



## **LIPOPEROXIDAÇÃO NO MÚSCULO GASTROCNÊMIO DOS ANIMAIS E A CONCENTRAÇÃO DE COLESTEROL, TRIGLICERÍDEOS E GLICOGÊNIO EM ANIMAIS OBESOS SUBMETIDOS A TERAPIA TÉRMICA E EXERCÍCIO FÍSICO<sup>1</sup>**

**Eduarda Marques de Brum<sup>2</sup>, Amanda Gularte Gomes<sup>3</sup>, Luana Weizenmann<sup>4</sup>, Renan Daniel Bueno Basso<sup>5</sup>, Thiago Gomes Heck<sup>6</sup>, Matias Nunes Frizzo<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí, através do Grupo de Pesquisa em Fisiologia - GPeF - com apoio CNPQ/FAPERGS.

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica CNPq/FAPERGS pelo Grupo de Pesquisa em Fisiologia - GPeF- da Unijuí; estudante do curso de Medicina pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí;

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Tecnológica CNPq pelo Grupo de Pesquisa em Fisiologia - GPeF- da Unijuí; estudante do curso de Medicina pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí;

<sup>4</sup> Aluna de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde (PPGAIS/UNICRUZ/UNIJUÍ);

<sup>5</sup> Aluno de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde (PPGAIS/UNICRUZ/UNIJUÍ);

<sup>6</sup> Professor Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde (PPGAIS/UNICRUZ/UNIJUÍ) e Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional (PPGMMC);

<sup>7</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde (PPGAIS/UNICRUZ/UNIJUÍ).

**Introdução:** A obesidade é uma doença em ascensão mundialmente e já é responsável pela redução da expectativa de vida adulta de 4 a 10 anos (ABESO, 2022). Dados como estes reforçam a necessidade de investigarmos os mecanismos fisiopatológicos da obesidade e formas de tratamento não farmacológicas visando minimizar os agravos e comorbidades desta condição sucessivamente mais prevalente mundialmente. Sobre a fisiopatologia do distúrbio metabólico desencadeado pela obesidade, é preciso considerar que a hipertrofia e hiperplasia dos adipócitos desencadeiam um aumento na migração de células inflamatórias, decorrentes da elevação na produção e liberação de citocinas quimiotáticas, liberados pelos adipócitos desencadeando um quadro pró-inflamatório no tecido adiposo (FRANCISQUETI et al., 2015). Ademais, o excesso de nutrientes eleva o metabolismo celular promovendo um aumento na atividade da cadeia de transporte de elétrons nas mitocôndrias, resultando em aumento na geração de espécies reativas de oxigênio e do estresse oxidativo. Dessa forma, é promovido um quadro inflamatório sistêmico característico da patologia e que compromete órgãos e sistemas do corpo humano (KRAUSE et al., 2015) ocasionando um desbalanço glicídico. Através deste espectro, alternativas como o exercício e a terapia térmica se mostram como tentativas de modificação frente ao comprometimento metabólico, sistêmico e funcional de um organismo. Nesse viés, o exercício físico trata-se de uma intervenção não farmacológica capaz de aumentar a captação de glicose, auxiliar na diminuição de tecido adiposo e consequentemente do quadro inflamatório (HAWLEY et al., 2008), além de induzir proteínas e miocinas que colaboram com a atenuação da inflamação sistêmica gerada pela obesidade (ECKEL, 2019), como as proteínas de choque térmico (HSPs) (HECK; SCHÖLER; DE BITTENCOURT, 2011). De maneira similar, a terapia térmica também mostra-se como uma alternativa capaz de reduzir a inflamação (KRAUSE et al., 2015) e aumentar a síntese de HSP70 (MORIMOTO, 1988), com ação anti-inflamatória e



anti-apoptótica intracelular (iHSP70) (CASTRO et al., 2013) e ação pró-inflamatória no ambiente extracelular (eHSP70) (RODRIGUES-KRAUSE et al., 2012) como efeito da hipertermia. **Objetivos:** Avaliar a lipoperoxidação e o perfil lipídico muscular dos animais após as intervenções de treinamento físico e terapia térmica. **Metodologia:** Neste estudo serão utilizados 16 ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus albinus*), com cerca de 90 dias, provenientes do Biotério da UNIJUÍ, sendo o presente estudo aprovado pela CEUA-UNIJUÍ protocolo 008/2021. Os animais foram, inicialmente divididos em 2 grupos: animais que receberam dieta padrão (Controle, n = 4) e animais que receberam dieta hiperlipídica (DHL, n = 12) durante 10 semanas. A partir da 11ª semana, os animais do grupo DHL continuaram consumindo a ração hiperlipídica e foram subdivididos em dois grupos: Dieta (D, n = 4), mantido sem intervenção, Dieta+Terapia Térmica (DTT, n=4), submetido a terapia térmica 5x/semana e Dieta+Exercício (DEX, n=4), submetidos ao treinamento físico 5x/semana. Na Terapia térmica os animais foram alocados individualmente em um recipiente (30cm<sup>3</sup>) posicionado sobre um suporte 2cm acima da superfície da água de um banho-maria a 44°C. Deste modo, o vapor de água aquecerá o recipiente formando uma sauna úmida. No Grupo Dieta+Exercício os animais foram submetidos a 20 minutos de atividade física, 5 vezes na semana, realizada na esteira, com velocidade de 16 m/minuto, correspondendo a um exercício moderado. Para análise avaliação do estado redox foi realizada homogeneização do tecido de interesse, posteriormente lipoperoxidação avaliada conforme o método de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS). Para avaliação de metabólitos teciduais foram dosados os triglicerídeos utilizando kit Triglicérides Liquiform Labtest; colesterol utilizando kit Colesterol Liquiform Labtest; e glicogênio utilizando kit Glicose Liquiform Labtest. Os resultados foram analisados pelo Teste de Normalidade por Kolmogorov-Smirnov. ANOVA de uma via, seguido por Tukey (p<0.05) (SPSS V.18), normalizado pelo controle. Correlações serão avaliadas pelo teste de Pearson (p<0.05). **Resultados:** Na análise de TBARS, o grupo controle apresenta  $4,17 \times 10^{-4}$ ; o grupo dieta (D)  $7,26 \times 10^{-4}$ ; o grupo dieta e exercício (DEX)  $6,8 \times 10^{-4}$  e o grupo dieta e terapia térmica (DTT)  $5,1 \times 10^{-4}$ , com valor de P = 0,7953. Já quanto aos triglicerídeos, o grupo controle foi normalizado para 1 mg/g de tecido, enquanto o grupo D apresenta 1,229 mg/g de tecido, o grupo DEX 1,003mg/g e o grupo DTT 1,029 mg/g de tecido. Além disso, o grupo D apresenta maiores níveis com valor de P = 0,9139. Em relação às concentrações de glicogênio há similaridade entre os grupos, com o grupo controle com 55,35 mg/dL; o grupo D 57,52 mg/dL o grupo DEX 52,20mg/dL e o grupo DTT 57,66 mg/dL (P = 0,3518). As concentrações de colesterol, também foram similares entre os grupos, com o grupo controle apresentando 1,00 mg/g; grupo D 1,10 mg/g; grupo DEX 1,03 mg/g; e DTT 1,06 mg/g de tecido, com valor de P = 0,8118. **Conclusões:** Em nossas análises, a lipoperoxidação, a concentração de colesterol, triglicerídeos e glicogênio no músculo gastrocnêmio foi semelhante entre os grupos, não apresentando diferença apesar das intervenções, tanto da terapia térmica como do exercício físico. Há necessidade de seguir investigando o estresse oxidativo nesses animais.

**Palavras-chave:** Obesidade; Wistar; Intervenções. **Agradecimentos:** CNPq, FAPERGS, CAPES, UNIJUÍ, PPGAIS e GPeF.