

EFEITO MECÂNICO DA OSTEOPOROSE E DA DIETA EM RATAS DA LINHAGEM WISTAR

Palavras-chave: OSTEOPOROSE, FÊMUR, DIETA, ENSAIO MECÂNICO

Autores/as:

ERICK ALEXANDRE SILVA DE ARAÚJO, FOP, UNICAMP

BEATRIZ CARMONA FERREIRA PILEGGI, FOP, UNICAMP

Prof. Dr. ALEXANDRE RODRIGUES FREIRE, FOP, UNICAMP

Prof.^a Dr.^a ANA CLÁUDIA ROSSI (orientadora) FOP, UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A osteoporose é uma doença caracterizada pela diminuição da massa óssea e consequente fragilidade óssea, colaborando para o aumento no risco de fraturas (Sugimoto et al., 2016). Trata-se de uma condição diretamente relacionada à deficiência de hormônios sexuais e ao envelhecimento, além de ser afetada por hábitos de um estilo de vida não saudável e pelo uso de determinados medicamentos (Wong et al., 2018).

O fêmur é considerado um osso apropriado para estudos com análises biomecânicas (Tezval et al., 2010). O teste de flexão de três pontos revela a resistência óssea (caracterizada pela quantificação da carga necessária para fraturar) e é muito útil para avaliar a biomecânica dos ossos em modelos animais (Wong et al., 2018). As ratas ovariectomizadas são consideradas modelos animais aprovados para estudar o declínio na

produção endógena de estrógeno pelos ovários na menopausa e leva a osteoporose pós-menopausa. Enquanto a prevalência de osteoporose está aumentando, o tipo de dieta pode ajudar a acirrar ou prevenir essa doença (Fonseca et al., 2004).

Lecka-Czernik et al. (2002) e Halade et al. (2010) defenderam que um aumento nos adipócitos pode inibir a diferenciação de osteoblastos e estimula a ocorrência de processos inflamatórios que induzem a perda óssea. Portanto, os efeitos da dieta e da composição corporal em relação à osteoporose ainda não estão bem estabelecidos. Assim, o presente estudo faz-se necessário para entender como o fêmur se comporta em relação à resistência mecânica, uma vez que é importante para os dentistas entenderem o efeito de uma interferência sistêmica, como a osteoporose, no osso e como o tecido ósseo se comporta frente às possíveis alterações estruturais e mecânicas ocasionados pela

referida doença. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito mecânico da osteoporose e da dieta em ratas Wistar.

METODOLOGIA:

A atual pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UNICAMP do Instituto de Biologia (IB) da UNICAMP (5864-1/2021). Todos os procedimentos nos animais estão seguindo as resoluções e instruções normativas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA.

A amostra foi composta por 20 fêmeas de ratas fêmeas (*Rattus norvegicus albinus*), linhagem Wistar. Provenientes do Centro Multidisciplinar para Investigação Biológica na área de Ciência em Animais de Laboratório - CEMIB-UNICAMP.

As ratas foram aleatoriamente distribuídas em grupos distintos para os experimentos. 10 ratas compõem os grupos SHAM. Dessas, 5 ratas tiveram sua dieta mantida normal (dieta dura) e 5 ratas receberam a introdução de uma dieta mole. 10 ratas compõem os grupos OVX. Dessas, 5 ratas tiveram sua dieta mantida normal (dieta dura) e 5 ratas receberam a introdução de uma dieta mole.

As ratas dos grupos da dieta dura receberam a ração especial para ratos Purina (Société des Produits Nestlé S.A.®, Vevey, Suíça). As ratas dos grupos da dieta mole receberam uma mistura de água com a própria ração para ratos (pellets moídos) criando uma pasta macia (Denes et al., 2016). A introdução da dieta mole foi feita aos 30 dias após os

procedimentos cirúrgicos de simulação da OVX (SHAM) e OVX.

A eutanásia da amostra aconteceu aos 30 dias após o dia da introdução da dieta mole para os grupos determinados. Os fêmures foram removidos para serem submetidos aos testes mecânicos.

Todos os fêmures (lado direito) foram submetidos aos testes mecânicos de Flexão de Três pontos em uma Máquina universal de ensaios - mBio1 – (Biopdi®), acoplada à uma Workstation Dell Precision 3660 pertencentes ao Laboratório de Mecanobiologia da FOP-UNICAMP.

Os fêmures foram posicionados horizontalmente com a diáfise voltada para a célula de carga do equipamento. A célula de carga foi acionada para alcançar a superfície da diáfise e a força (N/s) de ruptura até o momento da fratura da região foi coletada.

Todos os dados estatísticos foram expressos como média \pm DP usando o software estatístico GraphPAD Prism v.10 (San Diego, CA, EUA) e analisados por *One Way* ANOVA, seguido pelo teste de comparação múltipla de Dunnett a fim de comparar os grupos do estudo em relação ao grupo controle. As diferenças estatísticas foram consideradas significativas em valor de $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

De maneira geral, o teste *One Way* ANOVA mostrou diferença significativa entre os grupos ($P= 0,0184$). O teste de comparação múltipla de Dunnett detectou que houve diferença significativa ($P=0,0016$) quando se comparou o grupo SHAM associado à dieta mole

(OVX+DM: 129,3± 10,35) com o grupo SHAM associado à dieta dura (SHAM+DD: 160,7 ± 24,64), mostrando uma redução da força de ruptura (Figura 1).

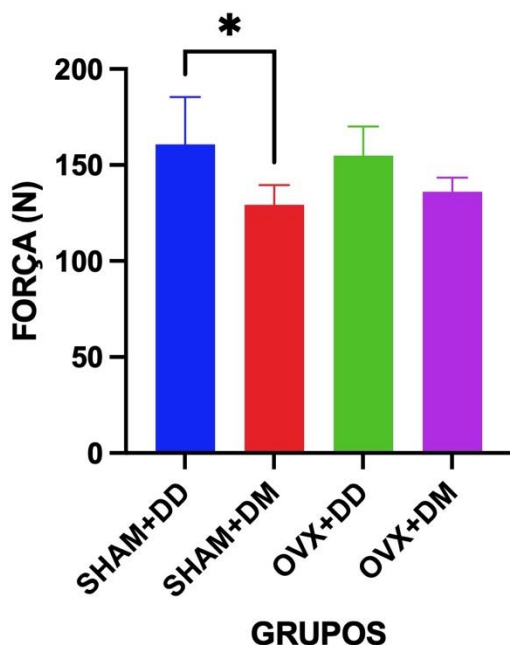


Figura 1. Gráfico que representa a força de ruptura obtida em cada grupo avaliado. * indica diferença estatística.

CONCLUSÕES:

Pode-se concluir que a ingestão do alimento mais mole tornou o fêmur menos resistente mecanicamente. Apesar de não significativa, a alteração sistêmica estabelecida pela ovariectomia, reduziu a resistência mecânica do fêmur.

BIBLIOGRAFIA

1. Fonseca D, Ward WE. Daidzein together with high calcium preserve bone mass and biomechanical strength at multiple sites in ovariectomized mice. *Bone*. 2004 Aug;35(2):489-97.
2. Halade GV, Rahman MM, Williams PJ, Fernandes G. High fat diet-induced animal model of age-associated obesity and osteoporosis. *J Nutr Biochem*. 2010 Dec;21(12):1162-9.

3. Lecka-Czernik B, Moerman EJ, Grant DF, Lehmann JM, Manolagas SC, Jilka RL. Divergent effects of selective peroxisome proliferator-activated receptor-gamma 2 ligands on adipocyte versus osteoblast differentiation. *Endocrinology*. 2002 Jun;143(6):2376-84.
4. Sugimoto T, Sato M, Dehle FC, Brnabic AJ, Weston A, Burge R. Lifestyle-Related Metabolic Disorders, Osteoporosis, and Fracture Risk in Asia: A Systematic Review. *Value Health Reg Issues*. 2016 May;9:49-56.
5. Tezval M, Stuermer EK, Sehmisch S, Rack T, Stary A, Stebener M, Konietschke F, Stuermer KM. Improvement of trochanteric bone quality in an osteoporosis model after short-term treatment with parathyroid hormone: a new mechanical test for trochanteric region of rat femur. *Osteoporos Int*. 2010 Feb;21(2):251-61.
6. Wong SK, Chin KY, Suhaimi FH, Ahmad F, Jamil NA, Ima-Nirwana S. Osteoporosis is associated with metabolic syndrome induced by high-carbohydrate high-fat diet in a rat model. *Biomed Pharmacother*. 2018 Feb;98:191-200.