

# Estudo do teste Energia Total de Ruptura para a avaliação da resistência mecânica de alças intestinais de ratos

Maksoel A. K. Niz<sup>1,2</sup>, Hwei Diana Lee<sup>1,2</sup>, Eduardo L. K. Burin<sup>1,2</sup>, Juvenal R. Navarro Góes<sup>3</sup>  
João J. Fagundes<sup>3</sup>, Juan Carlos Sotuyo<sup>2</sup>, Feng Chung Wu<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Bioinformática — LABI

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná — UNIOESTE, Parque Tecnológico Itaipu — PTI

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Campinas — UNICAMP

## 1. Objetivo

Estudar os conceitos físico-mecânicos aplicados no teste biomecânico Energia Total de Ruptura utilizando-se segmentos íntegros do cólon descendente de ratos.

## 2. Material e Métodos

Foram utilizados 15 ratos machos, da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus albinus*), massa corporal variando de 300 a 350 gramas, idade aproximada de 120 dias e criados sob condições ambientais e alimentares semelhantes. De cada animal foi retirado um corpo de prova, representado por quatro centímetros do cólon descendente, retirado proximalmente a partir da reflexão peritonial. Após imersão em solução contendo soro fisiológico e cloridrato de papaverina (250 mg/l), os corpos de prova foram, individualmente, submetidos ao teste Energia Total de Ruptura [1]. Esse ensaio biomecânico é fundamentado no princípio universal da conservação de energia e delineia o padrão de deformação (curva Força x Elongação) dos espécimes quando submetidos a uma carga de tração em sentido axial variável com o tempo. Desse modo, o valor da área dessa curva, obtido por meio de integração numérica, representa o atributo energia total de ruptura - ETR, que corresponde à energia acumulada necessária para promover o rompimento dos segmentos de alça.

## 3. Resultados e Discussões

A importância do estudo da resistência mecânica de alças intestinais está associada aos altos índices de morbidade e mortalidade originadas a partir da quebra de sua integridade. Nesse contexto, diversos ensaios biomecânicos são utilizados para avaliar repercussão de variáveis como fios de sutura e técnicas operatórias no comportamento mecânico intestinal. Esses testes tem por finalidade determinar a resistência intrínseca desse órgão pertencente ao sistema digestório quando submetido à um carregamento externo, como tração ou aumento da pressão intraluminal. No entanto, todos os

testes são passíveis de críticas e grande parte destes avalia de modo parcial o comportamento mecânico intestinal, pois atributos importantes como deformação e tempo de ruptura não são considerados na obtenção dos resultados [1]. Decorrente ao fato, torna-se necessário o estudo e o desenvolvimento de novos testes que proporcionem uma avaliação de modo mais completo do comportamento mecânico desses materiais biológicos que apresentam anisotropia estrutural, cito-arquitetura heterogênea e propriedade viscoelástica não linear [2]. O ensaio Energia Total de Ruptura foi desenvolvido baseado em conceitos físicos e respeitando as propriedades inerentes à estrutura intestinal. Após a realização dos experimentos, obtiveram-se os seguintes valores da média, desvio padrão (DP), erro padrão (EP) valor máximo (Máx) e valor mínimo (Mín) da ETR dos espécimes submetidos ao ensaio (Tabela 1).

Tabela 1: Média, desvio padrão, erro padrão, valor máximo e valor mínimo da ETR dos espécimes avaliados

	Média	DP	EP	Máx	Mín
ETR [gf.cm]	291,7	59,7	15,4	388,8	195,4

## 4. Conclusão

O teste Energia Total de Ruptura, fundamentado em conceitos físico-mecânicos, mostrou-se capaz de avaliar a resistência mecânica dos segmentos cólicos de ratos demonstrando ser um método eficiente para a verificação da resistência mecânica intestinal.

## 5. Referências Bibliográficas

- [1] Wu FC, Lee HD, Machado RB, Dalmás S, Coy CSR, Góes JRN, et al. Apresentação do teste energia total de ruptura para avaliação de material biológico com propriedade viscoelástico não-linear. Acta Cir Bras [serial online] Nov - Dez, 19(6). 2004;.
- [2] Fung YC. Biomechanics - Mechanical properties of living tissues. 2nd ed. New York, NY: Springer-Verlag Inc.; 1993.