

MARCIO MIYAMOTTO

**RESISTÊNCIA TENSIONAL DO PERICÁRDIO BOVINO COMPARADA
COM A DA VEIA SAFENA MAGNA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Departamento de Cirurgia, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Jorge R. Ribas Timi

Coordenador: Prof. Dr. Jorge E. Fouto Matias

**CURITIBA
2006**

*A minha família, pela transmissão dos
princípios norteadores da minha vida
e da minha profissão.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jorge R. Ribas Timi, pelos ensinamentos e seu trabalho de orientação e incentivo à pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade nos oferecida à conclusão do projeto.

Ao Prof. Dr. Ricardo C. Rocha Moreira, mestre e amigo, por todos as oportunidades, conselhos e ensinamentos ao longo da minha carreira.

Ao Dr. Eduardo Murilo Novak pela amizade, ensinamentos e colaboração na realização desta tese.

Ao Dr. Carlos Eduardo Del Valle, pelo companheirismo, colaboração e participação na elaboração desta tese.

Aos Drs. Isidoro Celso Stanischesk, Mário Martins e Célio Teixeira Mendonça pela amizade e por compartilharmos do mesmo espírito científico.

A Prof^a. Dra. Silvia Emiko Shimakura, pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Dr. Marcos Saito Babá, pela amizade e orientação na área da Patologia.

A todos meus familiares e amigos, que proporcionaram um ambiente ideal para a conclusão das tarefas.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 INTODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
2 REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1 USO DO REMENDO NA ENDARTERECTOMIA DE CARÓTIDA.....	5
2.2 PERICÁRDIO BOVINO.....	8
2.2.1 Obtenção e Preparo do Pericárdio Bovino.....	8
2.2.2 Uso do Pericárdio Bovino como Enxerto.....	10
2.2.3 Uso de Pericárdio Bovino como Remendo na Endarterectomia de Carótida.....	12
2.3 VEIA SAFENA MAGNA.....	15
2.3.1 Anatomia da Veia Safena Magna.....	15
2.3.2 Estrutura da Parede Venosa.....	16
2.3.3 Uso do Remendo de Veia Safena Magna na Endarterectomia da Carótida.....	16
2.4 OUTROS MATERIAIS UTILIZADOS COMO REMENDO.....	19
2.5 ENSAIO DE TRAÇÃO.....	22
2.6 ENSAIOS MECÂNICOS DE MATERIAIS UTILIZADOS COMO REMENDO.....	23
3 MATERIAIS E MÉTODO	27

3.1 OBTENÇÃO E PREPARO DOS MATERIAIS.....	27
3.1.1 Pericárdio Bovino.....	27
3.1.2 Veia Safena Magna Proximal.....	28
3.2 REALIZAÇÃO DO ENSAIO DE TRAÇÃO.....	30
3.3 ESTUDO ESTATÍSTICO.....	34
3.3.1 Análise Estatística entre os Grupos.....	34
3.3.2 Análise da Correlação entre a Espessura e a Força de Ruptura.....	35
4 RESULTADOS.....	36
4.1 COMPARAÇÃO DA FORÇA DE RUPTURA ENTRE OS GRUPOS.....	36
4.2 COMPARAÇÃO DA FORÇA MÁXIMA ENTRE OS GRUPOS.....	36
4.3 COMPARAÇÃO DA RELAÇÃO FRUP/FMAX ENTRE OS GRUPOS.....	37
4.4 COMPARAÇÃO DA TENSÃO DE RUPTURA ENTRE OS GRUPOS.....	37
4.5 CORRELAÇÃO DA ESPESSURA DO REMENDO X FORÇA DE RUPTURA.....	38
5 DISCUSSÃO.....	40
6 CONCLUSÕES.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
FONTES CONSULTADAS.....	60
APÊNDICE 1 – RESULTADOS GERAIS DOS ENSAIOS DE TRAÇÃO.....	61
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CURVA DE TENSÃO x DEFORMAÇÃO.....	22
FIGURA 2 - SEGMENTO DE PERICÁRDIO BOVINO.....	28
FIGURA 3 - ILUSTRAÇÃO DO PADRÃO DE REFLUXO DA VEIA SAFENA MAGNA.....	29
FIGURA 4 - SEGMENTO DE VEIA SAFENA DE COXA APÓS DILATAÇÃO E PREPARO	30
FIGURA 5 - A) MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAIO MECÂNICO COMPUTADORIZADA B) GARRAS DE PRESSÃO PNEUMÁTICA VISÃO EM PERFIL C) GARRAS DE PRESSÃO PNEUMÁTICA VISÃO ANTERO-POSTERIOR.....	31
FIGURA 6 - FIXAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA NAS PINÇAS PNEUMÁTICAS.....	31
FIGURA 7 - A) PERICÁRDIO BOVINO E B) VEIA SAFENA APÓS RUPTURA.....	32
FIGURA 8 - MEDIDA DE ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL DOS CORPOS DE PROVA.....	33
FIGURA 9 - MEDIDA DA ESPESSURA DO PERICÁRDIO BOVINO (A) E DA VEIA SAFENA MAGNA (B), REALIZADAS EM SUA PORÇÃO MAIS ESTREITA.....	33
FIGURA 10 - GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE ESPESSURA E FRUP NO GRUPO I	39
FIGURA 11 - GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE ESPESSURA E FRUP NO GRUPO II.....	39
FIGURA 12 - A) SUPERFÍCIE LISA DO PERICÁRDIO BOVINO E B) SUPERFÍCIE RUGOSA DO PERICÁRDIO BOVINO.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - UNIDADES DE MEDIDA DE TENSÃO: CONVERSÃO E CORRELAÇÃO.....	34
TABELA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II, EM RELAÇÃO À FORÇA DE RUPTURA MÉDIA (FRUP _m).....	36
TABELA 3 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II, EM RELAÇÃO À FORÇA MÁXIMA MÉDIA (FMÁX _m)	36
TABELA 4 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II, EM RELAÇÃO À FRUP/FMAX.....	37
TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II, EM RELAÇÃO A ÁREA TRANSVERSAL DOS REMENDOS.....	37
TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS I E II, EM RELAÇÃO A TENSÃO DE RUPTURA MÉDIA (TRUP _m).....	38
TABELA 7 - COMPARAÇÃO ENTRE OS SUBGRUPOS DO GRUPO II, EM RELAÇÃO A ESPESSURA MÉDIA E (TRUP _m).....	61
TABELA 8 - RESULTADOS DOS ENSAIOS DE TRAÇÃO NO GRUPO I.....	62
TABELA 9 - RESULTADOS DOS ENSAIOS DE TRAÇÃO NO GRUPO II.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

Atm	-	atmosfera
mmHg	-	Milímetro de mercúrio
Kgf	-	Quilograma-força
Lb	-	Libra
Ppm	-	Partículas por milhão
Mpa	-	Megapascal

RESUMO

O pericárdio bovino é um enxerto biológico amplamente utilizado como substituto vascular. O uso deste material como remendo na endarterectomia de carótida é uma alternativa aceitável à utilização da veia safena magna. Apesar de pouco utilizado, o pericárdio bovino apresenta algumas vantagens sobre a veia safena magna como: facilidade de obtenção, menor tempo operatório e principalmente menor índice de ruptura. O objetivo desse estudo foi avaliar a resistência tensional do pericárdio bovino em comparação com a resistência da veia safena magna e em relação a espessura do remendo. Neste estudo foram analisados dois grupos de tecidos utilizados como remendos: o grupo I, de remendos de pericárdio bovino (n=20) e o grupo II de remendos de veia safena magna retirada ao nível da coxa (n=20). Os remendos foram recortados com dimensões iguais (50mm x 5mm) e preparados de modo habitual a sua aplicação. Os grupos foram comparados em relação à resistência tecidual à tração axial, utilizando-se a máquina universal de ensaio mecânico computadorizada, da marca *Instron*, modelo 4467 (*Instron, London, UK*). Os principais parâmetros analisados foram: a força de ruptura (FRUP), a força máxima (FMÁX), a tensão de ruptura (TRUP) e a correlação da espessura do remendo com a FRUP. Os dois grupos foram comparados utilizando-se o teste “t” de Student e a correlação da espessura com a FRUP foi calculada pelo coeficiente de correlação linear de Pearson. A FRUP obtida no grupo I foi $1,97 \pm 0,51$ Kgf, significativamente maior do que no grupo II que foi de $1,36 \pm 0,59$ Kgf, ($p=0.001230$). A FMÁX do grupo I foi significativamente maior que no grupo II ($2,27 \pm 0,58$ vs $1,51 \pm 0,53$ Kgf; $p=0.0001087$). A TRUP média para o pericárdio bovino foi significativamente maior ($193,99 \pm 43,05$ Kgf / cm^2) do que no grupo da veia safena magna ($49,19 \pm 22,96$ Kgf / cm^2), ($p=7.603e-16$). A correlação entre a espessura dos materiais analisados e a FRUP foi considerada moderada pelo coeficiente de correlação linear de Pearson ($r=0,5032993$) para o grupo dos remendos de pericárdio bovino. Para o grupo dos remendos de veia safena, essa correlação foi considerada baixa ($r=0,3062166$). Os autores concluem que a resistência à tensão de ruptura do pericárdio bovino foi considerada adequada neste estudo (TRUP= $193,99 \pm 43,05$ Kgf / cm^2). Além disso, a resistência tensional do pericárdio bovino, avaliada através da FRUP neste ensaio de tração, correlaciona-se moderadamente com a espessura do remendo ($r=0,5032993$). O remendo de pericárdio bovino apresenta maior resistência à ruptura do que o remendo de veia safena magna retirada da região da coxa ($193,99 \pm 43,05$ vs $49,19 \pm 22,96$) .

Palavras Chave: Pericárdio; Bovinos; Resistência tecidual; Veia safena; Endarterectomia de carótida

ABSTRACT

Bovine pericardium (BP) is a biological graft thoroughly used as vascular graft. Carotid endarterectomy using bovine pericardium is an acceptable alternative to the use of autologous vein patch, mainly the great saphenous vein. Bovine pericardium presents some advantages on the great saphenous vein (GSV). It is easily obtained and provides a shorter operative time and lower rupture rate. The aim of this study was to evaluate the tissue resistance of the bovine pericardium patch in comparison with great saphenous vein. The materials were divided into two groups: group I, bovine pericardium patch (n=20); and group II, great saphenous vein patch (n=20), harvest from the thigh. Both, bovine pericardium and saphenous vein were prepared in the same dimensions (50mm x 5mm) and tested using the Universal Machine of Mechanical Assay Equipment (Instron, London, UK). The patches were tested in the longitudinal axis until the point of material failure. The following parameters were addressed: failure force (FF), ultimate force (UF) and failure stress (FS). Statistical analysis was calculated using the Student "t" test and Pearson linear correlation. Failure force in group I was $1,97 \pm 0,51$ Kgf, and in group II was of $1,36 \pm 0,59$ Kgf ($p = 0.001230$). Ultimate force in group I was significantly higher than in the group II ($2,27 \pm 0,58$ vs $1,51 \pm 0,53$ Kgf; $p = 0.0001087$). Failure stress in bovine pericardium patch group was significantly higher ($193,99 \pm 43,05$ Kgf / cm²) in comparison with great saphenous vein group ($49,19 \pm 22,96$ Kgf / cm²), ($p = 7.603e-16$). A moderate correlation between thickness and failure force was obtained in the bovine pericardium group ($r=0,5032993$). The Pearson correlation was considered low ($r=0,3062166$) in the great saphenous vein patch group. In conclusion, the failure stress related to the bovine pericardium group was considered appropriate in this study ($FS = 193,99 \pm 43,05$ Kgf / cm²). Besides, failure force has a just moderate correlation with patch thickness in the group I. The great saphenous vein patch presents lower failure force in comparison with bovine pericardium patch.

Keywords: Pericardium; Cattle; Tissue resistance; Saphenous vein; Carotid endarterectomy