.

17- Nazaré, J.A.; e colaboradores. Daily intake of conjugated linoleic acid-enriched yoghurts: effects on energy metabolism and adipose tissue gene expression in healthy subjects. *British Journal of Nutrition*. Vol. 97. 2007. p. 273–280.

18- Pinkoski, C.; e colaboradores The Effects of Conjugated Linoleic Acid Supplementation during Resistance Training. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*. Vol. 38. 2006. p. 339-48.

19- Riserus, U.; e colaboradores. Conjugated linoleic acid (CLA) reduced abdominal adipose tissue in obese middle-aged men with signs of metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *International Journal Obesity*. Vol. 25. 2001. p. 1129–1135.

20- Ritzenthaler, K.L.; Mcguire, M.K.; Falen, R.; Shultz, T.D.; e colaboradores. Estimation of Conjugated Linoleic Acid Intake by Written Dietary Assessment Methodologies Underestimates Actual Intake Evaluated by Food Duplicate Methodology. *Journal of Nutrition*. Vol. 131. 2001. p.1548-1554.

21- Smedman, A.E.M.; e colaboradores. Pentadecanoic acid as a marker for intake of milk fat: relation between intake of milk fat and metabolic risk factors. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 69. 1999. p. 22–29.

22- Steck, S.E.; e colaboradores. Conjugated Linoleic Acid Supplementation for Twelve Weeks Increases Lean Body Mass in Obese Humans. *Journal of Nutrition*. Vol. 137. 2007. p. 1188-1193.

23- Tricon, S.; e colaboradores. Opposing effects of cis-9,trans-11 and trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 80. 2004. p. 614 –620.

24- Wang, Y.W.; Jones, P.J. Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. Vol. 28. 2004. p. 941– 955.

Recebido para publicação em 05/09/2009

Aceito em 24/10/2009