



# IMPACTOS DO TEMPO DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR E DO EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO SOBRE ADIPOSIDADE CORPORAL E O METABOLISMO HEPÁTICO DE CAMUNDONGOS

Palavras-Chave: RESTRIÇÃO ALIMENTAR-1, JEJUM INTERMITENTE-2, METABOLISMO HEPÁTICO-3

Autores(as):

SOPHIA PASSARELLI DOS SANTOS – UNICAMP

Prof. Dr. JOSÉ RODRIGO PAULI (orientador) – UNICAMP

---

## INTRODUÇÃO:

A obesidade é um grande problema de saúde mundial e sua etiologia é multifatorial. Dentre os fatores relacionados ao aumento de adiposidade corporal, a alimentação tem grande impacto (1). Como ações de combate e prevenção da obesidade, empregam-se estratégias nutricionais e de exercício físico, sendo o jejum intermitente uma das estratégias dietéticas utilizadas. Como resposta desta adoção, nos estudos tem-se notado impacto sobre o desenvolvimento de gordura bege, aumento do gasto energético corporal e melhora na sensibilidade à insulina (2). Embora tenham sido observados efeitos eficazes do jejum intermitente sobre a saúde metabólica e redução da adiposidade sobre o organismo, ainda não são conhecidos os impactos dessa prática aliada ou não à prática de exercício físico. Assim, o presente trabalho objetiva investigar os efeitos do jejum intermitente aliado ou não ao exercício físico resistido sobre variáveis da composição corporal, homeostase glicêmica e metabolismo hepático em camundongos.

## METODOLOGIA:

Foram utilizados camundongos Swiss, machos, com 4 semanas de vida, distribuídos nos seguintes grupos experimentais: controle (CTL), alimentados por dieta padrão; obeso (OB), alimentados com DHL; obeso associado ao jejum intermitente (JI), alimentados com DHL e submetidos ao JI; e grupo obeso associado ao JI e treinamento físico resistido (TFR) (OBEXJ) concomitantemente. Foi acompanhada a evolução de peso corporal dos animais, juntamente com a ingestão alimentar no período de 24 horas, as quais foram medidas uma vez por semana durante o protocolo proposto de oito semanas. Os quatro grupos de animais foram distribuídos nos diferentes grupos experimentais a partir do score Z (permitindo a distribuição de maneira mais uniforme dos camundongos considerando o peso corporal). O JI foi realizado entre as 06h às 18h (de segunda-feira até sexta-feira) e o TFR em

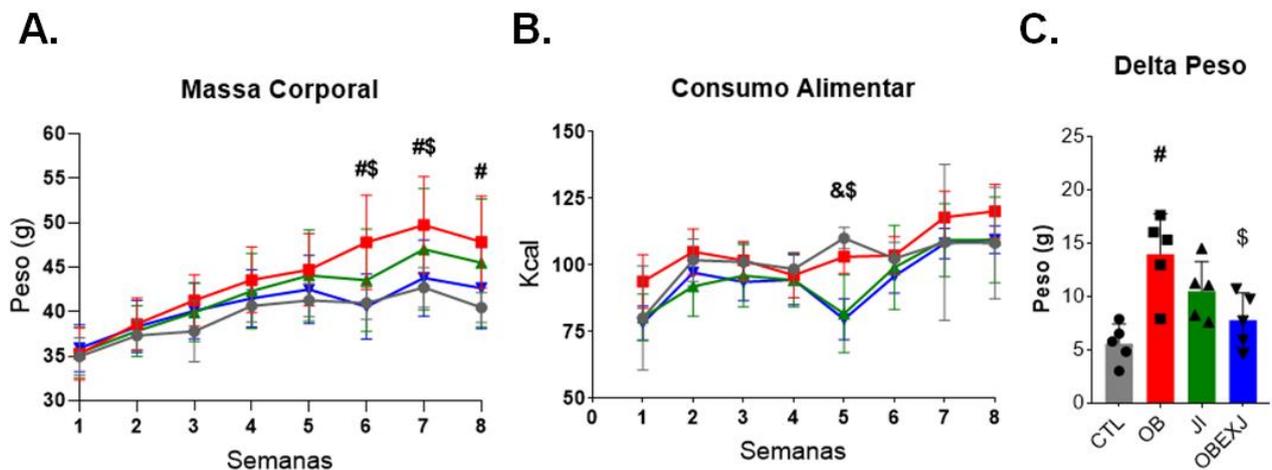
dias alternados (segunda, quarta e sexta-feira), sendo realizadas 20 séries de corrida tracionada com sobrecarga de 85% da carga voluntária máxima. Durante o decorrer do experimento, foram realizados testes como Hand Grip, teste de tolerância à insulina (ITT), glicemia de jejum (GTT) e o teste de Maximum Voluntary Carrying Capacity (MVCC) para, no início, definir as cargas de treinamento, e depois para ajustar progressivamente os pesos conforme as capacidades de cada camundongo. Após as 8 semanas de protocolo, os animais foram eutanasiados e o soro e os tecidos foram extraídos. Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no uso de Animal (CEUA), do Instituto de Ciências Biológicas, da UNICAMP – Campinas-SP. Ao final do experimento os animais foram submetidos a análises fisiológicas, histológicas e moleculares. Os resultados foram expressos como média  $\pm$  erro padrão da média e a normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk W. Quando os dados apresentaram distribuição normal foi realizado teste-t de Student ou ANOVA, seguido do teste de Tukey. A significância estatística adotada foi de  $p < 0,05$ . Para efetuar as análises e elaborar os gráficos foi utilizado o programa GraphPad Prism 8.01®.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

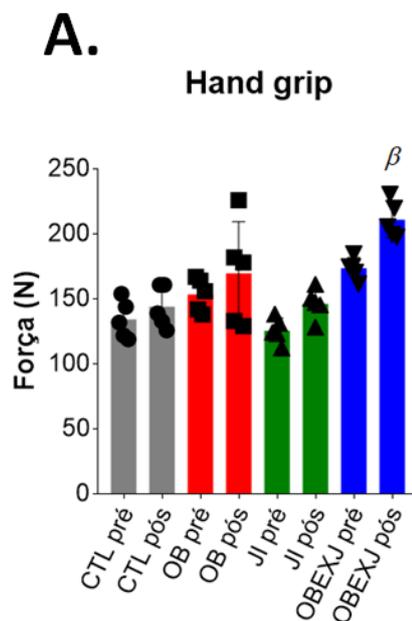
Através dos resultados encontrados verifica-se que houve maior evolução da massa corporal (ganho de peso corporal) no grupo OB em relação aos outros grupos, sendo verificada uma diferença significativa a partir da 6ª semana com os grupos obeso exercício jejum (OBEXJ) e CTL (Figura 1-A,C). Não houve diferença significativa no consumo alimentar, apenas na 5ª semana, na qual os grupos jejum intermitente CTL e OB consumiram mais que o grupo JI e OBEXJ (Figura 1-B).

No teste Hand Grip, o qual avalia a força muscular, os animais que foram submetidos ao jejum intermitente combinado ao exercício físico (OBEXJ) foram os únicos que apresentaram um maior desempenho de força, comparando os testes de pré e pós protocolo dos grupos (Figura 2 - A).

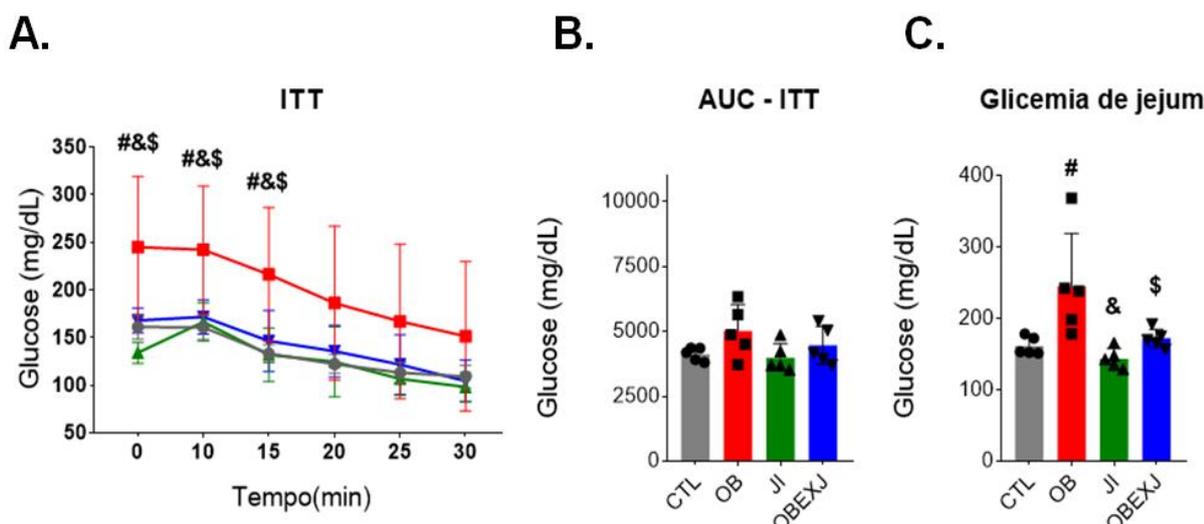
Além disso, o grupo OB apresentou uma piora na resposta à insulina quando comparado ao CTL, e os grupos JI e OBEXJ apresentaram até o minuto 15 uma sensibilidade à insulina maior em relação ao grupo OB, avaliado através do ITT (Figura 3- A,B). O GTT revelou que o grupo CTL apresentou uma melhor resposta glicêmica em relação ao OB, da mesma forma que os grupos JI e OBEXJ também obtiveram uma melhor resposta em relação aos camundongos obesos (Figura 3 - C).



**Figura 1. Parâmetros da massa corporal e consumo alimentar.** Evolução da massa corporal (1-A), Consumo alimentar semanal (1-B) e Delta peso (1-C) de camundongos dos grupos CTL, OB, JI e OBEXJ. Dados representando a média e erro padrão da média dos grupos. Para os gráficos A-C (n=5). Significância de \* $p < 0.05$ . CTL, controle; OB, obeso; JI, jejum intermitente; OBEXJ, jejum intermitente combinado com exercício resistido. #  $P < 0,05$  para CTL vs OB; \$  $P < 0,05$  para OB vs OBEXJ; &  $P < 0,05$  para OB vs JI.



**Figura 2. Aumento de força.** Teste Hand grip (2-A) em camundongos dos grupos CTL, OB, JI e OBEXJ. Dados representando a média e erro padrão da média dos grupos. Para o gráfico 2-A (n=5). Significância de  $P < 0.05$ . CTL, controle; OB, obeso; JI, jejum intermitente; OBEXJ, jejum intermitente combinado com exercício resistido.  $\beta$   $P < 0,05$  para OBEXJ pré vs OBEXJ pós.



**Figura 3. Parâmetros fisiológicos.** Teste de tolerância à insulina - ITT (1-C); Área sob a curva de insulina – AUC (2-C) e Glicemia em jejum em camundongos dos grupos CTL, OB, JI e OBEXJ. Dados representando a média e erro padrão da média dos grupos. Para os gráficos A-C (n=5). Significância de \*P > 0,05. CTL, controle; OB, obeso; JI, jejum intermitente; OBEXJL, jejum intermitente combinado com exercício resistido. # P<0,05 para CTL vs OB; & P<0,05 para OB vs JI; \$ P<0,05 para OB vs OBEXJ.

## CONCLUSÕES:

Em suma, os resultados obtidos demonstraram que o grupo JI e JI combinado com o exercício físico resistido (OBEXJ) é uma estratégia capaz de atenuar o ganho de peso corporal, aumentar a sensibilidade à insulina e melhorar a homeostase glicêmica dos camundongos alimentados com dieta hiperlipídica. O grupo OBEXJ apresentou maior desempenho de força e foi mais eficiente em atenuar o ganho de peso se comparado ao grupo JI isoladamente.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNETTA HS *et al.* Nitrate attenuates high fat diet-induced glucose intolerance in association with reduced epididymal adipose tissue inflammation and mitochondrial reactive oxygen species emission. *J Physiol*;16:3357–71, 2020.
- LI, G. *et al.* Erratum: Intermittent Fasting Promotes White Adipose Browning and Decreases Obesity by Shaping the Gut Microbiota. *Cell Metabolism*, v. 26, n. 5, p. 801, 2017.