

ANÁLISE MORFOLÓGICA DO APARELHO LOCOMOTOR DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS À DIETA HIPERLIPÍDICA E AO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE

Sara Suelen de Carvalho Oliveira (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Carmem Patrícia Barbosa (Orientador), e-mail: ra104592@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas / Maringá, PR.

Ciências Biológicas, Morfologia.

Palavras-chave: Dieta HFD, exercício físico, sistema esquelético.

Resumo

O aparelho locomotor é constituído pelos sistemas esquelético, articular e muscular. A obesidade pode desencadear um processo inflamatório e conseqüentemente modificar este aparelho. Por outro lado, os exercícios físicos são essenciais à melhoria da composição corporal e à prevenção e tratamento da obesidade. O objetivo principal deste estudo foi compreender as alterações morfológicas do aparelho locomotor de ratos Wistar aos 6 meses de idade submetidos à dieta hiperlipídica (HFD) e ao treinamento intervalado de alta intensidade. Primeiramente, os animais permaneceram em um período de adaptação ao biotério, posteriormente foram subdivididos em 4 grupos (n=10): GCS: grupo controle sedentário; GCT: grupo controle treinado; GS-HFD: grupo sedentário alimentado com a dieta HFD; GT-HFD: grupo treinado alimentado com a dieta HFD. Enquanto os grupos GS-HFD e GT-HFD receberam dieta HFD, os grupos GCT e GT-HFD realizaram um teste de esforço e foram submetidos ao treinamento físico com o método HIIT (*High Intensity Interval Training*). Ao final do período experimental, os animais foram eutanasiados e os principais resultados encontrados inclui o fato de a dieta HFD exercer função lipogênica, desenvolvendo obesidade (constatada pelo índice de Lee). Além disso, os animais recebendo esta dieta consumiram menos água e ração, apresentaram maior contagem de leucócitos articulares no joelho e tiveram menor densidade mineral óssea após treinamento com HIIT.

Introdução

O aparelho locomotor é responsável pela sustentação, locomoção e movimentação do corpo, sendo constituído pelos sistemas esquelético, articular e muscular (DELAVIER e GUNDILL, 2013). Pode ser influenciado por condições adversas como a obesidade e o exercício físico. Estudos clínicos demonstram que a obesidade, por exemplo, pode desencadear um processo inflamatório articular e conseqüentemente modificar o funcionamento muscular. Por outro lado, é sabido que exercícios têm se

destacado na prevenção e no tratamento da obesidade, por atenuar comorbidades associadas ao sobrepeso, diminuindo a sobrecarga articular. O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (*High Intensity Interval Training*; HIIT) tem sido bastante utilizado para melhorar o condicionamento físico e a composição corporal.

A melhor compreensão de como ocorrem tais transformações no aparelho locomotor pode ser útil à prevenção de males e à intervenção terapêutica por meio de estratégias aplicadas, principalmente quando a expectativa de vida da população vem aumentando. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi compreender as alterações morfológicas do aparelho locomotor de ratos Wistar aos 6 meses de idade submetidos à dieta hiperlipídica (HFD) e ao HIIT.

Materiais e Métodos

Foram utilizados ratos machos da linhagem Wistar solicitados ante ao biotério central da UEM os quais, aos 25 dias, foram desmamados e enviados ao biotério setorial do DCM/UEM onde permaneceram por 5 dias para adaptação. Aos 30 dias os animais foram divididos em 4 grupos (n=10): GCS: grupo controle sedentário; GCT: grupo controle treinado; GS-HFD: grupo sedentário alimentado com a dieta hiperlipídica (HFD); GT-HFD: grupo treinado alimentado com a dieta HFD. Dos 30 aos 90 dias de idade, todos os animais receberam ração padrão para roedores. Dos 90 aos 180 dias, os grupos GS-HFD e GT-HFD receberam dieta HFD. Dos 120 aos 125 dias de vida, todos os animais foram submetidos a um período de adaptação ao treinamento. Após o último dia de adaptação, os grupos GCT e GT-HFD realizaram o teste de esforço para a prescrição do treinamento 3 vezes por semana, por 8 semanas consecutivas (COSTA, 2017).

Ao final do período experimental de 6 meses, os animais foram submetidos à eutanásia utilizando o anestésico Isoflurano (Isoflorine®) em câmara de eutanásia, a qual foi preenchida com fluxo de 100% de vapor deste anestésico. Os animais permaneceram na câmara por aproximadamente 1 minuto garantindo um estado de inconsciência e a não percepção de dor. Após a anestesia, os mesmos foram submetidos à laparotomia, momento em que ocorreu a confirmação da morte. Foi coletado e pesado o tecido adiposo retroperitoneal, os músculos sóleo e extensor dorsal longo (EDL) e a articulação do joelho esquerdo.

Resultados e Discussão

A figura 1 mostra os resultados referentes ao consumo de ração, consumo de água, peso corporal final, peso da gordura retroperitoneal, Índice de Lee, densidade mineral óssea (DMO) e contagem de leucócitos de todos os grupos experimentais.

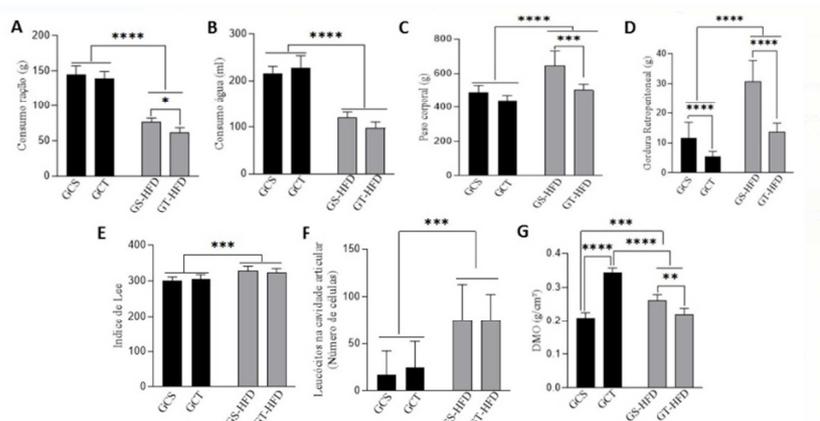


Figura 1. **A:** Consumo de ração em gramas (g). **B:** Consumo de água em mililitros (ml). **C:** Peso corporal (g). **D:** Gordura Retroperitoneal (g). **E:** Índice de Lee. **F:** Leucócitos da cavidade articular do joelho. **G:** Densidade Mineral Óssea. Média \pm desvio padrão. ANOVA *Two-way* com pós teste de *Sidak* (*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.05$, (***) $p < 0.05$, (****) $p < 0.0001$.

A Figura 1A mostra que os grupos GS-HFD e GT-HFD consumiram menos ração em relação aos grupos GCS e GCT ($p < 0,0001$). Isso deve-se ao fato de que a dieta HFD oferece maior aporte energético e saciedade. Além disso, observou-se que o grupo GS-HFD consumiu mais em relação ao GT-HFD ($p < 0.05$), o que pode estar relacionado ao grau de estresse provocado pelo treinamento. Animais dos grupos que receberam a dieta HFD também apresentaram menor consumo hídrico em relação aos animais que recebem dieta padrão ($p > 0.0001$). Tal dado pode ter relação com o fato de que a dieta HFD modifica a função do feedback orossensorial ao invés de mudar o feedback pós-ingestivo do alimento. O grupo GT-HFD apresentou redução significativa de peso quando comparados ao grupo GS-HFD ($p < 0.0001$). De fato, o treinamento é capaz de promover adaptações lipolíticas, estimulando a lipólise e a β -oxidação dos ácidos graxos (GOMES et al. 2012). Adicionalmente, notou-se que a ingestão da dieta HFD induziu ao aumento do peso corporal, bem como da gordura retroperitoneal no grupo GS-HFD ($p < 0.0001$). Esta dieta aumenta a lipogênese e desencadeia acúmulo de tecido adiposo. Os grupos GS-HFD e GT-HFD tiveram índice de LEE maior em relação aos grupos GCS e GCT ($p < 0.05$). Este índice pode ser usado como forma acurada e rápida para determinar obesidade em ratos submetidos a um método de ganho de peso (ALVES et al., 2017). A dieta HFD aumentou a quantidade dos leucócitos na articulação nos grupos GS-HFD e GT-HFD ($p < 0.05$). Existem estudos que apontam associação entre obesidade induzida pela dieta HFD e o desencadeamento de inflamação de baixo grau, com aumento dos níveis circulantes de leucócitos. Os resultados da DMO mostraram que o HIIT foi capaz de aumentar esse parâmetro no grupo GCT ($p < 0.0001$). Boudenot et al. (2016) explicam que o alto impacto produzido pelo treinamento leva a maior formação e remodelação óssea. Adicionalmente, estudos que demonstram, por exemplo, que a dieta rica em gordura pode aumentar os níveis séricos de ALP (fosfatase alcalina do osso) promovendo aumento da atividade dos osteoblastos, ajudando a atingir o pico de massa óssea em animais mais jovens. Ademais, o treinamento

diminuiu a DMO nos animais com a dieta HFD. Considerando que durante a contração muscular é necessário a entrada de cálcio, é possível aferir que a intensa contração muscular gerou maior demanda de cálcio, podendo assim ter diminuído nos ossos e conseqüentemente a DMO do grupo GT-HFD ($p < 0.05$).

Conclusão

Conclui-se que o HIIT associado à dieta HFD foram capazes de exercer grande influência sobre os diversos parâmetros avaliados neste estudo, como o consumo de ração e água, a densidade mineral óssea e a contagem de leucócitos. Infelizmente, devido ao atraso no processamento dos dados causado pela pandemia, não dispomos até o momento de todos os resultados inicialmente propostos, os quais estão sendo finalizados.

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus pela oportunidade e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio no desenvolvimento do projeto por meio do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC /CNPq-FA-UEM).

Referências

ALVES, P. L. ABDALLA, F. M. F. ALPONTI, R. F. SILVEIRA, P. F. Anti-obesogenic and hypolipidemic effects of a glucagon-like peptide-1 receptor agonist derived from the saliva of the Gila monster. **Toxicon**, [S.L.], v. 135, p. 1-11, set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2017.06.001>.

BOUDENOT, A. MAUREL, D. B. PALLU, S. INGRAND, I. BOISSEAU, N. JAFFRÉ, C. PORTIER, H. Quick benefits of interval training versus continuous training on bone: a dual-energy x-ray absorptiometry comparative study. **International Journal Of Experimental Pathology**, [S.L.], v. 96, n. 6, p. 370-377, dez. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/iep.12155>.

COSTA, L. R. **Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade na composição corporal, na regulação do processo inflamatório e do metabolismo de ratos Wistar alimentados com dieta hiperlipídica**. 2017. 52f. Dissertação (Mestrado) Programa em Ciências Fisiológicas – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

DELAVIER, F. C. GUNDILL, M. **Aprendendo anatomia muscular funcional**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2013.

GOMES, R. M. MARQUES, A. S. TORREZAN, R. SCOMPARIN, D. X. MATHIAS, P. C. F. RINALDI, A. Efeito de um programa de exercício físico

30º Encontro Anual de Iniciação Científica
10º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



11 e 12 de novembro de
2021

moderado em ratos de diferentes modelos de obesidade. **Rev. Educ. Fis/UEM**, v. 23, n. 2, p. 285-294, 2. trim. 2012.