

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E GLICÊMICA DE CAMUNDONGOS SWISS SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO CALÓRICA E TREINAMENTO INTERVALADO RESISTIDO

Mariana Veraldo Cuminati (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Maria Montserrat Diaz Pedrosa (Orientadora), e-mail: mmdpurlan@uem.br.

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

Área e sub-área: fisiologia – fisiologia de órgãos e sistemas

Palavras-chave: Glicemia, Restrição alimentar, Treinamento resistido intervalado.

Resumo:

Foram investigados os efeitos do treinamento resistido intervalado (TRI) e da restrição calórica (RC) de 30%, combinados ou separados, sobre variáveis biométricas, bioquímicas e glicêmicas em camundongos Swiss. A RC melhorou o aproveitamento metabólico do alimento ingerido, com pequeno aumento da massa corporal. O TRI influenciou a tolerância à glicose (GTT), enquanto a sensibilidade à insulina (ITT) foi afetada por ambas as intervenções. A glicemia de jejum foi maior sob RC, enquanto os lipídeos plasmáticos foram reduzidos pela combinação de RC e TRI. Nas condições experimentais deste estudo, a RC é viável para explorar outros aspectos morfológicos e funcionais mais específicos. Além disso, para esse nível de RC, é possível conduzir intervenções de treinamento sem comprometimento da sobrevivência ou do bem-estar dos camundongos.

Introdução

O Grupo de Pesquisas em Fisiologia Integrativa do Metabolismo Hepático (FIMH) tem investigado as alterações sistêmicas e hepáticas causadas por restrição calórica, exercício físico e treinamento. Os dados demonstram que ratos Wistar submetidos a restrição calórica apresentam redução de massa corporal e adiposa considerável, além de menor gliconeogênese hepática, mas preservação da concentração sistêmica de glicose (MARIANO, 2020; YAMADA, 2019). Em camundongos Swiss alimentados livremente e submetidos a treinamento intervalado, houve redução da massa adiposa, ganho de massa muscular, além de melhora na gliconeogênese hepática sem comprometer a glicemia no repouso ou durante a atividade física (MULLER, 2019, 2022).

A partir desses e de outros estudos, este trabalho se propôs a analisar as modificações nos camundongos se forem submetidos a restrição calórica e treinamento resistido intervalado. O objetivo foi estabelecer características primárias resultantes dessas intervenções e, com base nelas, estabelecer padronizações para investigações posteriores.

Materiais e métodos

Camundongos Swiss machos, com 55 dias de idade, foram divididos em 4 grupos: 20 animais alimentados livremente por 12 semanas e não submetidos a treinamento (DNS); 20 animais alimentados livremente por 12 semanas e submetidos a treinamento resistido intervalado nas últimas 8 semanas de intervenção (DNT); 21 animais alimentados durante 12 semanas sob restrição calórica de 30% (RCS); 23 animais alimentados durante 12 semanas sob restrição calórica de 30% e submetidos a treinamento resistido intervalado nas últimas 8 semanas de intervenção (RCT). Para o treinamento, realizou-se semanalmente uma sessão incremental (teste de carga máxima) e duas sessões de treino em escada vertical. Os animais foram submetidos a GTT, ITT e coleta de tecidos e sangue em privação alimentar de 14 horas durante a noite.

Resultados e Discussão

Os grupos RCS e RCT ingeriram alimento em quantidade equivalente aos respectivos grupos alimentados livremente, considerando o consumo por 10 g de massa corporal. Entretanto, o fornecimento de alimento foi 30% menor nos grupos RCS e RCT. Por isso, a massa corporal desses animais foram apenas 1-3 g maior que a sua massa inicial, enquanto os grupos DNS e DNT ganharam cerca de 8 g. Na pesagem de órgãos e tecidos, não foram encontradas diferenças significativas em nenhum dos materiais quando os dados foram representados como massa dos órgãos/tecidos em relação a 10 g de massa corporal.

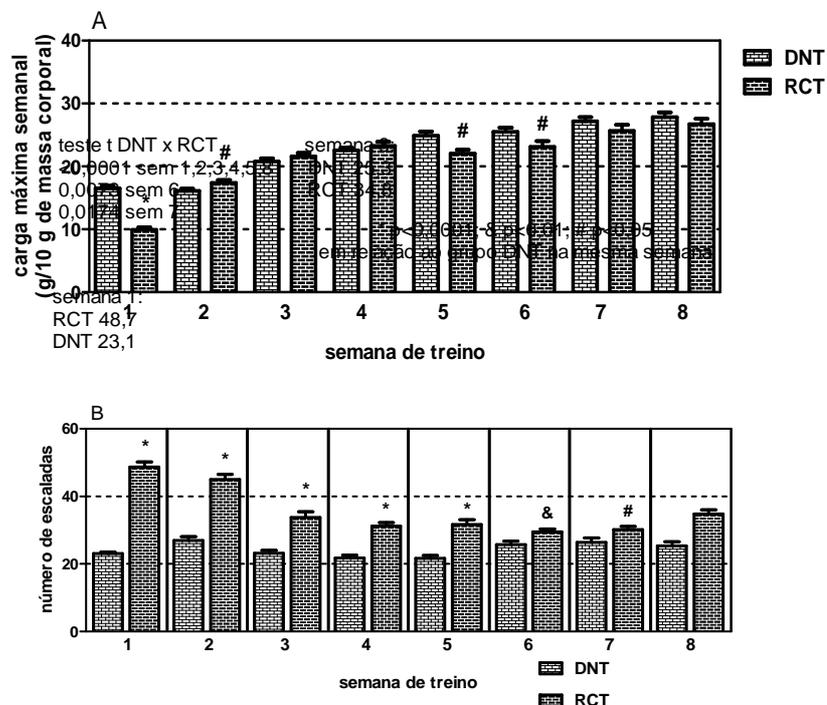


Figura 1. Carga máxima semanal (A) e número de escaladas (B) de camundongos Swiss machos dos grupos DNS, DNT, RCS e RCT. Dados mostrados como média±EPM. (A) teste t: * p<0,001; # p<0,05 em relação ao grupo DNT. (B) Teste t: * p<0,0001; & p<0,01; # p<0,05 em relação ao grupo DNT.

Durante o treinamento (Figura 1), foi observado um aumento progressivo da carga máxima nos grupos DNT e RCT, entretanto, houve um decréscimo no número de escaladas no decorrer de cada sessão de treino, independentemente da semana ou grupo observado.

Na figura 2A está ilustrada a curva da glicemia dos grupos durante os 60 minutos do GTT. O padrão geral foi de elevação da glicemia até por volta dos 15 minutos, com estabilização e declínio até o final do período de acompanhamento. A variação da glicemia determinada pela área sob a curva (AUC) mostrou valores menores nos grupos treinados. Sabe-se que a atividade física constante melhora a resposta dos tecidos à insulina, de modo que a explicação para essas observações é que os tecidos responderam rápida e eficientemente à insulina endógena liberada pela sobrecarga de glicose exógena, resultando em melhor tolerância à glicose.

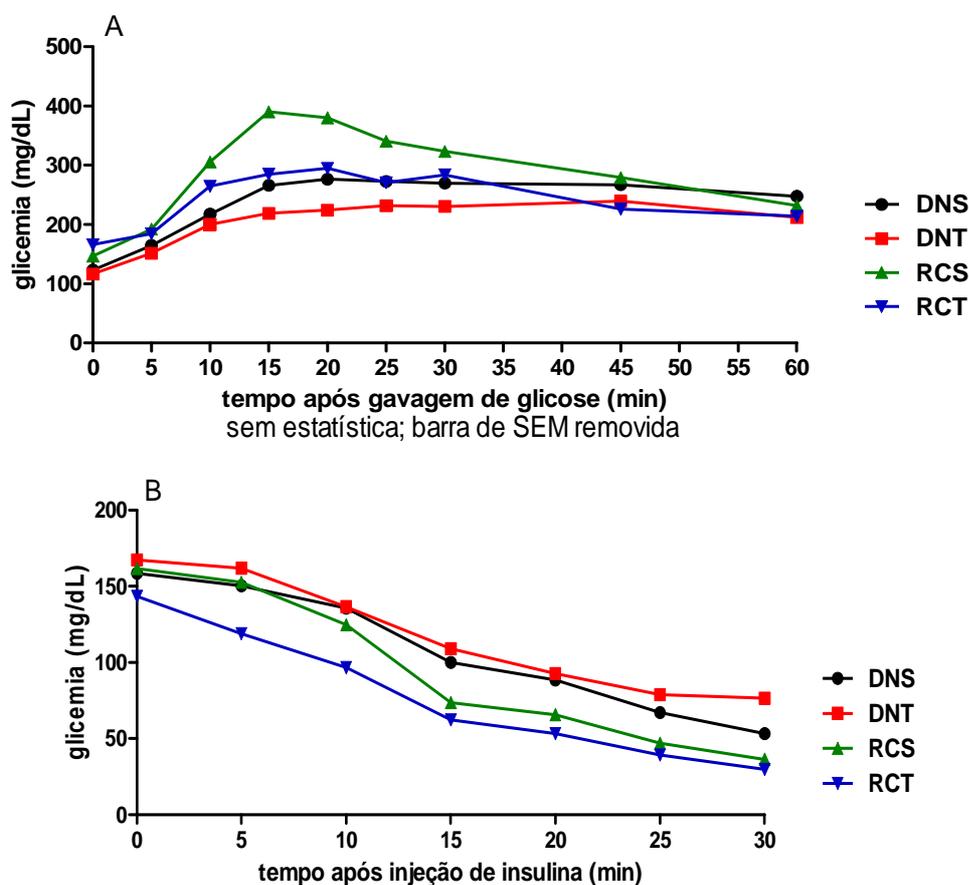


Figura 2. Testes de tolerância à glicose e à insulina de camundongos Swiss machos dos grupos DNS, DNT, RCS e RCT. (A) Variação da glicemia durante o GTT. Dados mostrados como média. (B) Variação da glicemia durante o ITT. Dados mostrados como média.

Com base na figura 2B, que mostra a glicemia dos animais ao longo do período de 30 minutos após a injeção de insulina, em todos os grupos houve redução progressiva da glicemia; porém, a glicemia do grupo RCT permaneceu mais baixa ao longo de todo o teste. Em termos quantitativos, a AUC da glicemia para o intervalo do ITT (30 minutos) foi influenciada pela interação entre atividade física e regime alimentar. Quando considerados os valores para o kITT o grupo DNT teve o

menor entre eles, indicando queda mais lenta da glicemia e sugerindo resistência à insulina. A diferença significativa foi atribuída pela análise estatística ao regime alimentar.

Os resultados para as dosagens bioquímicas indicaram que a interação entre o treinamento físico e a restrição calórica produziu efeitos significativos para os valores plasmáticos de colesterol e triglicérides, e conseqüentemente para VLDL, LDL e para o índice aterogênico. Em todos eles, os valores médios foram maiores no grupo DNT, enquanto os valores desses parâmetros foram menores no grupo RCT.

A análise estatística apontou que o fator treinamento não influenciou nenhum dos dados plasmáticos.

Conclusões

A restrição calórica de 30% em camundongos Swiss resultou em alterações biométricas e bioquímicas diversas daquelas observadas em ratos sob a mesma intervenção. Além disso, o desempenho dos camundongos no treinamento resistido intervalado não foi comprometido pela restrição calórica. Sendo assim, nas condições experimentais deste estudo, o modelo de restrição calórica associada ou não a treinamento resistido intervalado em camundongos Swiss é viável para explorar outros aspectos morfológicos e funcionais dessas intervenções.

Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de estudos.

À minha orientadora Profa. Dra. Maria Montserrat Diaz Pedrosa pelo apoio e orientação.

Ao meu colega de profissão Mateus de Sousa Lima pela ajuda.

Referências

MARIANO, I. R.; YAMADA, L. A.; SOARES RABASSI, R.; RISSI SABINO, V. L.; BATAGLINI, C.; AZEVEDO, S. C. S. F.; GARCIA, R. F.; PEDROSA, M. M. D. Differential responses of liver and hypothalamus to the nutritional condition during lactation and adult life. **Frontiers in Physiology**, v. 11, art. 553, 2020. doi: 10.3389/fphys.2020.00553

MULLER, G. Y.; AMO, A. H. E.; VEDOVELLI, K. S.; MARIANO, I. R.; BUENO, G. C.; FURLAN, J. P.; PEDROSA, M. M. D. Resistance high-intensity interval training (HIIT) improves acute gluconeogenesis from lactate in mice. **American Journal of Sports Science**, v. 7, p.53-59, 2019.

YAMADA, L. A.; MARIANO, I. R.; SABINO, V. L. R.; RABASSI, R. S.; BATAGLINI, C.; AZEVEDO, S. S.; BRANQUINHO, N. T. D.; KURAUTI, M. A.; GARCIA, R. F.; PEDROSA, M. M. D. Modulation of liver glucose output by free or restricted feeding in the adult rat is independent of litter size. **Nutrition & Metabolism**, v. 16, p.86, 2019.