

Nutr Bras 2019;18(3):157-64

<https://doi.org/10.33233/nb.v18i3.3898>

ARTIGO ORIGINAL

Diferentes modalidades de exercício não influenciam a sensação de fome, consumo calórico e de macronutrientes em mulheres pós-menopáusicas

Different exercise modalities do not influence hunger, macronutrients and caloric intake in postmenopausal women

Randhall Bruce Carteri^{1,2,3}, Renata Lopes Krueger¹, Júlia Silveira Gross¹, Álvaro Reischak-Oliveira¹, André Luiz Lopes^{1,2}

¹Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX), Escola de Educação Física (ESEF), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS, ²Centro Universitário Metodista – Instituto Porto Alegre (IPA), Porto Alegre/RS, ³Instituto Sul-Brasileiro de Cursos e Qualificações ISulbra/Faculdades QI, Porto Alegre/RS

Recebido 13 de janeiro de 2020; aceito 30 de janeiro de 2020

Correspondência: Randhall Bruce Carteri, Laboratório de Pesquisa do Exercício – LAPEX, Escola de Educação Física (ESEF), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Felizardo, 750, 90690-200 Porto Alegre RS

Randhall Bruce Carteri: randhallcarteri@hotmail.com

Renata Lopes Krueger: renatalkrueger@gmail.com

Júlia Silveira Gross: juliasgross@hotmail.com

Álvaro Reischak-Oliveira: alvaro.oliveira@ufrgs.br

André Luiz Lopes: andregym23@gmail.com

Resumo

Durante a menopausa ocorre ganho de peso e massa adiposa. Paralelamente, ocorre uma diminuição da ingestão calórica, acompanhada por aumento da sensação de fome, uma consequência natural do envelhecimento. Considerando que exercícios são importantes para a promoção de saúde e podem influenciar no balanço energético, o objetivo do presente estudo foi avaliar se a ingestão calórica e de macronutrientes é influenciada agudamente por diferentes modalidades de exercício em mulheres pós-menopáusicas. Nove mulheres pós-menopáusicas, com idade entre 52 e 64 anos, com IMC entre 20 kg/m² e < 30 kg/m² participaram do estudo. Foi realizada avaliação antropométrica e de capacidade de exercício aeróbico. As sessões de teste foram compostas de: descanso na posição supino por 30 minutos (sessão controle), exercício aeróbico realizado durante 30 minutos de exercício em cicloergômetro com intensidade de 60% do VO₂pico (exercício aeróbico) ou exercício de força realizando sete exercícios de força com 3 séries de 15 RM e intervalo entre séries de um minuto (exercício de força). Nossos resultados mostram que não houve influência do exercício na sensação de fome, densidade calórica, composição de macronutrientes em uma refeição livre. De uma maneira geral, nossos achados estão de acordo com a literatura indicando que não há aumento compensatório aguda da fome ou da ingestão de alimentos após exercício.

Palavras-chave: menopausa, apetite, saúde.

Abstract

During menopause there is weight gain and fat mass. At the same time, there is a decrease in caloric intake, accompanied by an increased feeling of hunger, a natural consequence of aging. Whilst exercises are important for health promotion and can influence energy balance, the aim of the present study was to evaluate whether caloric and macronutrient intake is acutely influenced by different exercise modalities in postmenopausal women. Nine postmenopausal women, aged 52 to 64 years, with a BMI between 20 kg/m² and <30 kg/m² participated in the study. Anthropometric and aerobic exercise capacity assessments were performed. Test sessions were composed of a 30-minute supine position (control session); aerobic cycle ergometer exercise at 60% of VO₂peak performed for 30 minutes (aerobic session) of strength exercise, performing

seven strength exercises with 3 sets of 15 RM and interval between sets of one minute (strength session). Our results showed that there was no influence of exercise on hunger sensation, caloric density, macronutrient composition of the self-selected meal. Overall, our findings are consistent with literature indicating that there is no acute compensatory increase in hunger or food intake after exercise.

Key-words: menopause, appetite, health.

Introdução

O envelhecimento gera alterações fisiológicas na mulher, ocorrendo um aumento na incidência de doenças cardiovasculares em comparação com mulheres ainda férteis [1]. Pode-se afirmar que a perimenopausa inicia com a primeira irregularidade menstrual e termina 12 meses após a última menstruação, dando início a menopausa [2]. A menopausa é definida como o encerramento dos ciclos menstruais e ovulatórios da mulher, ocorrendo em uma média de 47-54 anos de idade [3], ocorrendo depleção dos folículos ovários, associada a aumento do índice de massa corporal (IMC), diminuição da atividade física, diminuição da densidade mineral óssea, diminuição do metabolismo basal, dislipidemia, diminuição de massa muscular e maior risco para doenças cardiovasculares [4].

A nutrição também é fundamental para saúde na menopausa, considerando o aumento do índice de massa corporal (IMC), diminuição da atividade física, diminuição da densidade mineral óssea [5], diminuição do metabolismo basal [6], maiores concentrações de triglicerídeos e lipoproteína de baixa densidade (LDL), além de maior densidade de partículas de LDL e menor concentração de lipoproteína de alta densidade (HDL) [7], aumento de marcadores inflamatórios [8,9] e maior estresse oxidativo [10]. Adicionalmente, a ingestão calórica durante a menopausa diminui da ingestão calórica, em consequência de alterações na sensação de fome influenciando no sucesso da prescrição nutricional para a saúde [11]. Ainda, se a estratégia de saúde incluir o exercício físico regular, é importante explorar como diferentes modalidades podem resultar em a variação nas sensações de fome e no consumo de macronutrientes. O exercício é um dos mais importantes fatores no manejo da menopausa, devido aos diversos benefícios metabólicos que ele proporciona [12].

Nesse sentido, embora o gasto energético seja menor em exercício de força quando comparado ao exercício aeróbico [13], essa variável pode ser equalizada entre ambas as modalidades, de acordo com a manipulação de diferentes variáveis [14]. Portanto, a inclusão de diferentes modalidades de exercício é importante para a saúde global nessa população, tal como a combinação de exercícios regulares associada com o acompanhamento nutricional [14,15]. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a ingestão calórica e de macronutrientes é influenciada por diferentes modalidades de exercício em mulheres pós-menopáusicas

Material e métodos

Sujeitos

Nove mulheres pós-menopáusicas, com idade entre 52 e 64 anos, com IMC entre 20 kg/m² e < 30 kg/m², com no mínimo dois anos na menopausa, aparentemente saudáveis, não praticantes de exercícios físicos por pelo menos seis meses anteriores ao estudo. Foram excluídas voluntárias com histórico de diabetes tipo 1 e 2, doenças graves cardiovasculares (a exceção de hipertensão controlada), endócrinas, metabólicas como dislipidemia e neurológicas como demência, doença de Alzheimer e Parkinson, além de voluntárias que estivessem sob uso de qualquer medicamento com influência no metabolismo endócrino ou neuromuscular, como tratamento de reposição hormonal. As voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, e esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Parecer número 75681).

Procedimentos de teste

O experimento foi composto por cinco visitas ao laboratório, separadas por pelo menos 2 dias. Foram realizadas avaliações morfológicas e metabólicas para caracterização da amostra; Na primeira visita (V1) as voluntárias receberam as instruções sobre cada etapa do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), realizaram a avaliação

antropométrica e de capacidade de exercício aeróbico, foram instruídas no preenchimento do recordatório alimentar e tiveram acesso à refeição livre. Na segunda visita (V2), as voluntárias foram orientadas a repetir a alimentação reportada anteriormente para realizar os testes de força (repetição máxima). Para todas as visitas subsequentes, as voluntárias foram orientadas a repetir a alimentação reportada anteriormente e também não consumir cafeína e álcool ou realizar atividade física vigorosa nas 48 horas antecedentes e realizar jejum de 12 horas. Na terceira visita as participantes tiveram acesso à refeição livre após 30 minutos em repouso (CT). Nas visitas quatro (V3) e cinco (V4), foram realizadas as sessões de exercício aeróbico (AERO) ou de força (EF).

Avaliação da composição corporal

As dobras cutâneas foram medidas utilizando um plicômetro (Modelo Harpenden Científico, Marca Cescorf, Porto Alegre, Brasil), diâmetros ósseos por paquímetro e antropômetro (Cescorf, Porto Alegre, Brasil), perímetros foram medidos usando fita métrica (Sanny, São Bernardo do Campo, São Paulo), massa e estatura medidas por meio de balança e estadiômetro (modelo OS-180 da marca Urano, RS/Brasil). As marcações dos locais e a técnica de tomada das dobras cutâneas seguiram os padrões da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK) e os cálculos da composição corporal foram realizados usando a metodologia de cinco componentes [16].

Teste de pico de consumo de oxigênio

O pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}) foi determinado usando um sistema de ergoespirometria de circuito aberto (MedGraphics Cardiorespiratory Diagnostic Systems, modelo CPX-D). O analisador de gases foi ligado uma hora antes do primeiro teste para estabilização. Em seguida foi realizada a calibração por meio de gases com concentrações conhecidas. Os testes de carga progressiva, em cicloergômetro (The Bike, Cibex, USA), foram realizados com protocolo em rampa. A intensidade inicial estabelecida foi de 25W, com aumento de 25W a cada três minutos, mantendo uma cadência de pedalada entre 60 e 80 rotações por minuto (rpm). Uma faixa telemétrica foi posicionada para monitorar continuamente a Frequência Cardíaca (FC) dos participantes (S610, Polar Electro Oy, Finland). As participantes foram verbalmente estimuladas para realizar esforço máximo durante o teste. O teste seguiu as recomendações do *American College of Sports Medicine* [14] e foi encerrado sempre que as participantes atingiram um dos seguintes critérios: a) Platô no consumo de oxigênio; b) Frequência cardíaca \geq predita para idade; c) Valor de taxa de troca respiratória $> 1,15$; d) percepção subjetiva de esforço > 18 ou quando a participante voluntariamente interrompia o teste.

Teste de Repetição Máxima (1RM)

O teste de repetição máxima foi realizado na primeira visita ao laboratório, junto com a avaliação antropométrica. O Teste de repetições máximas consistiu em solicitar às voluntárias que realizassem o maior número de repetições possíveis em cada exercício com uma carga determinada de acordo com o peso corporal. A carga era ajustada de acordo com valores para correção [17] para estimar a carga correspondente a 15RM. O teste era repetido para a verificação da carga e quando não correspondia ao máximo da voluntária, o mesmo procedimento era repetido até que fosse encontrado o valor apropriado, limitando a cinco tentativas. Entre cada tentativa, foi permitido intervalo de 3 minutos, tempo adequado de recuperação.

Sessões de exercício aeróbico e de força

O exercício aeróbico (AERO) foi realizado durante 30 minutos de exercício em cicloergômetro com intensidade de 60% do VO_{2pico} . O exercício de força (EF) consistiu de sete exercícios realizados em três séries de 15 RM, com intervalo entre séries e exercícios de um minuto. Os exercícios foram realizados na seguinte ordem: 1- Leg Press; 2- Supino com halteres; 3- Remada Unilateral; 4- Extensão de joelhos; 5- Flexão de cotovelos; 6- Flexão de joelhos; 7- Tríceps com halteres.

Controle dietético, sensação de fome e refeição padrão

Para realizar a avaliação do consumo alimentar foi utilizado o Registro Alimentar de vinte e quatro horas (R24), preenchido pela participante no dia anterior de cada sessão de exercício. As refeições foram descritas com os horários, as quantidades em medidas caseiras e, quando possível, a marca do produto alimentício. Para minimizar erros na descrição das porções dos alimentos foi utilizado um material de suporte com fotos para que os registros fossem os mais detalhados e padronizados possíveis. Os dados foram posteriormente calculados utilizando a tabela brasileira de composição de alimentos [18] e as informações nutricionais específicas de cada produto quando indicado. As participantes foram orientadas a seguir a alimentação relatada no dia anterior do primeiro R24 para as visitas subsequentes.

Para avaliação da sensação de fome antes, após o exercício e após a refeição livre, foi utilizada uma escala visual analógica adaptada de acordo com estudos anteriores [19]. A refeição padronizada foi oferecida ad libitum consistia em pão branco, pão integral, bolachas salgadas, margarina, requeijão, banana, maçã, leite, suco de laranja, suco de uva, presunto e queijo. Os participantes consumiram as refeições isoladamente durante 30 minutos, para não ocorrer influência social na seleção de alimentos. Ainda, foram orientadas a comer até ficarem "confortavelmente cheios" e que alimentos adicionais estavam disponíveis, se desejado. As sobras foram pesadas e o consumo de alimentos foi determinado como a diferença ponderada de itens da refeição antes e após cada refeição.

Análise estatística

Foi utilizada estatística descritiva com exposição de médias \pm desvio padrão ($X \pm DP$). Para verificar a normalidade das variáveis foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as demais comparações foi utilizada a análise de variância (ANOVA) de uma ou duas vias quando apropriado, com post hoc de Tukey. O nível de significância assumido foi de $p < 0,05$. Para a execução dos procedimentos estatísticos foi utilizado o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 21.0.

Resultados

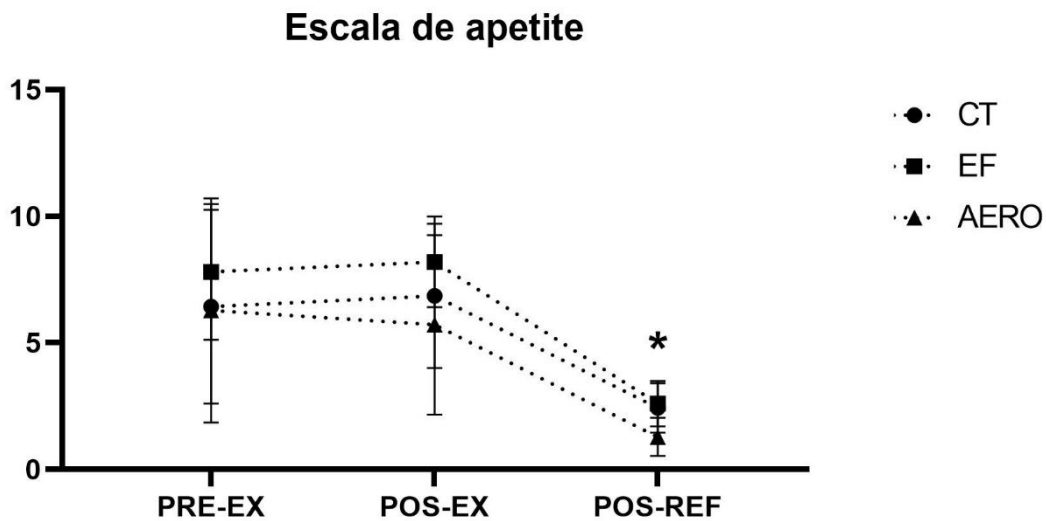
A tabela I apresenta os dados de caracterização da amostra. A média de idade da amostra avaliada foi $58,94 \pm 5,25$ anos e o IMC foi de $25,29 \pm 3,94$ kg/m². Os valores dos cinco componentes da massa corporal estão apresentados em quilogramas (kg). A média do pico de consumo de oxigênio obtido no teste foi de $18,27 \pm 2,37$ ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Tabela I - Dados de caracterização da amostra (n = 9).

Idade	58,94 \pm 5,25
M. corporal (kg)	64,29 \pm 10,83
Altura (m)	1,59 \pm 0,06
IMC	25,29 \pm 3,94
ICQ	77,25 \pm 24,18
Soma de dobras	141,1 \pm 56,77
M. adiposa (kg)	24,43 \pm 6,55
M. muscular (kg)	23,11 \pm 4,51
M. residual (kg)	6,73 \pm 1,27
M. óssea (kg)	6,82 \pm 0,85
M. pele (kg)	3,16 \pm 0,29
VO₂pico	18,27 \pm 2,37

Dados apresentados em média \pm desvio padrão

Não houve influência da modalidade do exercício sobre a sensação de fome após o exercício ($p = 0,77$, $0,61$ e $0,90$ para CT, EF e AERO, respectivamente). Entretanto, na comparação intra grupo indicou diminuição na fome após a refeição, quando comparada com o momento pós exercício ($p < 0,001$).



*indica diferença significativa para comparação do momento pós refeição (POS-REF) com os momentos pré-exercício (PRE-EX) e pós exercício (POS-EX) para todos os grupos.

Figura 1 - Sensação de fome antes, após o exercício e após a refeição livre.

A tabela II apresenta os dados de densidade calórica, consumo de carboidratos, lipídios ou proteínas na refeição livre. Não houve influência da modalidade do exercício sobre nenhum dos parâmetros avaliados.

Tabela II - Densidade calórica, total de carboidratos, lipídios e proteínas consumidos na refeição livre.

	CT	EF	AERO
Densidade calórica (kcal)	330,1 ± 85,4	373,3 ± 108,8	365,9 ± 70,8
Carboidratos (g)	60,80 ± 11,1	67,38 ± 8,9	59,28 ± 14,3
Proteínas (g)	20,86 ± 7,0	16,88 ± 6,5	13,94 ± 5,1
Lipídios (g)	18,99 ± 7,8	17,35 ± 4,3	23,21 ± 8,5

Dados apresentados em média ± desvio padrão

Discussão

O presente estudo buscou avaliar se a ingestão calórica e de macronutrientes é influenciada agudamente por diferentes modalidades de exercício em mulheres pós-menopáusicas. Nossos resultados mostram que não houve influência do exercício na sensação de fome, densidade calórica, composição de macronutrientes em uma refeição livre. Durante a menopausa ocorre ganho de peso e massa adiposa [20,21]. Paralelamente, ocorre uma diminuição da ingestão calórica, acompanhada por aumento da sensação de fome, uma consequência natural do envelhecimento [11]. De uma maneira geral, nossos achados estão de acordo com a literatura indicando que não há aumento compensatório aguda da fome ou da ingestão de alimentos após exercício [22,23].

A influência do exercício na sensação de fome ainda é um tópico controverso na literatura. Diferentes peptídeos atuam no hipotálamo e regulam agudamente o apetite, tais como a grelina acilada, polipeptídeo YY (PYY) e o peptídeo semelhante ao glucagon-1 (GLP-1) [24,25]. Quanto aos efeitos do exercício, a maioria dos estudos relatou supressão aguda do apetite, embora ainda não sejam claras as respostas de hormônios e peptídeos relacionados à fome, apetite e ingestão de energia [23,26]. Entretanto a literatura atual investiga majoritariamente indivíduos jovens e devemos considerar que a menopausa prejudica a ação dos peptídeos reguladores do apetite, o que pode explicar as alterações de composição corporal nessa população [11,27,28]. Em mulheres pós-menopáusicas, foi recentemente demonstrado que a grelina acilada, principal peptídeo orexígeno, não é influenciada por exercício aeróbico ou de força [29].

Vários estudos indicam supressão do apetite após sessões agudas de pelo menos 30 minutos de exercício aeróbico contínuo com intensidade igual ou superior a 60% do consumo de oxigênio de pico [30-35] ou também após o exercício de força [32,35]. Novamente, a vasta maioria dos estudos avaliou jovens saudáveis, diferente do presente estudo, o que pode explicar a diferença no resultado. Portanto, diversos trabalhos indicam que ambas as modalidades de exercício não induzem aumento na ingestão de energia compensatória e também não influenciam na escolha de macronutrientes [35-37]. Esses resultados são diferentes dos reportados anteriormente indicando que exercício aeróbico ou de força podem estimular o apetite e aumentar a ingestão energética [38]. Adicionalmente, se a refeição oferecida após exercício for isocalórica, a resposta de escolha de composição nutricional pode ser influenciada, onde ambas modalidades do exercício parecem exercer diminuições na preferência relativa por alimentos ricos em gordura, independente de alterações na ingestão de energia [39]. De maneira geral, nossos resultados indicam que, como frequentemente observado em jovens do sexo masculino, não há aumento compensatório da ingestão de energia ou preferências específicas de macronutrientes induzidas pelo exercício agudo em mulheres na pós-menopausa.

Nossos dados em relação a densidade calórica corroboram achados anteriores, indicando que mesmo com alto volume de exercício, não há aumento compensatório automático da fome e ingestão calórica [22,23]. Assim o exercício é uma estratégia viável para promover perda de peso nessa população, gerando um déficit calórico sem gerar uma resposta compensatória natural na ingestão calórica, diferentemente do que a literatura relata para déficit calórico gerado por diminuição na ingestão energética [40,41]. Esses resultados são importantes para promoção de estratégias de saúde em longo prazo, onde no geral, a combinação de intervenção nutricional com exercício físico resulta em maiores benefícios para a saúde obtidos em um menor prazo [42].

O presente estudo apresenta algumas limitações. Não necessariamente respostas agudas podem se relacionar com as respostas de ingestão energética e o balanço energético de longo prazo. Embora a refeição oferecida tenha contemplado itens comumente consumidos na primeira refeição do dia, não mensuramos o gasto energético durante o exercício para verificar se a quantidade calórica ingerida consumida compensou o gasto do exercício. Como não encontramos diferenças no consumo energético após o exercício em comparação com o grupo controle, podemos hipotetizar que ocorreu déficit calórico, o que pode beneficiar essa população no longo prazo. Ainda, a mensuração da resposta de diferentes peptídeos nos diferentes momentos pode auxiliar a desvendar mecanismos associados com as respostas encontradas.

Conclusão

Os achados do presente estudo estão de acordo com a literatura indicando que não há aumento compensatório aguda da fome ou da ingestão de alimentos após exercício aeróbico ou de força. Futuros estudos avaliando a resposta de peptídeos relacionados com a ingestão energética ou avaliando o consumo em refeições subsequentes podem expandir a literatura. Esses achados são importantes para a orientação de estratégias visando a saúde dessa população.

Referências

1. Gordon T, Kannel WB, Hjortland MC, McNamara PM. Menopause and coronary heart disease. The Framingham Study. *Ann Intern med* 1978;89(2):157-61.
2. Soules MR, Sherman S, Parrott E, Rebar R, Santoro N, Utian W et al. Executive summary: Stages of Reproductive Aging Workshop (STRAW). *Climacteric* 2001;4(4):267-72. <https://doi.org/10.1080/cmt.4.4.267.272>
3. Nedrow A, Miller J, Walker M, Nygren P, Huffman LH, Nelson HD. Complementary and alternative therapies for the management of menopause-related symptoms: a systematic evidence review. *Arch Intern Med* 2006;166(14):1453-65. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.14.1453>
4. Messier V, Rabasa-Lhoret R, Barbat-Artigas S, Elisha B, Karelis AD, Aubertin-Leheudre M. Menopause and sarcopenia: A potential role for sex hormones. *Maturitas* 2011;68(4):331-6. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.01.014>
5. Kemmler W, Lauber D, Weineck J, Hensen J, Kalender W, Engelke K. Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results of the Erlangen Fitness Osteoporosis

- Prevention Study (EFOPS). *Arch Intern Med* 2004;164(10):1084-91. <https://doi.org/10.1001/archinte.164.10.1084>
6. Poehlman ET, Toth MJ, Gardner AW. Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study. *Ann Intern Med* 1995;123(9):673-5.
 7. Campos H, McNamara JR, Wilson PW, Ordovas JM, Schaefer EJ. Differences in low density lipoprotein subfractions and apolipoproteins in premenopausal and postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1988;67(1):30-5. <https://doi.org/10.1210/jcem-67-1-30>
 8. Kim OY, Chae JS, Paik JK, Seo HS, Jang Y, Cavaillon JM, et al. Effects of aging and menopause on serum interleukin-6 levels and peripheral blood mononuclear cell cytokine production in healthy nonobese women. *Age* 2012;34(2):415-25. <https://doi.org/10.1007/s11357-011-9244-2>
 9. Perry CD, Alekel DL, Ritland LM, Bhupathiraju SN, Stewart JW, Hanson LN, et al. Centrally located body fat is related to inflammatory markers in healthy postmenopausal women. *Menopause* 2008;15(4Pt1):619-27. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e318159f1a2>
 10. Zitnanova I, Rakovan M, Paduchova Z, Dvorakova M, Andrezalova L, Muchova J et al. Oxidative stress in women with perimenopausal symptoms. *Menopause* 2011;18(11):1249-55. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e318224fa3d>
 11. McNeil J, Prud'homme D, Strychar I, Rabasa-Lhoret R, Brochu M, Lavoie JM et al. Satiety quotient linked to food intake and changes in anthropometry during menopause: a MONET Study. *Climacteric* 2014;17(4):449-55. <https://doi.org/10.3109/13697137.2014.895320>
 12. Pines A. Lifestyle and diet in postmenopausal women. *Climacteric* 2009;12(Suppl 1):62-5. <https://doi.org/10.1080/13697130902785449>
 13. Bloomer RJ. Energy cost of moderate-duration resistance and aerobic exercise. *J Strength Cond Res* 2005;19(4):878-82. <https://doi.org/10.1519/00124278-200511000-00026>
 14. American College of Sports Medicine. Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription 2018.
 15. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(7):1510-30. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181a0c95c>
 16. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter JEL. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom: North-West University; 2006.
 17. Lombardi VP. Beginning weight training: the safe and effective way. Dubuque, Iowa: WC Brown; 1989.
 18. UNICAMP. UEDC. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4th ed. Campinas: UNICAMP/NEPA.
 19. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes* 2000;24(1):38-48. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801083>
 20. Guthrie JR, Dennerstein L, Dudley EC. Weight gain and the menopause: a 5-year prospective study. *Climacteric* 1999;2(3):205-11. <https://doi.org/10.3109/13697139909038063>
 21. Abdulnour J, Doucet E, Brochu M, Lavoie JM, Strychar I, Rabasa-Lhoret R et al. The effect of the menopausal transition on body composition and cardiometabolic risk factors: a Montreal-Ottawa New Emerging Team group study. *Menopause* 2012;19(7):760-7. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e318240f6f3>
 22. Blundell JE, Stubbs RJ, Hughes DA, Whybrow S, King NA. Cross talk between physical activity and appetite control: does physical activity stimulate appetite? *Proc Nutr Soc* 2007;62(3):651-61. <https://doi.org/10.1079/pns2003286>
 23. Dorling J, Broom DR, Burns SF, Clayton DJ, Deighton K, James LJ et al. Acute and chronic effects of exercise on appetite, energy intake, and appetite-related hormones: the modulating effect of adiposity, sex, and habitual physical activity. *Nutrients* 2018;10(9):1140. <https://doi.org/10.3390/nu10091140>
 24. Klok MD, Jakobsdottir S, Drent ML. The role of leptin and ghrelin in the regulation of food intake and body weight in humans: a review. *Obes Rev* 2007;8(1):21-34. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2006.00270.x>

25. Carteri RB, Genario R. Influence of the environment and temperature in acute exercise-induced appetite regulation. In: Hertz D, ed. Ghrelin: function, mechanism of action and role in health and disease. 1. Hauppauge/NY: Nova Science; 2019. p.160.
26. Stensel D. Exercise, appetite and appetite-regulating hormones: implications for food intake and weight control. *Ann Nutr Metab* 2010;57(Suppl2):36-42. <https://doi.org/10.1159/000322702>
27. Duval K, Prud'homme D, Rabasa-Lhoret R, Strychar I, Brochu M, Lavoie JM, et al. Effects of the menopausal transition on dietary intake and appetite: a MONET Group Study. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(2):271-6. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.171>
28. Hirschberg AL. Sex hormones, appetite and eating behaviour in women. *Maturitas* 2012;71(3):248-56.
29. Carteri RB, Lopes AL, Scholer CM, Correa CS, Macedo RC, Gross JS et al. Acylated ghrelin and circulatory oxidative stress markers responses to acute resistance and aerobic exercise in postmenopausal women. *J Phys Activ Health* 2016;13(6):632-9. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0413>
30. King JA, Wasse LK, Ewens J, Crystallin K, Emmanuel J, Batterham RL et al. Differential acylated ghrelin, peptide YY3-36, appetite, and food intake responses to equivalent energy deficits created by exercise and food restriction. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(4):1114-21. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-2735>
31. King JA, Miyashita M, Wasse LK, Stensel DJ. Influence of prolonged treadmill running on appetite, energy intake and circulating concentrations of acylated ghrelin. *Appetite* 2010;54(3):492-8. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.02.002>
32. Broom DR, Batterham RL, King JA, Stensel DJ. Influence of resistance and aerobic exercise on hunger, circulating levels of acylated ghrelin, and peptide YY in healthy males. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2009;296(1):R29-35. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.90706.2008>
33. Douglas JA, King JA, Clayton DJ, Jackson AP, Sargeant JA, Thackray AE et al. Acute effects of exercise on appetite, ad libitum energy intake and appetite-regulatory hormones in lean and overweight/obese men and women. *Int J Obes* 2017;41(12):1737-44. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.181>
34. Alajmi N, Deighton K, King JA, Reischak-Oliveira A, Wasse LK, Jones J et al. Appetite and energy intake responses to acute energy deficits in females versus males. *Med Sci Sports Exerc* 2016;48(3):412-20. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000793>
35. Balaguera-Cortes L, Wallman KE, Fairchild TJ, Guelfi KJ. Energy intake and appetite-related hormones following acute aerobic and resistance exercise. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011;36(6):958-66. <https://doi.org/10.1139/h11-121>
36. Jokisch E, Coletta A, Raynor HA. Acute energy compensation and macronutrient intake following exercise in active and inactive males who are normal weight. *Appetite* 2012;58(2):722-9. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.11.024>
37. Cadieux S, McNeil J, Lapierre MP, Riou ME, Doucet E. Resistance and aerobic exercises do not affect post-exercise energy compensation in normal weight men and women. *Physiol Behav* 2014;130:113-9. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.031>
38. Laan DJ, Leidy HJ, Lim E, Campbell WW. Effects and reproducibility of aerobic and resistance exercise on appetite and energy intake in young, physically active adults. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010;35(6):842-7. <https://doi.org/10.1139/h10-072>
39. McNeil J, Cadieux S, Finlayson G, Blundell JE, Doucet E. The effects of a single bout of aerobic or resistance exercise on food reward. *Appetite* 2015;84:264-70. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.10.018>
40. Hubert P, King NA, Blundell JE. Uncoupling the effects of energy expenditure and energy intake: appetite response to short-term energy deficit induced by meal omission and physical activity. *Appetite* 1998;31(1):9-19. <https://doi.org/10.1006/appe.1997.0148>
41. Lawton CL, Burley VJ, Wales JK, Blundell JE. Dietary fat and appetite control in obese subjects: weak effects on satiation and satiety. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17(7):409-16.
42. Lopes AL, T Fayh AP, de Souza Campos LG, Teixeira BC, Kreismann Carteri RB, Ribeiro JL et al. The effects of diet- and diet plus exercise-induced weight loss on basal metabolic rate and acylated ghrelin in grade 1 obese subjects. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2013;6:469-75. <https://doi.org/10.2147/dms0.s53501>