



## [Acta Cirurgica Brasileira](#)

versão On-line ISSN 1678-2674

**Acta Cir. Bras. v. 13 n. 4 São Paulo Out./Nov./Dez. 1994**

<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86501998000400009>

# EFEITO DA CONSERVAÇÃO POR FORMAS DE CONGELAMENTO NA AVALIAÇÃO DA FORÇA DE ROTURA DE CICATRIZES DA PAREDE ABDOMINAL DE RATOS.<sup>1</sup>

João Ricardo F. Tognini<sup>2</sup>

Daniela Neves<sup>3</sup>

Alexsandro de Souza<sup>3</sup>

Ricardo Dutra Aydos<sup>2</sup>

### Meu SciELO

Serviços cust

### Serviços Persona

#### Artigo

Artigo em XML

Referências d

Como citar es

Curriculum Sc

Tradução autc

Enviar este ar

#### Indicadores

#### Links relacionado

#### Bookmark

TOGNINI, J.R.F.; NEVES, D.; SOUZA, A.; AYDOS, R.D. – Efeito da conservação por formas de congelamento na avaliação da força de rotura de cicatrizes da parede abdominal. *Cir. Bras.*, 13(4):256-9, 1998.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi o de estudar o efeito de duas formas de congelamento na avaliação da força de rotura de cicatrizes da parede abdominal de ratos. Foram utilizados 30 ratos machos Wistar, submetidos a laparotomia com técnica de diérese padronizada, distribuídos em 3 grupos com 10 ratos cada. Nos dois grupos pós-operatório foram submetidos a eutanásia os ratos de dois grupos que tiveram segmentos de parede abdominal envolvendo a cicatriz cirúrgica, conservados em congelador a dezesseis graus negativos (-17° C) ou em anidrido carbônico a oitenta graus celsius negativos (-80° C) por terem sido submetidos a análise da força de rotura da cicatriz em um tensiômetro. O terceiro grupo foi submetido a eutanásia e imediatamente avaliado quanto a força de rotura. Os resultados foram analisados estatisticamente. Concluiu-se que as duas formas de congelamento não interferem na força de rotura de cicatrizes da parede abdominal de ratos.

**DESCRIÇÕES:** Músculos abdominais. Ratos. Congelamento.

## INTRODUÇÃO

No âmbito da experimentação cirúrgica, existem linhas de pesquisa que avaliam a cicatrização da parede abdominal, com os propósitos de identificar os efeitos de diferentes materiais e substâncias, no sentido de minimizar as complicações inerentes às que normalmente são condições de variada morbidade.

Para a avaliação objetiva da cicatrização de laparotomias em modelo animal, a frequência a medida da força necessária para rotura das cicatrizes, mediante força progressiva perpendicular a linha de sutura com auxílio de aparato mecânico<sup>3,4,7,9</sup>.

É descrito o preparo dos segmentos de parede abdominal no momento da eutanásia e a avaliação imediata da força de rotura<sup>4,9</sup>. Porém, existem trabalhos que utilizam a conservação do material para que a análise pudesse ser feita em período de eutanásia.

EMERY e SANDERSON, em 1995, armazenaram segmentos de parede abdominal em nitrogênio líquido<sup>3</sup>, e, MAXWELL, SOISSON, BRITAIN, HARRIS, SCULLY e CARLS armazenaram segmentos da parede abdominal de 36 coelhos em temperatura ambiente (° C) em anidrido carbônico (gelo seco)<sup>7</sup>.

A utilização dessas formas de armazenamento traz a solução para alguns centros pois possibilita a realização do experimento em um local e a análise em outro, desde que tenha o aparato mecânico adequado, evitando-se assim o estresse do transporte e a deterioração da experimentação em fase pós-operatória.

Devido a necessidade de modelo para armazenamento de segmentos de parede abdominal em ratos para serem submetidos a avaliação da força de rotura, decidiu-se realizar a metodologia e equipamentos padronizados.

## OBJETIVO

Verificar o efeito da conservação por congelamento na avaliação da força de rotura das cicatrizes da parede abdominal de ratos.

## MÉTODO

### AMOSTRA

Foram utilizados 30 ratos machos (*Rattus norvegicus albinus*) da linhagem Wistar-Kyoto (Wistar) da UFMS, oriundos do biotério central da UFMS, com peso médio de 334 gramas.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos.

Grupo *CONTROLE* : formado por 10 animais submetidos a laparotomia e laparorrquia, com a avaliação da força de rotura da cicatriz cirúrgica imediatamente após a eutanásia.

Grupo -17 : formado por 10 animais submetidos ao mesmo procedimento operatório anterior, tendo sido realizada a avaliação da força de rotura da cicatriz cirúrgica após 20 dias em congelador a -17°C.

Grupo -80 : formado por 10 animais submetidos ao mesmo procedimento operatório e avaliação realizada após conservação por 20 dias em anidrido carbônico (gelo seco).

## PROCEDIMENTOS

As operações, os pós-operatórios foram realizados no laboratório da cirurgia e Departamento de Clínica Cirúrgica da UFMS, com as eutanásias dos grupos –17 e -80 na mesma instituição. A eutanásia do grupo *CONTROLE* ocorreu no Laboratório Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu – Universidade Estadual Paulista onde foi realizado o estudo da força de ruptura por meio de um tensiômetro.

Os ratos foram mantidos com água e ração apropriada, à vontade, em gaiolas individuais com 5 animais em cada gaiola.

No momento da operação os ratos foram identificados, pesados e anestesiados na dose de 50 mg/Kg, via intraperitoneal.

Sob técnica asséptica procedeu-se incisão longitudinal mediana na *pellis*, estendendo-se ao *processus xiphoideus* 50 mm em direção ao *pubis*.

Com a *pellis* rebatida, foram marcados com corante (azul de metileno), os locais para a síntese no comprimento de 30 mm (10 mm a partir do *xiphoideus*), a 5 mm de cada lado da *linea alba* com a 10mm de distância entre e dos 3 grupos.

A seguir realizou-se laparotomia longitudinal de 30 mm na *linea alba* com extremidade proximal a 10 mm do *processus xiphoideus*.

Após abertura da cavidade abdominal, realizou-se o fechamento do plano muscular incluindo *peritoneum* da seguinte maneira nos 3 grupos: sutura contínua em massa simples transversa, utilizando fio de poliamida 4.0 com agulha traumática de circunferência e 2,5 cm passando o fio nos pontos anteriormente marcados interrompida com 4 nós simples nos ângulos cranial e caudal da incisão.

No tempo operatório final a *pellis* foi suturada de maneira contínua com monofilamentar 4.0.

A eutanásia foi realizada no 14º dia de pós-operatório. Os animais foram identificados e anestesiados da mesma maneira do dia da operação.

A parede abdominal ventral, com exceção da *pellis*, foi retirada em bloco e as peças foram imersas em solução contendo 60 ml de soro fisiológico a 0,9% e 0,5 ml de galamina<sup>4,9</sup> por 10 minutos para reduzir o efeito oriundo das forças de contração musculares antes de serem seccionadas em tiras de 20 mm no sentido longitudinal e sentido transversal.

Após esse preparo, as peças foram enumeradas de 1 a 10 para Grupo –17 e -80 individualmente com sua respectiva numeração em sacos plásticos e acondicionados em congelador (-17°C) e anidrido carbônico (gelo seco, -80° C), por 20 dias nestas condições, até a análise da força de Tensão.

Os testes de força de rotura da parede abdominal foram realizados com a utilização de ensaios (Tensiômetro) de acionamento eletromecânico conectado a micro-velocidade do ensaio de rotura calibrada no aparelho foi de 30 mm/min.

Os segmentos de parede abdominal dos grupos -17 e -80 foram descongelados. ( nesse processo, efetuou-se a eutanásia do grupo *CONTROLE*, retirando o rato procedendo-se do mesmo modo feito nos outros grupos.

Os segmentos de parede abdominal foram presos a garras de alumínio paralelas sutura (os nós foram retirados previamente) e essas garras conectadas ao aparelho a força de Tensão no sentido perpendicular à sutura. Os valores necessários para cicatrizes foram fornecidos em grama-força e a deformação dos segmentos analisados foram também mensuradas com os valores expressos em milímetros.

Levando-se em conta a natureza das variáveis estudadas e a variabilidade das medidas foi aplicado a Análise de Variância, onde fixou-se em 0,05 ou 5% (alfa = 0,05) rejeição da hipótese de nulidade.

## RESULTADOS

**TABELA I** - Ratos dos grupos *CONTROLE*, -17 e -80 segundo a força de tração (em grama-força) necessária para cicatrizes da parede abdominal no 14º dia de pós-operatório.

	GRUPO <i>CONTROLE</i>	GRUPO - 17	GRUPO - 80
	888,3	2084	2773
	1500	1978	1616
	1274	2066	2000
	2075	1662	2724
	2191	1348	868,9
	1272	1602	1983
Média	2249	1315	1327
	2997	2100	1192

	1806	2329	1455
	1536	1602	1150
	1778,83	1754,6	1708,89

## ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Variância entre amostras 12613,50

Variância residual 277350,00

F estatístico 0,05

P valor = 0,9556

Diferença não significativa

**TABELA II** – Ratos dos grupos *CONTROLE*, *-17* e *-80* segundo a deformação (em milímetros) ocorrida até a rotura de cicatrizes da parede abdominal no 14º dia de pós-operatório.

	GRUPO <i>CONTROLE</i>	GRUPO <i>-17</i>	GRUPO <i>-80</i>
	8,639	10,32	11,0
	10,38	8,639	10,96
	9,788	7,314	7,026
	10,52	8,86	12,93
	9,766	9,479	5,546
	7,645	9,147	9,192
	10,19	6,562	9,324
Média	8,529	10,83	7,866
	7,314	12,68	12,68

	8,197	10,43	8,595
	9,02	9,42	9,51

## ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Variância entre amostras	0,68
Variância residual	3,22
F estatístico	0,21

P valor = 0,810  
Diferença não significativa

## DISCUSSÃO

Conservar um produto é evitar que se produzam alterações que venham a destruir. Os principais agentes de destruição são os microorganismos e enzimas, sendo a conservação evitar com que eles atuem<sup>6</sup>.

A congelação é um processo de conservação em que há a submissão de um material a uma temperatura que leve parcialmente o sulco celular à forma de cristais de gelo<sup>6</sup>.

A velocidade de congelação tem efeitos na qualidade, devendo ser tanto quanto possível lenta para reduzir as modificações microorgânicas e enzimáticas<sup>6</sup>.

Segundo o Instituto Internacional do Frio o processo de congelação pode ser lento, com velocidade de 0,1 a 0,2 centímetro por hora (cm/h), rápida de 0,5 a 3,0 cm/h e ultra-rápida de 30 a 100 cm/h. O congelamento hídrico como obtido em congeladores domésticos é exemplo de congelação lenta e os obtidos por meio de gases liquefeitos, tais como o Nitrogênio, Hélio e a Arsenina são exemplos de congelamento rápido<sup>6</sup>.

O anidrido carbônico (CO<sub>2</sub>) ou gelo seco na forma sólida, tem-se dado o nome de gelo seco. No entanto, quando este funde, passando a líquido, o gelo seco passa a gás, deixando qualquer resíduo. Sua temperatura é de -80° C<sup>5</sup>.

Várias publicações descrevem em seu método a conservação de material biológico para posterior análise: Articulação de joelhos de macaco<sup>2</sup> e segmento da parede abdominal de ratos<sup>3</sup> em nitrogênio líquido; segmento de parede abdominal de coelhos em anidrido carbônico; e conservação de pele humana em Hélio<sup>1</sup>.

Alguns trabalhos também foram realizados no sentido de comparar ou avaliar as formas de conservação de tecido biológico e suas implicações nos resultados obtidos.

Estudo em fibras musculares de coelho congeladas a -20° C, comparadas a congeladas a -80° C, não mostrou alterações na força de tensão das fibras e nem na estrutura e preservação da estrutura actino miosina<sup>5</sup> e estudo de conservação de artérias

coronárias de humanos constatou a sua possibilidade de uso em pesquisas e uso congeladas, apenas com uma observação que a injúria do endotélio causada pe diminuir a resposta dos vasos a alguns medicamentos<sup>8</sup>.

Neste experimento, a análise de variância mostrou não existir diferenças significativas de rotura e na deformação de segmentos da parede abdominal de ratos, tanto em congelamento rápido ou lento, comparados a segmentos obtidos imediatamente após eutanásia.

Esses resultados sugerem não haver problemas em se congelar esses segmentos das técnicas, facilitando o manuseio e elaboração dos futuros trabalhos da linha de cicatrização de parede abdominal, propiciando a realização da pesquisa em uma avaliação dos resultados em outra, desta forma racionalizando inclusive custos.

## CONCLUSÃO

A conservação por congelamento, tanto em congelador quanto em anidrido de gelo, altera a avaliação da força de rotura de cicatrizes da parede abdominal de ratos.

## REFERÊNCIAS

- 1- AOKI, N.; ITO, M.; EJIRI, S.; OZAWA, H. – Ultrastructure of human skin by a freezing technique: Structural preservation and antigenicity. *J. Invest. Dermatol.* 61, 1994. [ [Links](#) ]
- 2- BLÄSIUS, K.; WEIB, M.; NEUSEL, E.; NIETHARD, F.U. – Macromorphological comparison of frozen sections concerning the problem of congruency of the hip joint. *Arch. Orthop. Surg.* 114:83-6, 1995. [ [Links](#) ]
- 3- EMERY, P.W. & SANDERSON, P. – Effect of dietary restriction on protein synthesis and wound healing after surgery in the rat. *Clin. Sci.*, 89:383-8, 1995. [ [Links](#) ]
- 4- FERNANDEZ, P.M.; MARTINS, J.L.; NOVO, N.F.; GOMES, P.O. ;GOLDENBERG, S. – Estudo comparativo da resistência à tração das cicatrizes nas laparotomias longitudinais e transversais em ratos. *Acta Cir. Bras.*, 11:133-7,1996. [ [Links](#) ]
- 5- HIROSE, K.; LENART, T.D.; MURRAY, J.M.; FRANZINI-ARMSTRONG, C.; GOLDMAN, R. – Flash and smash: Rapid freezing of muscle fibers activated by photolysis of caged calcium. *J. Neurosci.*, 65: 397-408, 1993. [ [Links](#) ]
- 6- LAWRIE, R.A. – Almacenamiento y conservación de la carne. In LAWRIE, R.A.– *Conservación de la carne*. Zaragoza, EDITORIAL ACRIBIA, 1974. p.220-324. [ [Links](#) ]
- 7- MAXWELL, G.C.; SOISSON, A.P.; BRITTAIN, P.C.; HARRIS, R,A.; SCULLY, T.; COOPER, R. – Repair of transversely incised abdominal wall fascia in a rabbit model. *Obstet. Gynecol.* 8, 1996. [ [Links](#) ]

8- MÜLLER-SCCHWEINITZER, E.; MIHATSCH, M.J.; SCHILLING, M.; HAEFELI, W.E recovery of human mesenteric and coronary arteries after cryopreservation at -19 serum free medium. *J. Vasc. Surg.*,25:743-50, 1977. [ [Links](#) ]

9- TOGNINI, J.R.F.; GOLDENBERG, S.; NARESSE, L.E.; SIMÕES, M.J.; ALVES, F.L MAGALHÃES, A.M. – Estudo comparativo entre a sutura contínua e a com pontos : parede abdominal de ratos. *Acta Cir. Bras.*,12:249-54, 1997.

[ [Links](#) ]

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. MÁRCIO BÓIA, coordenador do curso de Mestrado em Medicina Fundação OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ, Rio de Janeiro– RJ) pela orientação estatística desta pesquisa.

TOGNINI, J.R.F.; NEVES, D.; SOUZA, A.; AYDOS, R.D. – Effect of ways of freezing conservation of rat s abdominal wall scar breaking strength. *Acta Cir.Bras.*, 13(4):256-9, 1998.

**SUMMARY:** The purpose of the experiment was to study the effect of two ways of freezing on the breaking strenght on rats abdominal wall scars. It was used 30 male rats wistar to realize a standardized technique distributed in 3 groups of 10 rats. In the 14<sup>th</sup> postoperative day, rats were submitted to euthanasia and the front abdominal wall was removed (without skin) involving those segments were stored in a freezer (-17° C) or in carbonic anidrid (-80° C) for 20 days in a tensiometer. The third group (control) were submitted to euthanasia and immediately tested strenght . The resultant data were submitted to statistical analysis. It was concluded that freezing don t do interferences on the valuation of breking strenght on rat s abdominal wall scars. **SUBJECT HEADINGS:** . Abdominal muscles. Rats. Freezing.

Endereço para correspondência:

João Ricardo F. Tognini

Rua Maracaju 783. Campo Grande M.S.

CEP - 79.002-214

Fones: (067) 724-2190/ 982-6251/ 741-5974

Email; [jrtog@msinternet.com.br](mailto:jrtog@msinternet.com.br)

Data do recebimento: 15.07.98

Data da revisão: 19.08.98

Data da aprovação: 15.09.98

Trabalho desenvolvido no laboratório de cirurgia experimental do Departamento Cirúrgica (DCC) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

<sup>2</sup> Professores Assistentes do DCC-UFMS. Mestres em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental pela Universidade Federal de São Paulo-Escola Paulista de Medicina

<sup>3</sup> Alunos de Medicina da UFMS. Campo Grande, Mato Grosso do Sul



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

*Acta Cirúrgica Brasileira/SOBRADPEC*

Al. Rio Claro, 179/141  
01332-010 São Paulo SP Brazil  
Tel./Fax: +55 11 3287-8814

 e-Mail

[sgolden@terra.com.br](mailto:sgolden@terra.com.br)