

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO CONCOMITANTE À INGESTÃO DE DIETA HIPERCALÓRICA SOBRE A TOLERÂNCIA À GLICOSE E SENSIBILIDADE À INSULINA DE CAMUNDONGOS C57BL/6.

Gabriela Santos Palma¹; Katherine Maria de Araújo Vêras²

1. Estudante do curso de Nutrição; e-mail: gabriela.palma@outlook.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: katherineveras@umc.br

Área de conhecimento: **Ciências biológicas**

Palavras-Chave: Treinamento aeróbio; insulina; tolerância glicose.

INTRODUÇÃO

A prática regular do treinamento físico tem sido sugerida como alternativa não-farmacológica para o tratamento e prevenção da obesidade e suas complicações metabólicas, como o Diabetes Mellitus 2 (DM2) (THENT et al., 2013). Entre esses efeitos, tem sido apontado que o exercício aeróbio crônico aumenta a captação de glicose pelo tecido muscular, melhora tanto a sensibilidade à insulina, como também pode modular seu processo secretório (DALLECK et al., 2014; ZOPPI et al., 2011). O treinamento induz adaptações e benefícios sistêmicos, que por sua vez, podem influenciar a função e sobrevivência celulares. Tais efeitos podem aumentar, diminuir ou serem inalterados em relação ao protocolo de exercício adotado (FERRARA et al., 2008). Mais do que verificar os efeitos do exercício aeróbio crônico como estratégia de tratamento da obesidade e doenças associadas como o DM2, este estudo pode contribuir para a compreensão dos efeitos preventivos do treinamento aeróbio sobre as respostas deletérias da ingestão concomitante de dieta hiperlipídica, uma vez que estudos têm utilizado o exercício aeróbio como estratégia de tratamento para a obesidade e doenças associadas como o DM2, apenas quando estas já estão instaladas.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do treinamento físico aeróbio e da dieta rica em lipídio e sacarose, manipulados de forma concomitante, sobre a tolerância à glicose e sensibilidade à insulina.

METODOLOGIA

A primeira etapa experimental foi conduzida no laboratório do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da Universidade de São Paulo (USP) pela professora orientadora do projeto. Foram utilizados camundongos machos, C57BL/6, com 8 semanas de idade, randomizados em 4 diferentes grupos: Animais alimentados com dieta controle e sedentários (grupo C); Animais alimentados com dieta controle, treinados 5 x por semana com exercício aeróbio (grupo CTR); Animais sedentários e alimentados com dieta hipercalórica, rica em gordura e sacarose (grupo HFDS); Animais alimentados com dieta hipercalórica, rica em gordura e sacarose, treinados 5 x por semana com exercício aeróbio (grupo HFDSTR). O protocolo experimental (treinamento + dieta) teve duração de 8 semanas e foram realizados o acompanhamento semanal da massa corporal dos animais e analisados também os testes de sensibilidade à insulina e tolerância à glicose, com coletas de sangue realizadas nos tempos 0, 15, 30, 45, 60, 90 e 120 minutos. Ao longo da 9ª semana,

os animais foram eutanasiados por decapitação precedida de narcose com mistura de gás carbônico e oxigênio, para subsequente retirada do músculo gastrocnêmio, onde foi avaliada a atividade da enzima citrato sintase no músculo dos animais dos grupos sedentários (C e HFDS) e submetidos ao treinamento físico (CTR e HFDSTR).

RESULTADOS

Apesar de todos os grupos terem incrementado suas massas corporais ao final do experimento (C 3,09g \pm 0,43; CTR 1,40g \pm 0,92) houve ainda aumento significativo entre os grupos que foram submetidos à dieta hipercalórica (HFDS 11,93g \pm 0,61; HFDSTR 4,00g \pm 0,53) ($p < 0,05$). Observou-se que a atividade da enzima citrato sintase foi aumentada pelo treinamento aeróbio (C 0,20197 nmol \pm 0,03 vs CTR 0,32704 nmol \pm 0,01; CTR 0,32704 nmol \pm 0,01 vs HFDS 0,14682 nmol \pm 0,02 e HFDSTR 0,2873 nmol \pm 0,03 vs HFDS 0,14682 nmol \pm 0,02). Houve também um aumento de aproximadamente 43% na glicemia basal do grupo HFDS comparado ao grupo controle (C 171,30 mg/dl \pm 6,63 vs HFDS 245,28 mg/dl \pm 6,54). Os grupos que seguiram o protocolo de treinamento, independente da dieta mantiveram seus níveis de glicemia próximos ao basal (HFDSTR 183,95 mg/dl \pm 3,96 e CTR 162,53 mg/dl \pm 5,02), houve diferença ($p < 0,05$) quando comparados com o grupo HFDS (HFDS 245,28 mg/dl \pm 6,54). Já o grupo HFDSTR manteve os níveis glicêmicos semelhantes ao controle, apesar da dieta (C 171,30 mg/dl \pm 6,63 vs HFDSTR 183,95 mg/dl \pm 3,96). A sensibilidade à insulina foi menor ($p < 0,05$) no o grupo que não foi submetido ao treinamento aeróbio em comparação com os demais grupos: (HFDS 2,85 \pm 0,39 vs C 6,4 \pm 0,82) e (HFDS 2,85 \pm 0,39 vs HFDSTR 5,25 \pm 0,60). No GTT (Teste de Tolerância à Glicose), o grupo HFDS apresentou aumento da AUC em cerca de 61 %, comparado ao grupo C, e em cerca de 55 % comparado ao grupo HFDSTR, o grupo CTR apresentou uma AUC 47 % menor comparada à do grupo HFDSTR ($P < 0,001$). No Coeficiente de eficiência alimentar (CEA) constatou-se aumento de aproximadamente 2 vezes para os animais C vs grupo CTR ($P < 0,01$); 2,4 vezes para HFDS vs C ($P < 0,001$) e cerca de 5 vezes para HFDS vs CTR ($P < 0,0001$). Já o grupo HFDS apresentou valor de CEA próximo a 1,5 vezes maior em comparação aos HFDSTR ($P < 0,001$), e, ainda, houve significância em relação ao CEA dos HFDSTR, em cerca de 2,5 vezes maior que nos animais CTR ($P < 0,001$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o exercício físico teve efeito hipoglicemiante nos indivíduos treinados em comparação com os indivíduos não treinados que seguiram a mesma dieta, corroborando, assim com diversos autores, entre eles o de Miranda et. Al, 2015 que destaca que com a prática do exercício físico existe uma redução das taxas de glicose no sangue, na ação da insulina na circulação sanguínea, atenuação de riscos de doenças cardiovasculares, diminuição de peso, melhor sensibilidade à insulina e controle da hemoglobina glicosada, sendo indicado não só no tratamento de DM2 e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) mas também como forma de prevenção.

REFERÊNCIAS

Barrile SR, Martinelli B, Nicola M, Rino AV, Teixeira MF, Negrato CA. Efeito do exercício físico aeróbio agudo em indivíduos portadores de diabetes mellitus que fazem uso de insulina. Diabetes clínica 7;11(4):345-51.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde [Internet]. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes *mellitus*: manual de hipertensão arterial e diabetes *mellitus*. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2002. Disponível em: URL: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/miolo2002.pdf>.

COLBERG, S. R. et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. *Diabetes Care*, v. 33, n. 12, p. 2692-2696, Dec 2010. ISSN 1935-5548. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21115771>.

DALLECK, L. C. et al. A community-based exercise intervention transitions metabolically abnormal obese adults to a metabolically healthy obese phenotype. *Diabetes Metab Syndr Obes*, v. 7, p. 369-380, 2014. ISSN 1178-7007. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25120373>.

Diabetes mellitus e exercício. *Rev. Bras. Med. Esporte*, Niterói, v. 6, n. 1, p. 16-22, Feb. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-8692200000100005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

ERIKSSON, J. et al. Prevention of Type II diabetes in subjects with impaired glucose tolerance: the Diabetes Prevention Study (DPS) in Finland. Study design and 1-year interim report on the feasibility of the lifestyle intervention programme. *Diabetologia*, v. 42, n. 7, p. 793-801, Jul 1999. ISSN 0012-186X. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10440120>.

ESSER, N.; LEGRAND-POELS, S.; PIETTE, J.; SCHEEN, A. J.; PAQUOT, N. Inflammation as a link between obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Res. Clin. Pract.* doi: 10.1016/j.diabres, 2014.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med. Sci Sports Exerc*, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, Jul 2011. ISSN 1530-0315. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21694556>.

LAURIA, M. W.; DIAS, I. N. B.; SOARES, M. M. S.; CORDEIRO, G. V.; BARBOSA, V. E.; RAMOS, A. V. Análise de fatores que se associam a alterações no teste de tolerância oral à glicose, independentemente dos valores da glicemia de jejum. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2011;55/9. Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v55n9/07.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2018.

LINGOHR, M. K.; BUETTNER, R.; RHODES, C. J. Pancreatic beta-cell growth and survival--a role in obesity-linked type 2 diabetes? *Trends Mol Med.*, v. 8, n. 8, p. 375-384, Aug 2002. ISSN 1471-4914. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12127723>.