

EFEITOS DA DIETA OCIDENTAL NO PESO CORPORAL E DO FÍGADO DE CAMUNDONGOS FÊMEAS

MARIANA M BARRETO¹; JÉSSICA D. HENSE²; JULIANE B PROSCZEK³;
BIANKA M. ZANINI⁴; SHARA P. SODRÉ⁵; AUGUSTO SCHNEIDER⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – mmachadobarreto@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – jeeh.hense@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – julianeprosczek@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – bianca_zanini@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – sharasodre@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – augusto.schneider@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Dieta ocidental é um termo que se refere a alimentação típica de sociedades ocidentais, a qual é marcada pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados com altas quantidades de carboidratos simples (principalmente o açúcar refinado), gorduras saturadas e colesterol (KOTHARI et al., 2017). Além disso, a dieta ocidental é caracterizada pela superalimentação crônica e pelo baixo consumo de grãos integrais, fibras, vegetais e ácidos graxos mono e poli-insaturados (HU, 2011; KOTHARI et al., 2017). Dessa forma, o consumo prolongado da dieta ocidental pode promover o ganho de peso, alterações de perfil lipídico, diabetes do tipo 2, doenças cardiovasculares, doenças hepáticas, inflamação crônica e até mesmo alterações a nível hipotalâmico, podendo ocasionar resistência a leptina e maior consumo alimentar (CHRIST; LAUTERBACH. LATZ, 2019; HEISS, et al., 2021).

Ademais, as alterações metabólicas causadas pelo padrão alimentar ocidental estão relacionadas não somente ao excesso de calorias, mas também à baixa qualidade nutricional dessa dieta que conta com maiores quantidades de gordura saturada e açúcar refinado (HU, 2011). As doenças hepáticas também estão entre os danos relacionados ao estilo de vida, sobretudo à dieta ocidental (ISHIMOTO et al., 2013). Um estudo feito em camundongos demonstrou que dietas ricas em gordura saturada e açúcar refinado estão relacionadas ao aparecimento de esteatose hepática associada a fibrose, além de favorecerem o aumento dos níveis de enzimas hepáticas como AST e ALT (ISHIMOTO et al., 2013).

As maiores chances de problemas hepáticos relacionadas à dieta ocidental se dão não somente pela maior incidência de obesidade em indivíduos que apresentam esse estilo de vida, mas também pelo consumo elevado e crônico de frutose observado no padrão alimentar ocidental, que leva a maior estimulação da síntese de gorduras no fígado, contribuindo não somente para o acúmulo de tecido adiposo e aumento de peso desse órgão, mas também para sua inflamação crônica e presença de fibrose (CHRIST; LAUTERBACH; LATZ, 2019; WALI et al., 2020).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da dieta ocidental no ganho de peso, consumo alimentar e peso do fígado de camundongos fêmeas da linhagem C57BL/6.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da UFPel sob número 026584/2021-34. Foram utilizados 36 camundongos fêmeas da linhagem C57BL/6 com idade de aproximadamente 3 meses. Os animais foram mantidos no laboratório de Nutrição Experimental da Universidade Federal de Pelotas em condições controladas de temperatura ($22 \pm 2^\circ\text{C}$), umidade (40-60%) e luminosidade (12h claro/escuro). Os camundongos permaneceram em caixas de propileno (65x25x15cm), com tampa em arame galvanizado, bebedouro de plástico (700ml), rolha cônica de borracha e bico de aço inoxidável. O assoalho das caixas contou com cama em maravalha e foi colocado algodão para enriquecimento ambiental. Foram distribuídos de 3 a 4 animais por caixa.

Aos três meses de idade, os animais foram divididos em dois grupos: o grupo controle (CTL) que recebeu água e dieta padrão ad libitum ($n=18$) e o grupo dieta ocidental (WD), o qual recebeu água e dieta ocidental de maneira ad libitum ($n=18$) por um período de 6 meses. As principais diferenças entre a dieta do grupo WD e do grupo controle estavam relacionadas a quantidade de gordura total (5% para CTL e 20% para WD), gordura saturada (1,82% para CTL e 12,58% para WD), carboidratos totais (66,7% para CTL e 49% para WD) e sacarose (12% para CTL e 40,51% para WD). Além disso, havia diferença entre o valor calórico da dieta, onde a dieta padrão contava com 3,83 kcal/g e a dieta ocidental com 4,46 kcal/g. A diferença entre as proteínas e as fibras de ambas as rações não eram significativas.

Aos seis e nove meses de idade foram eutanasiados nove animais de cada grupo, os quais foram dissecados e o seu fígado foi coletado e armazenado a -80°C em solução de paraformaldeído (PFA) a 4% para análises histológicas posteriores.

No decorrer de todo o experimento, os animais foram monitorados diariamente. Além disso, dados de peso corporal e consumo alimentar foram obtidos a partir da pesagem dos animais, oferta e sobra de ração a cada 15 dias.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Graphpad Prism 8.0. Valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao ganho de peso corporal no decorrer do estudo, não houve diferença entre os grupos. O consumo alimentar, foi menor no quarto ($P=0,0242$), sétimo ($P=0,0386$) e oitavo ($P=0,0413$) mês nos animais recebendo a WD (Figura 1).

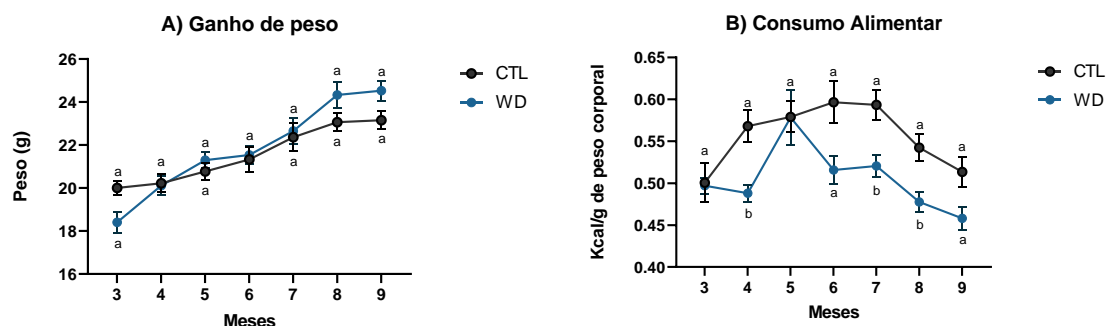


Figura 1 – A) Peso corporal de camundongos fêmeas recebendo dieta controle (CTL, cinza escuro) e ocidental (WD, azul) e B) consumo alimentar em kilocalorias por grama de peso corporal de ambos os grupos.

Em nosso estudo observamos que camundongos recebendo WD não tiveram aumento do ganho de peso. Resultados semelhantes foram encontrados em um trabalho realizado em cobaias recebendo dieta rica em gordura saturada (manteiga de coco) e sacarose (HFHS) por 12 semanas (MULLER et al., 2021). Em contraponto, um estudo observou o aumento da massa corporal de camundongos da linhagem C57BL/6 alimentados com dieta baixa em carboidratos e rica em gordura saturada (ADERMARK, L. et al., 2021). No entanto, outro trabalho concluiu que o ganho de peso de animais submetidos a uma dieta rica em gordura e sacarose (45 e 17% do valor calórico da dieta, respectivamente) não é tão expressivo quando comparado ao aumento da massa corporal de camundongos submetidos a uma dieta high-fat (60% das calorias provenientes de lipídeos) (SURIANO, F. et al., 2023), o que corrobora com os resultados do nosso estudo.

Quanto ao peso do fígado (Figura 2), o grupo WD teve aumento expressivo quando comparado ao grupo controle tanto no sexto quanto no nono mês de vida. Além disso, a massa hepática do grupo controle manteve constante entre 6 e 9 meses de idade.

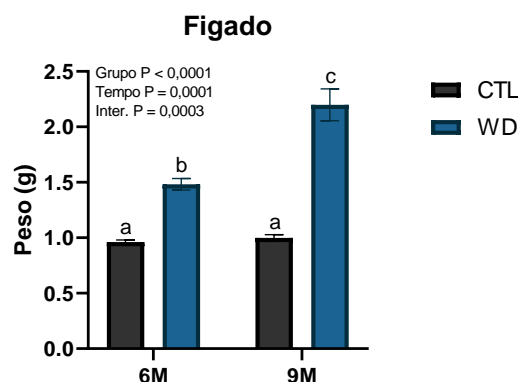


Figura 2 – Peso do fígado dos animais recebendo dieta controle (CTL, cinza escuro) e ocidental (WD, azul) aos seis e aos nove meses de vida.

Apesar do ganho de peso do grupo WD ser semelhante ao grupo CTL, o peso do fígado dos animais alimentados com dieta ocidental foi maior. Estes resultados são semelhantes aos obtidos em um estudo anterior, onde camundongos da linhagem C57BL/6 alimentados com uma dieta rica em gordura (40%) e frutose (20%) apresentaram maior massa hepática quando comparados ao grupo controle (YANG, M. et al., 2023). Outro estudo realizado em camundongos machos da linhagem C57BL/6, além de observar maior peso do fígado, também resultou em aumento de marcadores inflamatórios, maior atividade de aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e maior deposição de gordura no fígado desses animais, o que pode justificar o aumento do peso do órgão (WANG, X. X. et al., 2022). Nesse sentido, são necessárias análises mais aprofundadas a fim de verificar os efeitos da WD não somente sobre o peso do fígado, mas também sobre outros marcadores hepáticos.

4. CONCLUSÕES

A WD não afetou o ganho de peso em camundongos fêmeas quando comparada a uma dieta padrão. Apesar disso, o peso do fígado dos animais

alimentados com a dieta ocidental foi significativamente maior, o que sugere maior risco para problemas hepáticos. Para melhor análise do dano hepático causado pela dieta ocidental, serão necessárias análises mais aprofundadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADERMARK, L. et al. Weight gain and neuroadaptations elicited by high fat diet depend on fatty acid composition. **Psychoneuroendocrinology**, v. 126, n. 105143, p. 105143, 2021.

CHRIST, A.; LAUTERBACH, M.; LATZ, E. Western Diet and the Immune System: An Inflammatory Connection. **Immunity**, v. 51, n. 5, p. 794–811, nov. 2019.

HU, F. B. Globalization of Diabetes. **Diabetes Care**, v. 34, n. 6, p. 1249–1257, 1 jun. 2011.

ISHIMOTO, T. et al. High-fat and high-sucrose (western) diet induces steatohepatitis that is dependent on fructokinase: Hepatology. **Hepatology**, v. 58, n. 5, p. 1632–1643, nov. 2013.

KOTHARI, V. et al. High fat diet induces brain insulin resistance and cognitive impairment in mice. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease**, v. 1863, n. 2, p. 499–508, fev. 2017

MULLER, C. R. et al. High fat high sucrose diet-induced dyslipidemia in guinea pigs. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 130, n. 4, p.1226–1234, 2021.

SURIANO, F. et al. Fat and not sugar as the determining factor for gut microbiota changes, obesity, and related metabolic disorders in mice. **American journal of physiology. Endocrinology and metabolism**, v. 324, n. 1, p. E85–E96, 2023.

WALI, J. A. et al. Cardio-Metabolic Effects of High-Fat Diets and Their Underlying Mechanisms— A Narrative Review. **Nutrients**, v. 12, n. 5, p. 1505, 21 maio 2020.

WANG, X. X. et al. The role of FXR and TGR5 in reversing and preventing progression of Western diet-induced hepatic steatosis, inflammation, and fibrosis in mice. **The journal of biological chemistry**, v. 298, n. 11, p. 102530, 2022.

YANG, M. et al. Western diet contributes to the pathogenesis of non-alcoholic steatohepatitis in male mice via remodeling gut microbiota and increasing production of 2-oleoylglycerol. **Nature communications**, v. 14, n. 1, p. 228, 2023.