

ARTERIOPLASTIA COM ENXERTO DE PERICÁRDIO BOVINO. ESTUDO EXPERIMENTAL EM CÃES¹.

Regina de Faria Bittencourt da Costa²
Amaury José Teixeira Nigro³
Wilma Therezinha Trench Vieira⁴

COSTA, R.F.B.; NIGRO, A.J.T.; VIEIRA, W.T.T. - Arterioplastia com enxerto de pericárdio bovino. Estudo experimental em cães. *Acta Cir. Bras.*, 12(2):111-7, 1997.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a eficácia do pericárdio bovino (PB) para corrigir defeitos arteriais, provocados nas artérias femorais do cão, foram realizados remendos de PB e veia cefálica autóloga (VA). Foram utilizados vinte cães, *Canis familiaris* (oito machos e doze fêmeas), divididos em dois grupos de dez animais (I e II), para serem reoperados no 7º e 30º dias de pós-operatório (PO), respectivamente. Para análise dos dados, aplicou-se o teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher ($\alpha \leq 0,05$). Nas avaliações clínicas não foram observadas alterações significativas, independentemente, do tipo de enxerto utilizado e tempo de observação PO. As avaliações histológicas, entre os enxertos de PB e VA, não diferiram significativamente quanto à presença de infiltrado inflamatório agudo e trombo mural, que predominaram no 7º PO, enquanto a presença de tecido de granulação, placa miofibroblástica e células endoteliais predominaram no 30º PO. A presença de necrose, no 7º PO, entre os enxertos de PB e VA, foi significativamente maior no PB. Os enxertos não sofreram calcificação. Ocorreu significativa reação tipo corpo estranho ao fio de polipropileno, no 30º PO, em ambos os enxertos. O PB mostrou-se eficaz como substituto arterial em cães, comparável à VA, para o período de observação estabelecido.

DESCRIPTORIOS: Biopróteses. Artéria femoral. Pericárdio. Veia. Cães.

INTRODUÇÃO

A veia safena interna autóloga é o substituto arterial de escolha, nas reparações arteriais periféricas de pequeno e médio calibres, sendo o padrão com o qual todos os demais enxertos ou próteses são comparados.^{1,2,3,5}

Todavia, nem sempre dispomos de uma veia autóloga em condições de servir como substituto, porque pode ter sido ressecada, utilizada como ponte ou remendo ou apresentar alterações patológicas. Além disso, a ressecção de uma veia requer maior tempo operatório, devido à necessidade de coleta e preparo da mesma.

Por outro lado, o pericárdio bovino (PB) é impermeável, resistente de fácil manuseio e obtenção,

de baixo custo, de espessura fina e uniforme e além disto, o emprego do PB pode evitar a utilização da veia autóloga como simples remendo.^{1,10,11,12,15}

Em função da necessidade de se dispor e avaliar substitutos arteriais biológicos com diferentes comprimentos, calibres, larguras e configurações bem como as dificuldades de se estudar as possíveis alterações que podem acometê-los, resolveu-se avaliar a eficácia do pericárdio bovino para reparar lesões arteriais provocadas no cão.

MÉTODO

Foram utilizados vinte cães (*Canis familiaris*), adultos, oito machos e doze fêmeas, com peso entre 8 e 16 kg.

1. Resumo de Tese de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM)
2. Mestre pelo Curso de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da UNIFESP- EPM.
3. Professor Titular do Departamento de Cirurgia - Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da UNIFESP-EPM.
4. Mestre em Patologia pela Universidade de São Paulo. Chefe do Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Heliópolis SUS-São Paulo.

Os cães foram distribuídos, por sorteio, em dois grupos de dez animais, para serem reoperados nos dias de pós-operatório (P.O.) pré-determinados: GRUPO I: 7º P.O. e GRUPO II: 30º P.O.

Os cães ficaram em jejum para alimentos sólidos por 12 horas e para água por 2 horas antes do ato operatório. Os animais foram pesados e ministrada medicação pré-anestésica: acepromazina 0,2% na dose de 0,1 mg/kg, por via intramuscular e o tiopental sódico a 2,5% na dose de 15 mg/kg, por via endovenosa, dose total injetada lentamente e complementada quando necessário. Realizou-se intubação orotraqueal e mantiveram-se os cães em respiração espontânea.

Todos os animais receberam cefalexina 1,0 g por via endovenosa, antes de iniciar o ato operatório e de 12 em 12 horas nas primeiras 24 horas.

Ressecou-se segmento de veia cefálica de 3,0 cm de comprimento, do membro torácico esquerdo, que foi aberta longitudinalmente e moldada no tamanho adequado à lesão, provocada na artéria femoral.

O retalho de pericárdio bovino foi recortado, de forma análoga à veia e lavado por imersão consecutiva em cinco banhos de 200 ml de soro fisiológico com 1.000 ml de heparina, por um minuto cada banho. O pericárdio bovino foi suturado com sua face lisa em contato com o fluxo sanguíneo.

Fez-se arteriotomia longitudinal com bisturi de lâmina 11 e ampliou-se a incisão com tesoura de Potts, na extensão de aproximadamente 1,0 cm.

Suturou-se os remendos com fio de polipropileno 7-0, de agulhas cilíndricas, atraumáticas, vasculares.

Alternou-se, de um cão para o outro, o lado em que um determinado tipo de enxerto foi implantado.

A avaliação clínica foi realizada, diariamente, com destaque para a realizada no dia da reoperação.

Na reoperação a anestesia e as vias de acesso foram as mesmas empregadas na primeira operação. Extirparam-se os segmentos arteriais contendo os enxertos, com margem cranial e caudal de 1,0 cm.

A eutanásia dos animais foi realizada, mediante infusão rápida de injeção endovenosa de 20 ml de cloreto de potássio (KCl 19,1%).

As peças operatórias foram identificadas e, depois, mergulhadas em uma solução de formaldeído a 10%.

De cada peça, foram retirados de 2 a 5 fragmentos que foram corados com solução de hematoxilina e eosina e mais 2 cortes que foram corados com solução de Verhoeff (para fibras elásticas) e de tricrômio de Masson (para fibras colágenas).

Para a análise estatística dos resultados foram aplicados os testes do qui-quadrado ou exato de Fisher, tendo em vista as restrições de COCHRAN.

Em todos os testes fixou-se em 0,05 ou 5 % (af 0,05) o nível para a rejeição da hipótese de nulidade. Para o teste do qui-quadrado, o valor crítico foi igual a 3,84 (1gl); para o exato de Fisher, $p = 0,05$.

RESULTADOS

Estão representados pelas Tabelas de I a VII e nas Figuras de 1 a 6.

TABELA I - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de infiltrado inflamatório agudo no enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
P	10	100	10	40	$p=0,0054^*$
VA	10	80	10	40	$p=0,0849$
TOTAL	20	90	20	40	$\chi^2=10,99^*$
	$p= 0,2368$		$p= 0,6750$		

TABELA II - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de focos de necrose no nível do enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	60	10	10	$p=0,0286^*$
VA	10	10	10	10	$p=0,7632$
TOTAL	20	35	20	10	$p=0,0637$
	$*p = 0,0286 (PB > VA)$		$p = 0,7632$		

TABELA III - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de trombo mural no nível do enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	90	10	20	p=0,0027*
VA	10	60	10	10	p=0,0286*
TOTAL	20	75	20	15	c2=14,54*
		p = 0,1517			p = 0,5000

TABELA IV - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de tecido de granulação no nível do enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	50	10	100	p=0,0162*
VA	10	100	10	90	p=0,5000
TOTAL	20	75	20	95	p=0,9088
		p=0,0162 (VA > PB) *			p = 0,5000

TABELA V - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de reação de corpo estranho ao fio no nível do enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	0	10	20	p=0,2368
VA	10	0	10	20	p=0,2368
TOTAL	20	0	20	20	p=0,0530*
		Dispensa análise estatística			p = 0,7090

TABELA VI - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de células endoteliais nos enxertos de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	0	10	60	p=0,0054*
VA	10	20	10	80	p=0,0115*
TOTAL	20	10	20	70	c2=15,00*
		p = 0,2368			p = 0,3142

TABELA VII - Cães dos grupos I e II, segundo a presença de placa miofibroblástica no nível do enxerto de pericárdio bovino (PB) ou de veia autóloga (VA).

ENXERTO	GRUPO I TOTAL	% PRESENTE	GRUPO II TOTAL	% PRESENTE	GRUPO I X II
PB	10	0	10	60	p=0,0054*
VA	10	0	10	70	p=0,0015*
TOTAL	20	0	20	65	c2=19,25*
		Dispensa			p = 0,5000

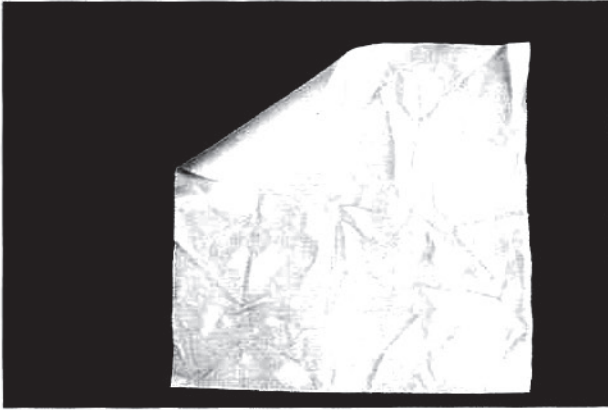


Fig. 1 - Retalho de pericárdio bovino. Com destaque para a face lisa.

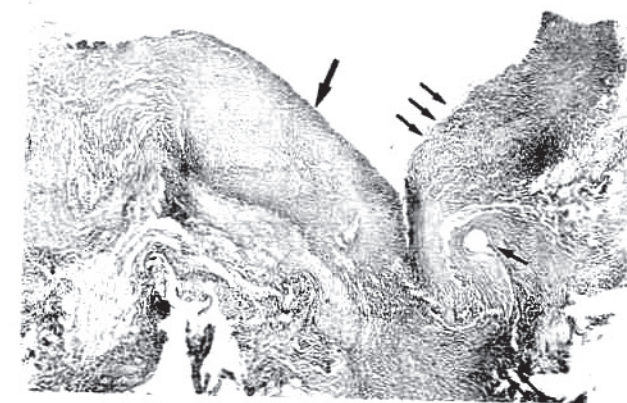


Fig. 2 - Fotomicrografia do enxerto de *vena* autóloga no 7º dia de pós-operatório (cão 10-I). Observa-se a presença de trombo mural (seta maior), fio com fibrose ao seu redor (↑), focos de necrose do enxerto (↑↑) e infiltrado inflamatório agudo na artéria hospedeira (↑↑↑), H.E. - 40x.

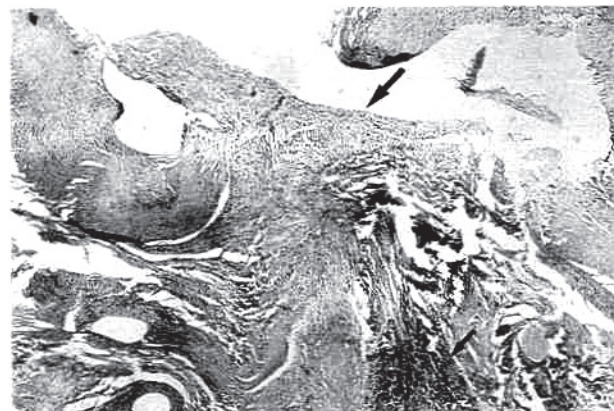


Fig. 3 - Fotomicrografia do enxerto de pericárdio bovino no 30º dia de pós-operatório (cão 3-II). Observa-se a presença de trombo em organização com tecido de granulação exuberante (seta maior) e infiltrado inflamatório agudo (seta menor), H.E. - 40x.

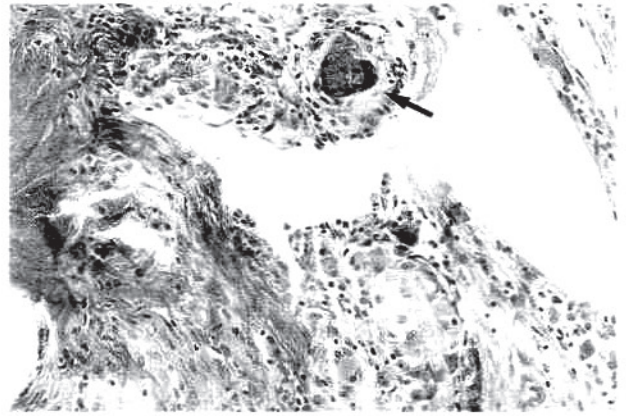


Fig. 4 - Fotomicrografia do enxerto de pericárdio bovino no 30º dia de pós-operatório (cão 10-II). Observa-se presença de célula gigantes tipo reação de corpo estranho ao fio. (↑). H.E. - 400x

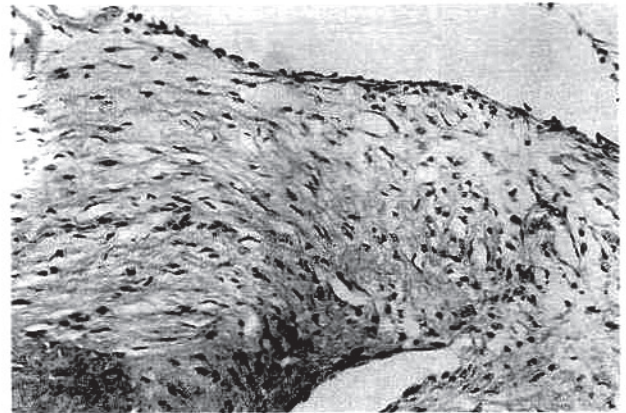


Fig. 5 - Fotomicrografia do enxerto de *vena cephalica* autóloga no 30º dia de pós-operatório (cão 5-II). Enfatiza, em maior aumento, a presença do endotélio e da placa miofibroblástica no enxerto de veia autóloga. H.E. - 200x.

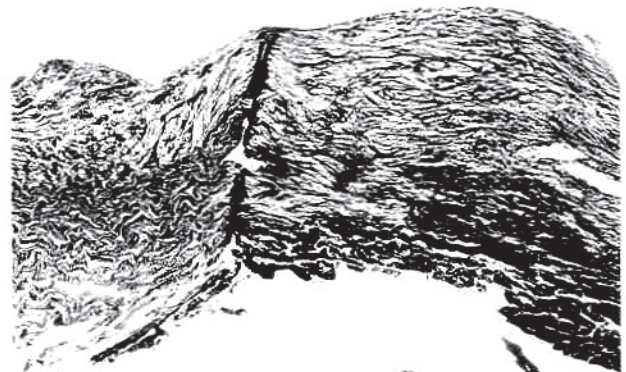


Fig. 6 - Fotomicrografia do enxerto de pericárdio bovino no 30º dia de pós-operatório (cão 2-II). Observa-se detalhes da placa miofibroblástica. Tricrômio de Masson. 100x.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento de substitutos vasculares biológicos que funcionem efetivamente, em artérias

de pequeno e médio calibres tem sido um desafio para a cirurgia vascular, apesar dos esforços dispendidos, em pesquisa, para encontrar-se o substituto vascular ideal.⁵

O PB, como enxerto heterólogo é maleável, resistente, de espessura fina e uniforme, é de fácil manuseio e sutura, com boa coaptação, assemelhando-se muito, em espessura e consistência, à parede arterial normal e, por não ser poroso, dispensa pré-coagulação.^{10,11,12} (Fig. 1)

O PB é colhido sob condições estéreis nos frigoríficos e, no laboratório, é tratado com glutaraldeído. Este tratamento reduz a imunogenicidade e garante a esterilização do material biológico.^{10,11,12}

Em nosso trabalho observamos na avaliação clínica pós-operatória, que os animais apresentavam-se ativos, alertas e aceitavam a alimentação. Durante o período de observação, não ocorreram mortes.

Na avaliação macroscópica da reoperação não observamos infecção, exposição do enxerto, dilatação local do enxerto, falso aneurisma, necrose local ou gangrena dos membros.

Na avaliação histológica das peças dos enxertos constatamos reação tecidual significante ao fio de polipropileno, tipo corpo estranho, no 30° P.O. e independentemente do tipo de enxerto utilizado (Tab. V, Fig. 4). Embora o fio de polipropileno tenha sido utilizado por ser monofilamentar, provocar baixa reação tecidual, apresentar pequena capacidade trombogênica, além de não influenciar na avaliação dos substitutos arteriais⁹

Nossos experimentos demonstraram que houve uma incidência significativamente maior de infiltrado inflamatório agudo nos animais do grupo I do que nos animais do grupo II. Porém, entre os dois enxertos avaliados, a incidência de presença de infiltrado inflamatório agudo foi, significativamente, maior quando utilizamos o PB (Tab. I; Fig. 2).

BERNARDES e NIGRO (1993 e 1996)^{2,3} estudaram a presença de infiltrado inflamatório, em enxerto de veia do cordão umbilical humano, tratada com glutaraldeído e aplicada à artéria femoral do cão nos sete e trinta dias de P.O.. Estes autores observaram incidência significativamente maior de reação inflamatória nos animais com 7 dias de P.O. e sugeriram ocorrer uma adaptação imunológica entre o cão receptor e o enxerto biológico não autólogo. Por outro lado, o tratamento com glutaraldeído pode ter influenciado satisfatoriamente esta resposta inflamatória¹²

CHATTERJEE e col. (1962) verificaram no exame histológico de remendos venosos, implantados na artéria femoral do cão que, nos primeiros 21 dias, os enxertos venosos apresentavam uma camada de fibrina recobrando a superfície luminal. Além disto, constataram que a camada média do enxerto venoso apresentava degeneração com necrose. Estes autores relacionaram a presença de necrose, no remendo de

veia autóloga, ao edema e isquemia que ocorrem pelo trauma da manipulação operatória (coleta, preparo e sutura)⁴.

CHATTERJEE e col. (1962) observaram que a reação de necrose, a partir de 21 dias, foi gradualmente substituída por fibras colágenas e miofibroblastos dispostos em camadas sob o endotélio neoformado. Esta reparação do tecido necrótico pelo cicatricial foi relacionada à adaptação do remendo venoso à artéria receptora⁴.

O exame histológico das peças de nosso experimento demonstrou a presença de focos de necrose significativamente maior nos enxertos de PB dos animais do grupo I (Tab. II; Fig. 2).

A análise da presença microscópica de trombo, na superfície luminal dos enxertos de VA e PB, mostrou incidência significativamente maior nos cães do grupo I, independente do tipo de enxerto (Tab. III, Fig. 2)

No 30° P.O., a presença de trombo mural foi significativamente menor do que a encontrada no 7° P.O., o que pressupõe ter ocorrido um processo de lise e/ou de organização dos trombos, coincidindo com as observações feitas por GUIDOIN e col. (1989)⁸, neste mesmo período de observação pós-operatória, que sugeriram ocorrer lise e organização dos trombos murais.

Associado à lise e organização do trombo mural, a análise histológica das peças mostrou a presença de tecido de granulação (Fig. 3), cuja incidência foi significativamente maior nos enxertos dos animais do grupo II ambos com enxertos de PB. Isto pode ser interpretado como um processo de organização da reação inflamatória aguda (infiltrado inflamatório agudo, necrose e trombo mural), provocada pelos diferentes enxertos.

Entre os animais do grupo I, houve incidência, significativamente, maior de tecido de granulação nos enxertos de VA. Este resultado pode indicar que o enxerto de veia autóloga apresenta uma melhor tendência à organização da reação inflamatória do que o enxerto de PB (Tab. IV).

GUIDOIN e col. (1989)⁸ estudaram a cicatrização de enxertos de carótida bovina, implantados na aorta de cães, e dividiram este processo de cicatrização em 3 fases histológicas: 1) de 4 a 48 horas - reação do sangue à superfície do enxerto biológico, com presença de depósitos de fibrina, leucócitos, eritrócitos e plaquetas (trombo mural), 2) de 1 a 2 semanas - caracterizada por lise e reorganização do trombo e 3) de 1 a 6 meses - caracterizada por reação granulomatosa e proliferação de células endoteliais, dispostas em camadas.

Em nosso experimento, a formação de células endoteliais, na superfície interna dos enxertos não ocorreu em nenhum dos animais do grupo I. O tempo

de observação de 7 dias pode ter sido insuficiente para que ocorresse a neoformação de células endoteliais destes enxertos. As células endoteliais estavam ausentes nos dois tipos de enxertos, o que presume que ambos reajam de forma semelhante, neste período de observação. SOTTIURAI e BATSON (1983)¹³ observaram que a neoformação de células endoteliais raramente ocorre antes de dez dias de pós-operatório.

Nos enxertos dos animais do grupo II, a neoformação de células endoteliais mostrou incidência maior estatisticamente significativa, tanto para o enxerto de PB como para o enxerto de VA, porém não houve diferença significativa entre eles (Tab VI; Fig. 5).

FONKALSRUD, SANCHEZ e ZERUBAVEL (1978)⁶ afirmaram que, a lesão do endotélio é inerente ao processo de enxertia da VA (coleta, preparo e implante) e que a perda desta camada de células endoteliais, expõe uma nova superfície ao sangue circulante com resultante adesão de células sanguíneas (plaquetas, leucócitos e hemácias).

FUCHS e col. (1978)⁷ estudaram, em veias humanas e de cães (veia cefálica), as alterações microscópicas induzidas pela manipulação e observaram extensa degradação do endotélio, logo após o implante das veias com leucócitos e fibrina sobre a superfície descamada. Também, observaram regeneração endotelial, que recobria a superfície luminal, em seis semanas. Durante este período, a camada média apresentou transformação fibrosa com depósito de colágeno e diminuição do número relativo de células musculares lisas.

A presença de placa miofibroblástica, nos enxertos dos animais do grupo I, não foi observada. Porém, houve presença de placa miofibroblástica nos enxertos de PB e VA, no grupo II, embora não verificássemos diferença estatisticamente significativa entre os dois enxertos, para o tamanho da amostra estudada (Tab VII; Fig. 5 e 6).

Em nossos experimentos não observamos calcificação nos enxertos de PB e de VA nos animais dos grupos I e II. Este resultado provavelmente está relacionado ao tempo de observação pós-operatório, que não foi prolongado.

ARAÚJO e col. (1987)¹ enfatizaram que, a calcificação é um dos maiores problemas com as válvulas cardíacas de pericárdio bovino e surge, comumente, em pacientes jovens e crianças e, também, depende do tempo de implante. TANG e YUE (1995)¹⁴ propuseram que a calcificação ocorre devido à interação do receptor ao enxerto, além de depender de fatores bioquímicos. Estes autores sugeriram que o tratamento químico do pericárdio bovino com glutaraldeído pode induzir a desvitalização celular, que rompe o mecanismo celular de regulação do cálcio.

O desenvolvimento de novos métodos de tratamento químico dos substitutos destinados à área cardiovascular, também, tem se mostrado um campo fértil para aprimoramento destes materiais como, por exemplo, a utilização de diacetais de glutaraldeído no tratamento químico do pericárdio bovino^{14,15}.

Em nosso estudo, o comportamento (clínico e histológico) biológico do pericárdio bovino mostrou-se semelhante ao da VA, que é o padrão para comparação dos enxertos, embora, seja importante fazer observações das características estudadas, por períodos mais prolongados, para avaliar alterações dependentes do tempo de evolução pós-operatória.

CONCLUSÃO

O pericárdio bovino mostrou-se eficaz como substituto arterial, na artéria femoral do cão, comparável com o padrão utilizado de veia autóloga.

COSTA, R.F.B.; NIGRO, A.J.T.; VIEIRA, W.T.T. - Bovine pericardium prosthesis arterioplasty. Experimental study in dogs. *Acta Cir. Bras.*, 12(2):111-7, 1997.

SUMMARY: The aim of this work was to evaluate the efficacy of bovine pericardium (BP) patch graft to treat arterial defects created in the femoral artery of dogs, compared to the cephalic vein autograft (CVA) on both sides of the arteries. Twenty mongrel dogs (eight males and twelve females), were used and distributed in two groups of ten animals (I and II), to be re-operated on the 7th and 30th post operative days, respectively. Clinical and histological data analysis were done using the chi-square and exact Fisher test (α 0.05). Significant alterations wasn't found in the clinical examinations, independently, of the kind of graft used and post operative observation period. It wasn't found any significant difference between the BP and CVA grafts in the histological analyses concerning the presence of inflammatory cell infiltration and mural thrombi that predominated on the 7th post operative day. Whilst, the presence of granulation tissue, myofibroblastic plaque and endothelialization predominated on the 30th post operative day. The presence of necrosis was found significant for both BP and CVA, on the 7th post operative day, being higher for BP. Calcification of the grafts was not observed. A significant reaction of strange body kind to the polypropylene yarn take place on the 30th PO for both grafts. These results suggested that BP was efficient as artery substitute for dogs, which was comparable to CVA, for the settled period of observation.

SUBJECT HEADINGS: Bioprosthesis. Femoral artery. Pericardium. Vein. Dogs.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, J.D.; BRAILE, D.M.; AZENHA FILHO, J.O.; BARROS, E.T.; MARCONI, A. - The use of bovine pericardium as an arterial graft: a 5 - year follow-up. *J.Cardiovasc. Surg.*, 28:434-9, 1987.
2. BERNARDES, C.H.A. & NIGRO, A.J.T. - Reparação de lesões provocadas na artéria femoral do cão com implante de veia femoral superficial autógena ou veia do cordão umbilical humano: estudo experimental. *Cir. Vasc. Angiol.*, 9:16-9, 1993.
3. BERNARDES, C.H.A. & NIGRO, A.J.T. - Comparação entre as próteses biológicas constituídas por veia femoral superficial autógena ou por veia do cordão umbilical humano interpostas entre dois cotos da artéria femoral: estudo experimental em cães. *Acta Cir. Bras.*, 11:79-81, 1996.
4. CHATTERJEE, K.N.; WARREN, R.; GORE, I. - Autogenous arterial patch graft for arteriotomy closure. *Surgery*, 52:890-7, 1962.
5. DINIS da GAMA, A.; SARMENTO, C.; VIEIRA, T.; CARMO, G.X. - Substitutos arteriais: passado, presente e futuro. *Rev. Angiol. Cir. Vasc.*, 2:98-105, 1993.
6. FONKALSRUD, E.; SANCHEZ, M.; ZERUBAVEL, R. - Morphological evaluation of canine autogenous vein grafts in the arterial circulation. *Surgery*, 84:253-64, 1978.
7. FUCHS, J.C.A.; MITCHENER, J.S.; HAGEN, P.O. - Postoperative changes in autologous vein grafts. *Ann. Surg.*, 188:1-15, 1978.
8. GUIDOIN, R.; DOMURADO, D.; COUTURE, J.; DUBÉ, S.; MAROIS, M.; ROY, P.E.; SIGOT, M. F.; MARTIN, L. - Chemically processed bovine heterografts of the second generation as arterial substitutes: a comparative evaluation of three commercial prostheses. *J. Cardiovasc. Surg.*, 30:202-9, 1989.
9. LIXFELD, W. & MACGREGOR, D.C. - In vivo evaluation of the thrombogenicity of suture materials. *Surg. Forum*, 25:427, 1974.
10. MOREIRA, R.C.R.; TIMI, J.R.R.; BATISTA, R.V.; DOBRIANSKYJ; ABRÃO, E. - Uso do pericárdio bovino como patch arterial: experiência preliminar. *Rev.Bras. Cir.*, 76:147-9, 1986.
11. OLIVEIRA, L.A.V.; PUECH-LEÃO, P.; SILVA, D.G.; IZUKAWA, N.M.; MALDONADO, G. - Uso de remendo de pericárdio bovino em cirurgia da carótida. *Cir. Vasc. Angiol.*, 7:4-6, 1991.
12. PINTO, T.J.A.; SAITO, T.; GLERÉAN, A. - Biocompatibilidade de materiais empregados na confecção de próteses cardiovasculares: comparação entre pericárdio bovino e dácron. *Rev. Saúde Pública*, 27:185-9, 1993.
13. SOTTIURAI, V.S. & BATSON, R.C. - Role of myofibroblasts in pseudointima formation. *Surg.*, 94:792-801, 1983.
14. TANG, Z. & YUE, Y. - Crosslinkage of collagen by polyglycidyl ethers. *ASAIO J.*, 41:72-8, 1995.
15. YOSHIOKA, S.A.; BRAILE, D.M.; RAMIREZ, V.; GOISSIS, G. - Reticulação de matrizes colagênicas com diacetals de glutaraldeído para a preparação de novos materiais. *Pol. Ciênc. Tecnol.*, 4:39-47, 1995.

Endereço para correspondência:
Regina de Faria Bittencourt da Costa
Rua Martins Pena, 308.
Tatuapé - São Paulo
CEP 03066-000.
Fone: (011) 9418893 / 9428398.

Data do recebimento: 05.03.97
Data da revisão: 10.04.97
Data da aprovação: 22.05.97