

# COMPARAÇÃO DA PROPRIEDADE DE TENSÃO DE RUPTURA DA CARTILAGEM COSTAL HUMANA CONGELADA A -20 °C COM CARTILAGEM CONGELADA A -70 °C E CARTILAGEM PRESERVADA EM GLICEROL

Stefany Plumeri Santin, Antonio Carlos Martinho Junior e Monica Beatriz Mathor  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

## INTRODUÇÃO

Os Bancos de Tecidos são organizações que se responsabilizam pela classificação de doadores, retirada, processamento, estoque e distribuição do tecido [1].

Atualmente, diversos pacientes são beneficiados com o uso de materiais biológicos provenientes de bancos de tecidos, os quais proporcionam uma forma de obter tecidos alógenos para cirurgias reconstrutivas, como as reconstruções articulares para tratamento de lesões ligamentares [2].

A principal forma de obter tecidos alógenos é por meio de doador multiorgão ou cadavérico, por proporcionarem quantidades mais significativas de tecidos, como ossos da pélvis, tíbia, fêmur, ligamentos, tendões, meniscos, cartilagem costal, entre outros [1]. Em particular, a cartilagem costal tem sido utilizada para a reconstrução de pênis, orelha e nariz, etc. [1].

O Tecido Cartilaginoso proporciona função de suporte de tecidos moles, absorve choques mecânicos e permite os deslizamentos de superfícies articulares [3]. Portanto, para os Bancos de Tecidos, torna-se importante o estudo das propriedades biomecânicas do tecido cartilaginoso.

## OBJETIVO

Verificar a propriedade mecânica de tensão de ruptura da cartilagem costal humana congelada a -20 °C comparando com dois outros métodos de preservação: 1) congelamento a -70 °C e, 2) em altas concentrações de glicerol (>98%).

## METODOLOGIA

As cartilagens foram obtidas por meio de uma parceria com o Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), sendo que o projeto vinculado a essa parceria foi aprovado pelo CEP-IPEN/SP sob o n. 105/2005. Todos os doadores tinham entre 18 e 45 anos de idade, ambos os sexos, conforme padrão utilizado pelos Bancos de Tecidos.

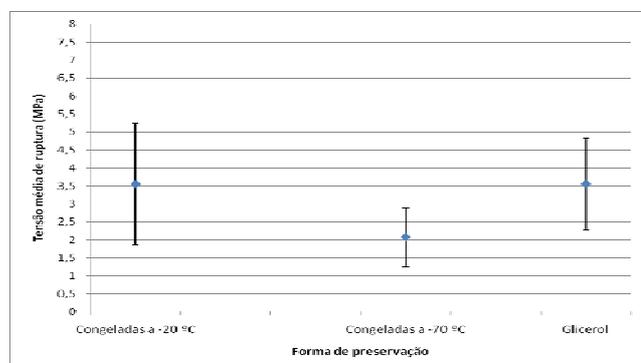
Após obtenção das amostras, todo pericôndrio e tecidos adjacentes foram removidos por meio de raspagem com auxílio de bisturi. A seguir, os corpos de prova foram obtidos com auxílio de uma faca de corte preparada exclusivamente para este fim. Os corpos de prova tinham formato de alfinetes com 30 mm x 10 mm, sendo o comprimento do extensômetro de 10 mm. Todas as amostras possuíam espessura aproximada de 2 mm.

O estudo do comportamento mecânico das cartilagens foi realizado na Máquina de Ensaio Universais Instron modelo 5567 localizada no Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do Ipen. Os ensaios de tração foram realizados com célula de carga de 1 kN e velocidade de afastamento das garras de 5 mm/min até sua ruptura. Os resultados foram analisados pelo software Bluehill®, o qual está diretamente conectado à máquina de ensaios.

## RESULTADOS

Os resultados biomecânicos de tração das amostras congeladas a -20 °C são comparados com as amostras congeladas a -70 °C e

preservadas em glicerol (Figura 1 e Tabela 1), sendo que estas duas últimas foram obtidas nos ensaios realizados por Martinho Junior (2008) [1].



**Figura 1** - Comparação entre as tensões médias por ruptura entre as diferentes formas de preservação.

**TABELA 1** - ANOVA entre as amostras preservadas em diferentes formas de preservação.

ANOVA (p<0,05)	
Congelada a -20 °C e congelada a -70 °C	0,056
Congelada a -20 °C e glicerol	0,997
Congelada a -70 °C e glicerol	0,034

## DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos, as amostras preservadas a -20 °C apresentaram uma tração média de ruptura de  $3,549 \pm 1,691$  MPa.

A partir da análise estatística usando o método ANOVA, não foi constatada diferença significativa entre amostras congeladas a -20 °C e congeladas a -70 °C ( $p=0,056$ ), sendo que o mesmo ocorreu entre as amostras congeladas a -20 °C e amostras preservadas em altas concentrações de glicerol ( $p=0,997$ ).

Feng et al. (2001) encontraram uma tração de ruptura da ordem de  $2,27 \pm 0,23$  MPa para amostras que foram preservadas a -20 °C, e que, segundo os autores, esta temperatura não afeta as propriedades biomecânicas da cartilagem [4]. Dessa forma, nossos resultados corroboram os

resultados de Feng et al. (2001), uma vez que, ao se considerar o desvio padrão, os valores das tensões médias de ruptura são equivalentes.

Assim, pode-se concluir que não há diferenças estatisticamente significativas para os valores das trações médias de ruptura em cartilagens congeladas a -70 °C ou a -20 °C, bem como entre cartilagens congeladas a -20 °C e cartilagens preservadas em altas concentrações de glicerol, sendo que nesta última comparação os valores estão mais próximos. Mais estudos devem ser realizados para verificar se a propriedade de compressão em cartilagens congeladas a -20 °C mantém as mesmas características apresentadas pelas cartilagens congeladas a -70 °C e cartilagens preservadas em altas concentrações de glicerol.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MARTINHO JUNIOR, A.C. Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – USP, São Paulo.
- [2] AMATUZZI, M.A. Revista Brasileira de Ortopedia. v. 35(5): 165-72, 2000.
- [3] JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. Histologia Básica. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1999.
- [4] FENG, J., HU, T., LIU, W., ZHANG, S., TANG, Y., CHEN, R., JIANG, X. and WEI, F. Journal of Pediatric Surgery. v. 36, n. 12, p. 1770-1776, 2001.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e FAPESP