



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



Monografia

Drenagem venosa assistida a vácuo: Influência na proteção miocárdica e no sangramento pós-operatório

Laís Pessoa Nogueira

Salvador (Bahia)
Agosto, 2014

UFBA/SIBI/Bibliotheca Gonçalo Moniz: Memória da Saúde Brasileira

Nogueira, Laís Pessoa

N776 Drenagem venosa assistida a vácuo (DVAV): influência na proteção miocárdica e no sangramento pós-operatório / Laís Pessoa Nogueira. Salvador: LP, Nogueira, 2014.

VII.30 fls.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Brandão Lopes.

Monografia como exigência parcial e obrigatória para Conclusão do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Bahia (FMB) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

1. Circulação extracorpórea. 2. Revascularização miocárdica. 3. Drenagem. 4. Vácuo. I. Lopes, Jackson Brandão. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina. III. Título.

CDU: 616.12



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



Monografia

Drenagem venosa assistida a vácuo: Influência na proteção miocárdica e no sangramento pós-operatório

Laís Pessoa Nogueira

Professor orientador: **Jackson Brandão Lopes**

Monografia de Conclusão do Componente Curricular MED-B60/2014.1, como pré-requisito obrigatório e parcial para conclusão do curso médico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina.

Salvador (Bahia)
Agosto, 2014

Monografia: *Drenagem venosa assistida a vácuo: Influência na proteção miocárdica e no sangramento pós-operatório*, de **Lais Pessoa Nogueira**.

Professor orientador: **Jackson Brandão Lopes**

COMISSÃO REVISORA:

- Jackson Brandão Lopes (Presidente, Professor orientador), Professor do Departamento de Anestesiologia e Cirurgia da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Antônio Alberto da Silva Lopes, Professor do Departamento de Medicina Interna e Apoio Diagnóstico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Vanda Maria Mota de Miranda , Professora do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Bruno Solano de Freitas Souza, Doutorando do Curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Patologia Humana e Experimental (PPgPat) da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO: Monografia avaliada pela Comissão Revisora, e julgada apta à apresentação pública no VII Seminário Estudantil de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA, com posterior homologação do conceito final pela coordenação do Núcleo de Formação Científica e de MED-B60 (Monografia IV). Salvador (Bahia), em ___ de _____ de 2014.

Aos meus pais, Marsel e Eliêda, aos meus avós queridos e aos sempre presentes Felipe e Igor.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

- Faculdade de Medicina da Bahia (FMB)

FUNDAÇÃO SÃO FRANCISCO XAVIER

- Hospital Márcio Cunha

FONTES DE FINANCIAMENTO

1. Recursos próprios.

AGRADECIMENTOS

- Ao meu Professor orientador Jackson Brandão Lopes, pela constante disponibilidade, dedicação e incentivo.
- Aos Doutores, Antônio Alberto da Silva Lopes e Vanda Maria Mota de Miranda e ao Doutorando Bruno Solano de Freitas Souza, membros da Comissão Revisora desta Monografia pelas correções e orientações.
- Ao coordenador da disciplina MED B60 - Monografia IV, professor José Tavares-Neto pelo apoio e disponibilidade.
- A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS	2
I. RESUMO	3
II. OBJETIVOS	4
III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
IV. METODOLOGIA	7
V. RESULTADOS	8
VI. DISCUSSÃO	18
VII. CONCLUSÕES	22
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
IX. SUMMARY	27
X. ANEXOS	
• ANEXO I. Ofício (parecer) do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)	28

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

FIGURA I. Variáveis pré, intra e pós-operatórias com distribuição Gaussiana	10
FIGURA II. Comparação do volume de sangramento nas primeiras 12h de pós-operatório	12
FIGURA III. Comparação entre o tempo de circulação extra-corpórea nos grupos estudados	12
FIGURA IV. Correlação entre tempo de CEC e volume de sangramento	13
FIGURA V. Correlação entre tempo de CEC e o número total de enxertos empregados na revascularização do miocárdio	13
FIGURA VI. Comparação do tempo para extubação na unidade de terapia intensiva nos grupos estudados	14
FIGURA VII. Correlação entre tempo de CEC e tempo para extubação	14
FIGURA VIII. Comparação do picos plasmáticos de CPK e CK-MB nos grupos estudados	16
FIGURA IX. Correlação entre tempo de pinçamento aórtico e o pico plasmático de CK-MB	16
FIGURA X. Correlação entre tempo de pinçamento aórtico e o pico plasmático de CPK	17

TABELAS

TABELA I. Variáveis pré-operatórias	8
TABELA II. Variáveis intra-operatórias	11
TABELA III. Variáveis pós-operatórias	15

I. RESUMO

DRENAGEM VENOSA ASSISTIDA A VÁCUO: INFLUÊNCIA NA PROTEÇÃO MIOCÁRDICA E NO SANGRAMENTO PÓS-OPERATÓRIO. **Introdução:** A drenagem venosa é um dos componentes do circuito de circulação extracorpórea e pode influenciar na qualidade da drenagem do seio coronariano e na intensidade da diluição dos elementos da coagulação. **Objetivo:** Comparar os métodos de drenagem venosa por sifonagem ou assistida a vácuo em relação à sua influência na proteção miocárdica e na quantidade de sangramento pós-operatório. **Metodologia:** Foram analisados retrospectivamente 106 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, separados em dois grupos conforme a técnica empregada: drenagem venosa assistida a vácuo (n = 53) ou sifonagem (n = 53). **Resultados:** No grupo que utilizou drenagem a vácuo, encontrou-se um menor volume de sangramento ($299,2 \pm 203,5$ ml vs. $543,7 \pm 342,2$ ml; $p < 0,0001$), menor tempo de extubação ($6,3 \pm 3,5$ vs. $8,1 \pm 4,5$ h; $p = 0,0440$), assim como menor elevação das enzimas CKMB ($38,9 \pm 13,4$ vs. $51,5 \pm 33,3$; $p = 0,0229$) e CK ($278,9 \pm 124,0$ vs. $679,8 \pm 679,7$ vs.; $p < 0,0001$). **Discussão:** O uso da drenagem venosa assistida a vácuo (DVAV) possibilitou uma diminuição no volume de cristalóide para preenchimento do circuito de CEC, com conseqüente menor hemodiluição dos elementos da coagulação, resultando numa menor perda sanguínea pelos drenos torácicos, nas primeiras 12 horas de pós-operatório. Além disso, nos pacientes submetidos a esse método de drenagem venosa durante a CEC, foi possível observar uma diminuição significativa dos níveis de CPK e CK-MB, sugerindo menor lesão da musculatura estriada e dos cardiomiócitos, o que possivelmente está relacionado a redução do edema e menor congestão venosa. Não foi identificada, nesta amostra, diferença estatística na incidência de infecções, fibrilação atrial pós-operatória, acidente vascular cerebral, reoperação por sangramento, uso de balão intra-aórtico e morte hospitalar. **Conclusão:** Os dados deste estudo retrospectivo sugerem que a DVAV é um método de drenagem seguro, que confere ao paciente menor sangramento pós-operatório e menor lesão dos miócitos, quando comparada ao método sifonagem.

Palavras chaves: 1. Circulação Extracorpórea. 2. Revascularização Miocárdica. 3. Drenagem. 4. Vácuo. 5. Hemodiluição.

II. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi comparar os métodos de drenagem venosa por sifonagem ou assistida a vácuo em relação à sua influência na proteção miocárdica, no volume de sangramento pós-operatório e na lesão dos miócitos.

III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir do sucesso da primeira cirurgia cardíaca com utilização da circulação extra-corpórea (CEC) realizada por Gibbon em 1953, grandes benefícios foram adquiridos, proporcionando uma grande evolução desse tipo de cirurgia (1).

Os métodos de drenagem venosa e as técnicas de proteção miocárdica fazem parte desta evolução. No entanto, a adequada proteção do miocárdio e uma boa drenagem venosa é um desafio para aqueles que se dedicam à cirurgia cardíaca (2, 3).

O circuito de CEC pode ser dividido em componentes: linha de drenagem venosa e reservatório venoso, propulsor (bomba de rolete ou bomba centrífuga), oxigenador, filtro de linha arterial e linha arterial. A primeira parte deste circuito é a seção venosa, que tem como objetivo redirecionar o sangue das câmaras direitas e levá-lo para o sistema circulatório artificial para ser oxigenado e pressurizado, possibilitando a interrupção das atividades vitais do coração e dos pulmões. A drenagem deste sangue foi concebida historicamente através da técnica de sifonagem, que emprega a gravidade (pressão hidrostática) para o transporte de fluido de um local mais elevado para um local mais baixo. Nesta técnica, é necessário preencher a linha venosa com fluido e posicionar o reservatório venoso abaixo do átrio direito. Quanto maior a diferença de altura, maior vai ser o módulo negativo da pressão hidrostática, o que leva a uma melhor drenagem do lado direito do coração. Esta técnica apresenta o inconveniente relacionado ao fato de que qualquer interrupção da coluna de água - ex.: bolha de ar - pode interromper o fluxo de drenagem, assim cessando a assistência circulatória. Outro inconveniente é que para gerar uma boa drenagem, é necessário aumentar a distância (altura) entre o reservatório venoso e o coração, assim necessitando de se aumentar o comprimento dos tubos, ou seja, da linha venosa. Como esta linha deve ser preenchida por fluido, quanto maior a linha, maior a hemodiluição. O método de drenagem venosa a vácuo utiliza a pressão negativa contínua causada por uma bomba de sucção, conectada ao reservatório venoso, o que exclui a necessidade de se utilizar a coluna líquida no interior da linha venosa e de se afastar o reservatório venoso a grandes distâncias (altura), o que reduz a hemodiluição(4).

A hemodiluição é uma consequência da drenagem venosa por sifonagem e é um fator de risco para o aumento da mortalidade em cirurgia cardíaca (5). Frente a esta realidade, a drenagem venosa assistida a vácuo (DVAV) vem sendo implantada na tentativa de diminuir a hemodiluição e o uso de hemoderivados (3).

A DVAV consiste na aplicação de pressão negativa (vácuo) no reservatório venoso do oxigenador e assim, permite a utilização de cânulas de pequeno calibre, possibilita elevar o oxigenador e encurtar o circuito de CEC, levando à necessidade de um volume menor de enchimento (3, 8, 9).

A proteção miocárdica durante a cirurgia cardíaca tem o objetivo de evitar o comprometimento da função contrátil do coração e proteger o miocárdio nos episódios isquêmicos, já que uma adequada proteção miocárdica resulta em uma melhor evolução pós-operatória (2, 10). A adequada descompressão das câmaras cardíacas é um dos princípios fundamentais desta proteção, assim podendo ser influenciada pelo método de drenagem utilizada.

Com a morte do miócito e a lise do plasmalema, muitas partículas intracelulares podem ser detectadas no sangue periférico. A dosagem de algumas destas proteínas como a mioglobina, a creatinofosfoquinase (CK), e as troponinas são utilizadas para o diagnóstico de lesão da musculatura estriada. A CK possui três isoenzimas: CK-BB (cérebro), CK-MM (músculo esquelético) e CK-MB (músculo cardíaco). O diagnóstico de infarto do miocárdio pode ser dado através da identificação da elevação da fração CK-MB e da sua relação com a CK-total, que deve ser maior que 10%. Já na lesão da musculatura esquelética existe um predomínio de elevação da CK-total com uma relação MB/Total menor que 10%. Devido a liberação destas proteínas ser gradual e dependente da reperfusão, é necessário que seja analisado o pico de ascensão destas enzimas na circulação.

Apenas dois estudos trataram diretamente sobre a comparação entre o métodos de drenagem venosa assistida à vácuo e de sifonagem (6, 7), sendo que apenas um deles trata de desfechos clínicos. Esta escassez de trabalhos reforça a necessidade de novas pesquisas sobre o tema para uma maior compreensão dos possíveis benefícios da adoção da técnica de drenagem a vácuo.

IV. METODOLOGIA

- IV.1 Desenho: Este estudo se configura como primário, observacional, longitudinal, retrospectivo, tipo comparativo. Os pacientes incluídos foram submetidos à cirurgia isolada para revascularização do miocárdio com CEC, utilizando hipotermia leve (32°) durante a CEC e proteção miocárdica através de solução de cardioplegia sanguínea 4:1, hipotérmica e hipercalemic, e à circulação assistida através de bomba centrífuga e oxigenadores de membrana. Foram excluídos deste estudo aqueles que haviam sido submetidos à cirurgia de urgência/emergência ou com procedimentos associados (Ex.: cirurgia valvar, da aorta, da fibrilação atrial). O processo de seleção foi randômico, através do banco de dados da instituição (Hospital Márcio Cunha – Fundação São Francisco Xavier).
- IV.2 Amostra: O tamanho da amostra foi calculado utilizando o programa Statistica levando em consideração uma análise piloto que identificou uma elevação média da fração MB da creatinofosfoquinase (CPK-MB) no grupo vácuo de $40,5 \pm 12,3$ versus $54,3 \pm 6,7$ no grupo sifonagem. Foi estimado um erro alfa de 1% e beta de 10% para a análise, o que gerou um N para grupo de 53 pacientes.
- IV.3 Este estudo consistiu na análise retrospectiva de uma amostra de 106 pacientes. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo 1, composto por 53 pacientes submetidos ao método de drenagem venosa por sifonagem entre abril de 2005 e junho de 2009 e grupo 2, composto por 53 pacientes submetidos ao método de drenagem venosa assistida a vácuo entre outubro de 2009 e agosto de 2011.
- IV.4 Variáveis: As características pré-operatórias, intra-operatórias e pós-operatórias foram catalogadas a partir do prontuário eletrônico HOSIX-V ®. Para avaliação da intensidade da lesão da musculatura estriada, foram extraídos dos prontuários os registros dos níveis de CK e da CK-MB, que foram mensurados a cada 8 horas nas primeiras 24 horas de pós-operatório. Os dados sobre o volume de sangramento durante as primeiras 12 horas de pós-operatório também foram coletados.
- IV.5 Métodos estatísticos: As características pré-operatórias da população foram catalogadas e os dados contínuos são apresentados como média \pm desvio. O teste de Kolmogorov-Sminorv foi utilizado para avaliar a distribuição Gaussiana das variáveis. Os testes de Mann-Whitney e de qui-quadrado foram utilizados para comparação entre os grupos de variáveis contínuas e nominais, respectivamente. Quando a menor frequência esperada foi menor que 5, o teste de Fisher foi utilizado no lugar do teste de qui-quadrado. Para análise das correlações, foi utilizado o teste de correlação de Pearson para dados paramétricos e para os não paramétricos, adotou-se a correlação de Spearman. Os dados foram analisados através do programa GraphPad Prism 5, sendo estabelecido um erro alfa de 5% e beta de 20%.

V. RESULTADOS

Não houve perdas de arquivamento, devido à característica eletrônica do prontuário (HOSIX-V, SIVSA.CO, Espanha), assim sendo possível realizar a recuperação dos dados de internação hospitalar dos 106 pacientes selecionados. A análise das amostras utilizando o teste D'Agostino & Pearson revelaram que as variáveis idade, tempo de CEC, tempo de pinçamento aórtico, quantidade de enxertos venosos e quantidade total de enxertos apresentaram uma distribuição normal com valores de skewness/kurtosis: (-0,07 / -0,26), (0,53 / 0,01), (0,48 / 0,00), (0,03 / -0,17), (0,04 / 0,60); respectivamente (Figura 1).

Não foram observadas diferenças com significância estatística entre a maioria das variáveis pré-operatórias dos grupos sifonagem e vácuo, exceto em relação à presença de HAS. No grupo vácuo, existiram mais pacientes hipertensos do que no grupo sifonagem (69,8% versus 86,7; $p=0,03$). Existiu uma tendência estatística à presença de disfunção de VE no grupo sifonagem (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis pré-operatórias

	Sifonagem (n = 53)	Vácuo (n = 53)	Valor de <i>p</i>
Idade	60,0 ± 9,1	61,4 ± 9,7	0,36 [§]
Sexo masculino (%)	46 (86,7)	42 (79,2)	0,30 [‡]
Peso	72,5 ± 15,8	75,6 ± 16,4	0,19 [*]
Obesidade (%)	8 (15)	10 (18,8)	0,60 [‡]
HAS (%)	37 (69,8)	46(86,7)	0,03 [‡]
Tabagismo (%)	21(39,6)	18(33,9)	0,54 [‡]
DPOC (%)	1 (1,9)	3 (5,6)	0,31 [‡]
Diabetes (%)	13 (24,5)	16 (30,1)	0,51 [‡]
TCE (%)	7 (13,2)	5 (9,4)	0,54 [‡]
IAM (%)	30 (56,6)	36 (67,9)	0,23 [‡]
Doença cérebro-vascular (%)	7 (13,2)	10 (18,8)	0,43 [‡]
Doença vascular periférica (%)	10 (18,8)	10 (18,8)	1 [‡]
Creatinina	1,1 ± 0,6	1,0 ± 0,2	0,60 [*]
Diálise (%)	1 (1,9)	1 (1,9)	1 [‡]
Hipertensão pulmonar (%)	3 (5,7)	3 (5,7)	1 [‡]
Revascularização cirúrgica do miocárdio (%)	1 (1,9)	0	0,31 [‡]

CONTINUA

Tabela 1. [continuação]

AVC prévio (%)	1 (1,9)	1 (1,9)	1 [‡]
Disfunção do VE (%)			0,06 [‡]
leve	9 (16,9)	5 (9,6)	
moderada	10 (18,8)	4 (7,7)	
grave	4 (7,5)	1 (1,9)	
ICC (NYHA %)			0,67 [‡]
I	1 (1,8)	0	
II	9 (16,9)	7 (13,2)	
III	5 (9,4)	4 (7,5)	
IV	0	0	
Angina (CCSA %)			0,57 [‡]
I	8 (15,1)	9 (17)	
II	19 (35,8)	13 (24,5)	
III	18 (34)	19 (35,8)	
IV	8 (15,1)	12 (22,6)	

HAS = hipertensão arterial sistêmica; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; TCE = tronco de coronária esquerda; IAM = infarto agudo do miocárdio; AVC = acidente vascular cerebral; ICC = insuficiência cardíaca congestiva; VE = ventrículo esquerdo NYHA = New York Heart Association; CCSA = Canadian Cardiovascular Society

§ Teste t; * Teste de Mann-Whitney; ‡ Teste de qui-quadrado

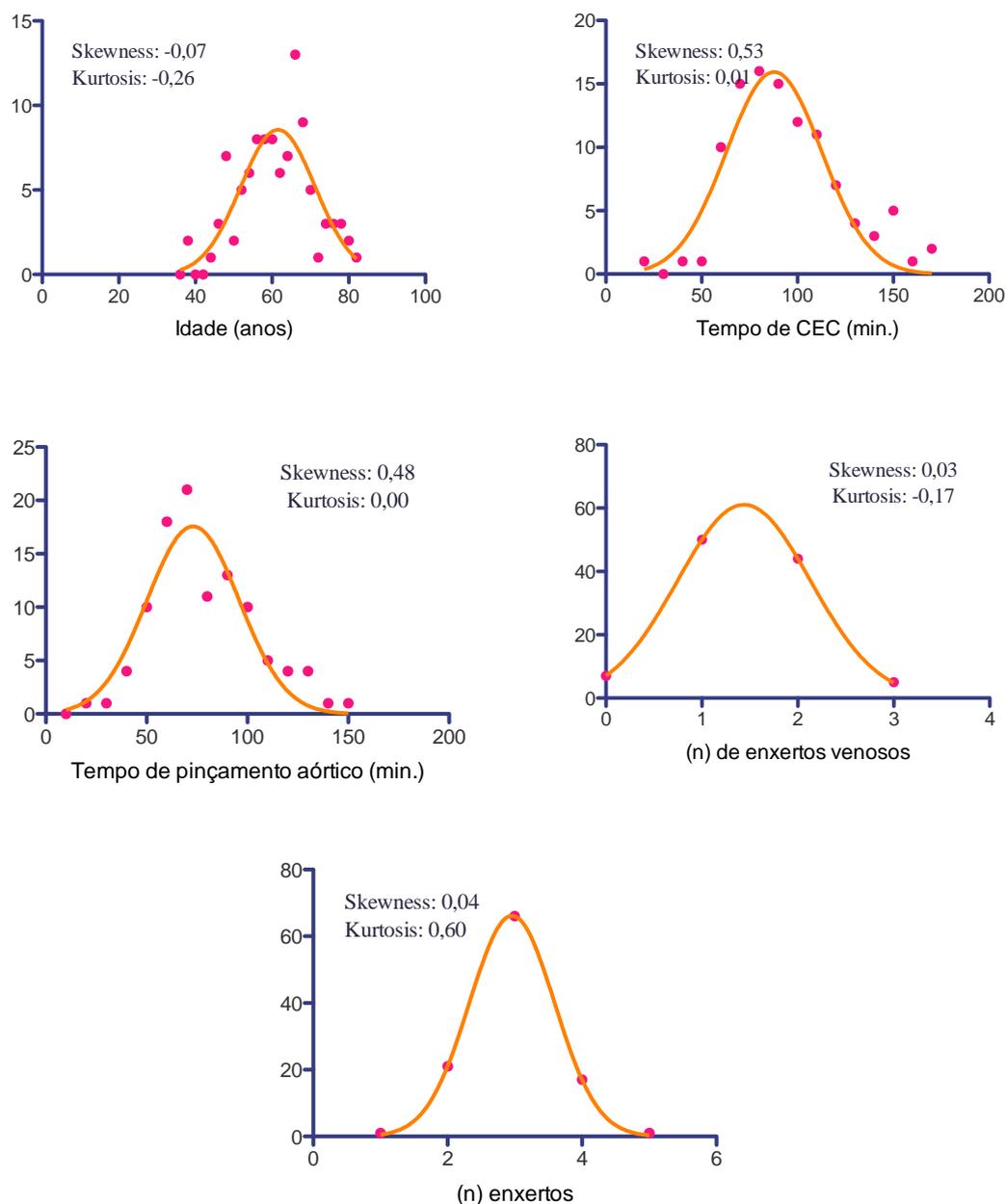


Figura 1. Variáveis pré, intra e pós-operatórias com distribuição Gaussiana

Houve um menor sangramento nas primeiras 12h de pós-operatório no grupo que utilizou a drenagem a vácuo ($299,2 \pm 203,5$ ml), comparado ao grupo que utilizou a sifonagem ($543,7 \pm 342,2$ ml; $p < 0,0001$) (Figura 2). A presença maior de HAS no grupo vácuo não demonstrou estar correlacionada com o volume de drenagem (Spearman $r = -0,23$; $p = 0,02$). Uma tendência à maior existência de disfunção do VE no grupo sifonagem não demonstrou estar correlacionada de forma intensa com o volume de sangramento (Spearman $r = 0,21$; $p = 0,03$). A diferença entre o tempo de

CEC entre os grupos vácuo e sifonagem foi significativa, ($78,7 \pm 21,54$ vs. $107,4 \pm 27,3$; $p < 0,0001$) (Figura 3) porém apenas demonstrou uma correlação moderada com o volume de sangramento (Spearman r de $0,3209$; $p = 0,001$). O tempo de CEC apresentou influência em apenas 5,5% da variabilidade da perda sanguínea pelos drenos ($R^2 = 0,055$; $p = 0,0183$) (Figura 4). Ele apresentou uma correlação forte com o número total de enxertos (Pearson r de $0,6291$; $p < 0,0001$) (Figura 5) e o tempo de CEC por enxerto foi maior no grupo sifonagem ($29,1 \pm 6,1$ vs. $22,9 \pm 4,9$; $p < 0,0001$). O grupo sifonagem apresentou um número maior de enxertos arteriais, ($1,7 \pm 0,7$ vs. $1,3 \pm 0,5$; $p = 0,0017$) sendo que a artéria radial foi mais empregada no grupo sifonagem do que no grupo vácuo $54,7\%$ vs. $20,7\%$; $p = 0,0006$). O grupo sifonagem demorou mais tempo para o desmame da ventilação mecânica ($8,1 \pm 4,5$ vs. $6,3 \pm 3,5$ h; $p = 0,0440$) e este tempo apresentou correlação praticamente nula com o tempo de CEC e estatisticamente não significativa (Spearman $r = 0,0946$; $p = 0,1745$) (Figura 6 e 7). Também não houve correlação forte entre o tempo para extubação com a presença de HAS (Spearman $r = -0,12$; $p = 0,05$) e não houve significância estatística na correlação entre o tempo para extubação e a presença de disfunção do VE (Spearman $r = 0,02$; $p = 0,81$).

Tabela 2. Variáveis intra-operatórias

	Sifonagem (n = 53)	Vácuo (n = 53)	Valor de p
Tempo de CEC (min.)	$107,4 \pm 27,3$	$78,7 \pm 21,5$	$< 0,0001^{\S}$
Tempo de pinçamento aórtico (min.)	$88,0 \pm 24,5$	$65,6 \pm 20,0$	$< 0,0001^{\S}$
Dificuldade de saída de CEC (n)	0	0	
Enxertos arteriais (n)	$1,7 \pm 0,7$	$1,3 \pm 0,5$	$0,0017^*$
Enxertos venosos (n)	$1,3 \pm 0,8$	$1,5 \pm 0,6$	$0,1227^{\S}$
Total de enxertos (n)	$3,0 \pm 0,6$	$2,9 \pm 0,7$	$0,1224^{\S}$
n de ATIE para D.A. (%)	53 (100)	53 (100)	1^{\dagger}
n de artéria radial (%)	29 (54,7)	11 (20,7)	$0,0006^{\dagger}$
n de dupla ATI (%)	5 (9,4)	4 (7,5)	1^{\dagger}
Drenagem (ml)	$543,7 \pm 342,2$	$299,2 \pm 203,5$	$< 0,0001^*$
Tempo para extubação (h)	$8,1 \pm 4,5$	$6,3 \pm 3,5$	$0,0440^*$

CEC = circulação extra-corpórea; ATIE = artéria torácica interna esquerda; D.A. = artéria descendente anterior; ATI = artéria torácica interna.

\S Teste t; * Teste de Mann-Whitney; \dagger Teste de Fisher; \ddagger Teste de qui-quadrado

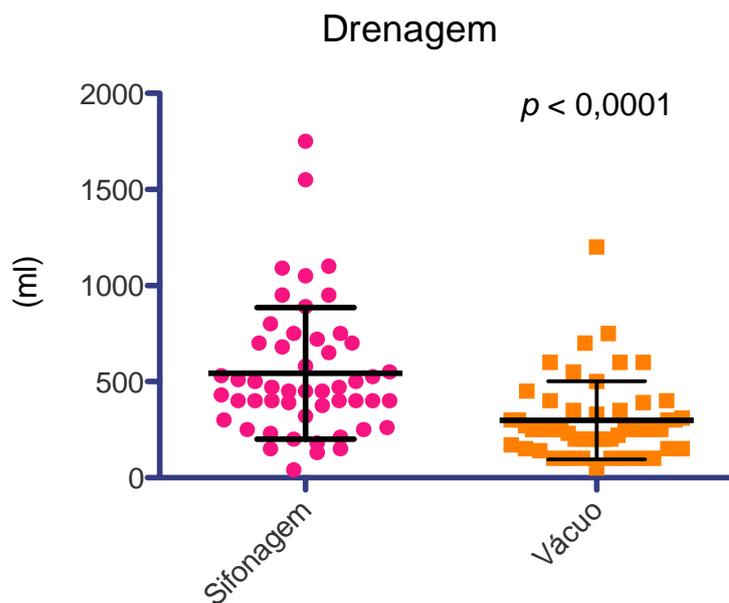


Figura 2. Comparação do volume de sangramento nas primeiras 12h de pós-operatório.

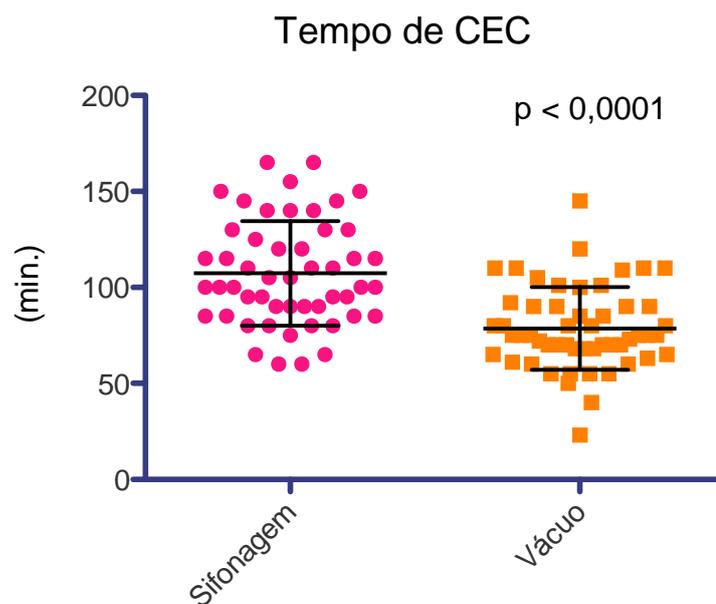


Figura 3. Comparação entre o tempo de circulação extra-corpórea nos grupos estudados

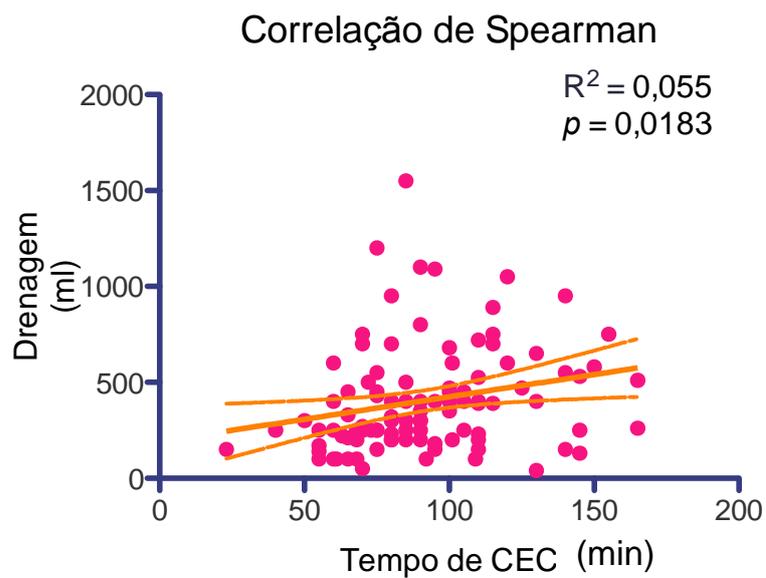


Figura 4. Correlação entre tempo de CEC e volume de sangramento

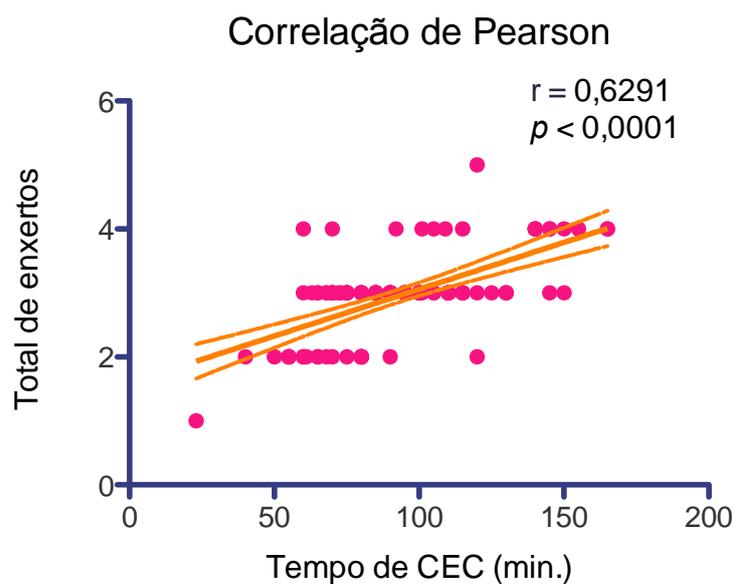


Figura 5. Correlação entre tempo de CEC e o número total de enxertos empregados na revascularização do miocárdio.

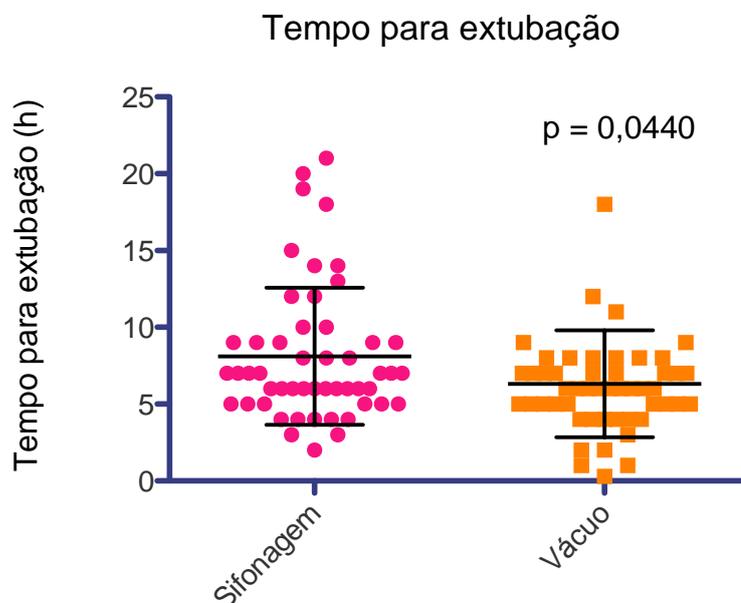


Figura 6. Comparação do tempo para extubação na unidade de terapia intensiva nos grupos estudados.

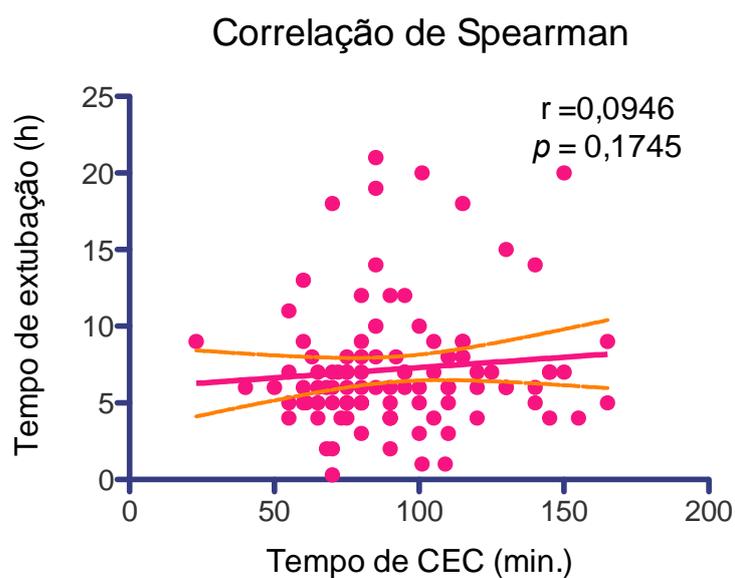


Figura 7. Correlação entre tempo de CEC e tempo para extubação

A CKMB apresentou maior elevação no grupo sifonagem, ($51,5 \pm 33,3$ vs. $38,9 \pm 13,4$; $p = 0,0229$) sendo também observada maior elevação da CK neste grupo ($679,8 \pm 679,7$ vs. $278,9 \pm 124,0$; $p < 0,0001$) (Figura 8), mesmo quando esta última foi indexada ao peso do paciente ($9,1 \pm 7,5$ vs. $3,7 \pm 1,5$; $p < 0,0001$). Mesmo havendo uma correlação moderada entre o tempo de pinçamento aórtico e o pico de CPK (Spearman $r = 0,4828$; $p < 0,0001$) e CK-MB (Spearman $r = 0,5442$; $p < 0,0001$), o tempo de pinçamento influenciou levemente (18,25%) a variabilidade linear da CK-MB

($R^2 = 0,1825$; $p < 0,0001$) (Figura 9) e em 24,13% a variabilidade linear da CPK ($R^2 = 0,2413$; $p < 0,0001$) (Figura 10). Não houve correlação significativamente estatística entre os níveis de CK-MB e a presença de HAS (Spearman $r = -0,007$; $p = 0,94$) e disfunção de VE (Spearman $r = 0,16$; $p = 0,1$). Todos os pacientes receberam o enxerto da artéria torácica interna esquerda para a artéria descendente anterior. Não houve diferença estatística no uso das duas artérias torácicas internas no grupo sifonagem (9,4%) e vácuo (7,5%).

Não existiu diferença estatística na incidência de infecção de ferida operatória, ITU, pneumonia, fibrilação atrial pós-operatória, AVC, reoperação por sangramento, uso de balão intra-aórtico e óbito entre os grupos (Tabela 3).

Tabela 3. Variáveis pós-operatórias

	Sifonagem (n = 53)	Vácuo (%) (n = 53)	Valor de <i>p</i>
Óbito (%)	2 (3,7)	1 (1,9)	1 [†]
Infecção respiratória (%)	2 (3,7)	1 (1,9)	1 [†]
Infecção de ferida (%)	0	1 (1,9)	1 [†]
ITU (%)	1 (1,9)	0	1 [†]
AVC (%)	0 (0,00)	1 (1,9)	1 [†]
Fibrilação atrial (%)	4 (7,5)	5 (9,4)	1 [†]
BIA	0	0	
CK-MB	51,5± 33,3	38,93± 13,43	0,0229*
CPK	679,8±679,7	278,9±124,0	< 0,0001*
CPK/peso	9,1±7,5	3,7±1,5	< 0,0001*
Creatinina	1,2±0,9	1,0±0,3	0,9187*

[†]ITU = infecção do trato urinário; AVC = acidente vascular cerebral; REOP = reoperação por sangramento; BIA = balão intra-aórtico; CK-MB = isoenzima MB da creatinafosfoquinase; CPK = enzima creatinofosfoquinase.

† Teste de Fisher; * Teste de Mann-Whitney.

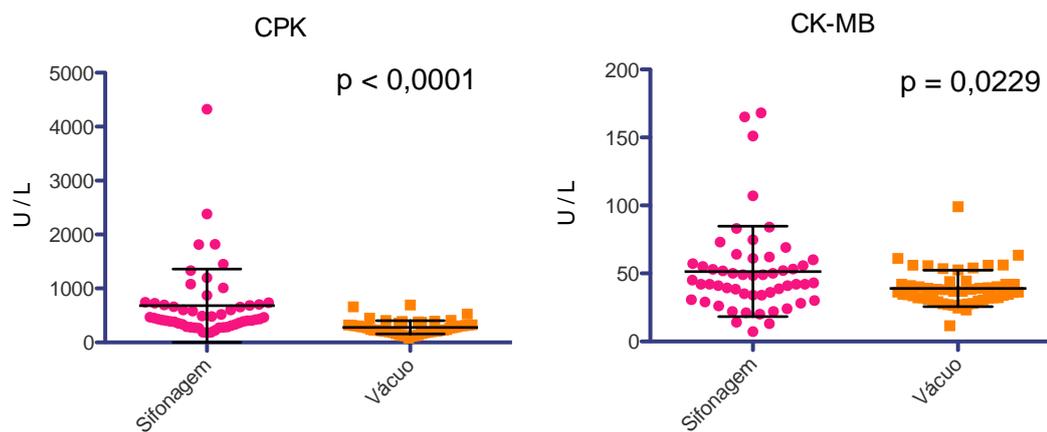


Figura 8. Comparação do picos plasmáticos de CPK e CK-MB nos grupos estudados

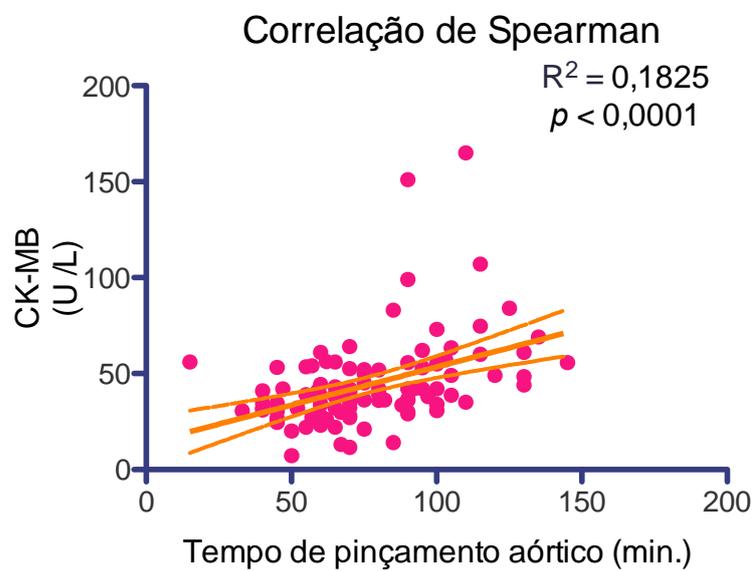


Figura 9. Correlação entre tempo de pinçamento aórtico e o pico plasmático de CK-MB

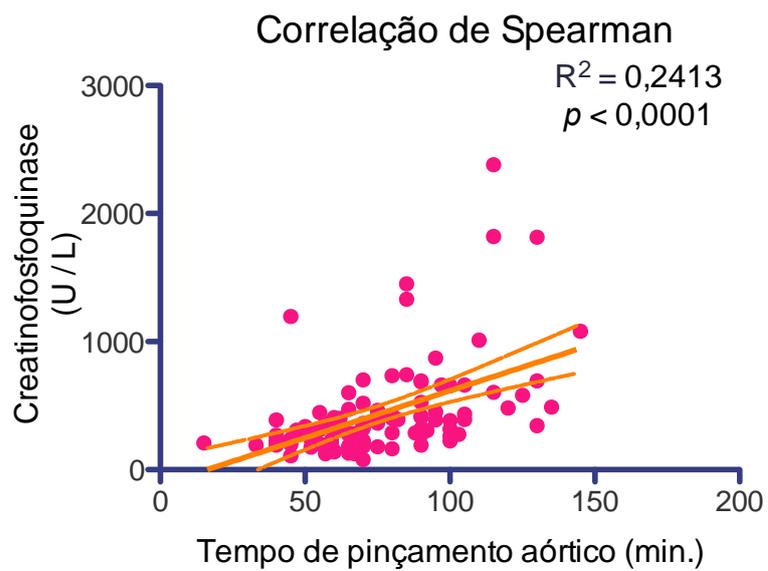


Figura 10. Correlação entre tempo de pinçamento aórtico e o pico plasmático de CPK

V. DISCUSSÃO

A menor perda sanguínea pelos ductos torácicos evidenciada no grupo DVAV, possivelmente está associada a menor hemodiluição dos elementos da coagulação. pois quando se utiliza a drenagem a vácuo, ao contrário do método por sifonagem, é possível esvaziar todo cristalóide da linha venosa e do reservatório venoso da CEC. Um grupo do Hospital San Raffaele, na Itália, também identificou um menor sangramento pós-operatório com o uso da DVAV (7) e chama a atenção para o fato de que a hemodiluição é considerada um fator de risco para o aumento da mortalidade em cirurgia cardíaca, pois pode alterar os fatores da coagulação, contribuindo para aumento do sangramento pós-operatório. Outros autores expõem o aumento da disfunção renal pós-operatória como associado à redução do hematócrito, sendo esta uma das consequências da hemodiluição (5, 11).

No nosso estudo não foi avaliado a taxa de transfusão de sangue e hemocomponentes já que no período analisado, ainda não havia a aplicação rigorosa do protocolo transfusional, onde o paciente deve receber concentrado de hemácias somente com a hemoglobina menor que 7 mg/dl, sem disfunção orgânica. Pappalardo seu estudo prospectivo, estabeleceu um protocolo transfusional, realizando a transfusão de hemácias na CEC quando hematócrito (Ht) <20 e durante a internação com Ht<27, sendo possível realizar uma análise da taxa transfusional. Este grupo Italiano identificou uma menor taxa transfusional no grupo DVAV, (20% versus 35%) porém esta diferença não foi estatisticamente significativa, muito possivelmente pela amostra limitada (n de 20 casos em cada grupo). A taxa transfusional é muito significativa em cirurgia cardiovascular, já que a esta está associada a maior mortalidade pós operatória (12). Algumas medidas para evitar um hematócrito baixo já são consideradas classe I, nível de evidência A (13). Dentre as que o fazem no transoperatório podemos citar: modernização dos insumos utilizados na CEC, (oxigenador, bomba centrífuga, filtro de linha arterial) a fim de propiciar uma redução volumétrica dos mesmos, o que culmina numa necessidade menor de cristalóides para preenchimento dos espaços internos dos dispositivos; ultrafiltração intra-operatória(14, 15), *cell-saver* (16, 17), pré-doação de sangue autólogo (18), microplegia (18, 19) e drenagem venosa assistida à vácuo (DVAV) (3, 18, 20).

Mesmo considerando que o tempo de CEC foi estatisticamente maior no grupo Sifonagem e que este é um fato que pode aumentar o volume de sangramento pós-operatório, entendemos que sua influência na perda sanguínea nas primeiras 12 horas após a cirurgia não foi importante neste estudo já que o tempo de perfusão extracorpórea contribuiu apenas com 5,5% na variação do volume de sangramento, conforme evidenciado através do coeficiente de determinação. Tais evidências nos levam a crer que a menor hemodiluição do grupo DVAV foi o principal fator envolvido na redução do sangramento pós-operatório. Entretanto, é necessário ressaltar que a assistência circulatória temporária é utilizada durante a maioria das cirurgias cardiovasculares e está relacionada a um

consumo de fatores de coagulação e plaquetas, e seu tempo de utilização (Δt) é um aspecto que pode estar relacionado a um maior sangramento pós-operatório(21) e, também, mortalidade (22, 23). Tais características da CEC reforçam a importância de se utilizar medidas que minimizem o seu impacto na coagulação. Além da DVAV, algumas outras medidas são: circuitos miniaturizados (mini-CEC)(24), revestimento do circuito com heparina ou heparina-like (25, 26). , ,m

O tempo de CEC também está naturalmente ligado a extensão e complexidade da cirurgia. Na cirurgia de revascularização miocárdica, é possível utilizar tanto enxertos venosos (27) quanto arteriais(28), sendo que existe uma corrente de pensamento a qual tende a utilizar o maior número possível de enxertos arteriais (29-31) no intuito de aprimorar a longevidade da cirurgia (32). Devido às suas características musculares e diâmetros menores, a confecção de uma ponte de enxerto arterial é mais delicada, o que suscita a utilização de fios mais finos nas anastomoses distais (Ex.: prolene 8.0 para o arterial e 7.0 para os venosos), onde, por consequência, utiliza-se um tempo maior em cada anastomose. Mesmo não havendo diferença significativa entre a média dos enxertos entre os grupos, encontramos uma nítida correlação entre o tempo de CEC e o número total de enxertos. Notamos que o tempo total de CEC e tempo de CEC destinado para confecção de cada enxerto foi maior no grupo Sifonagem, o que pode ser explicado por uma maior utilização de enxertos arteriais neste grupo, especialmente os enxertos de artéria radial. A variabilidade das evidências sobre os benefícios do uso da artéria radial (33-35), ocorrida durante o período onde os pacientes foram operados, pode estar relacionada a preferência da aplicação deste enxerto arterial entre os grupos; já que eles estão posicionados em momentos diferentes (sifonagem entre abril de 2005 e junho de 2009 e DVAV entre outubro de 2009 e agosto de 2011). Tal variabilidade de evidências levou a equipe cirúrgica a retornar para um maior uso de veia safena como segundo enxerto, ao invés da artéria radial, no grupo DVAV após 2010.

Um tempo maior de CEC no grupo Sifonagem também poderia influenciar negativamente o tempo de extubação (36, 37), mas não encontramos correlação forte entre estas variáveis neste estudo. Uma explicação plausível é que o tempo de CEC, mesmo sendo maior no grupo Sifonagem, não foi suficiente para alcançar um patamar de lesão grave do parênquima pulmonar, como é usualmente observado nos períodos de CEC prolongada. Medidas para redução do tempo de extubação são sempre importantes já que quanto maior o tempo na ventilação mecânica, maior é maior taxa de infecção respiratória (38-40). Houve um menor tempo de extubação no grupo DVAV, sugerindo que a redução da hemodiluição pode ser um fator que influencia positivamente o tempo de extubação. A partir do conhecimento de que a transudação capilar e o edema alveolar são resultantes de um balanço entre as forças opostas da pressão oncótica capilar e da pressão hidrostática, entende-se que uma menor hemodiluição está relacionada a uma menor diluição das proteínas plasmáticas

responsáveis pela força colóido-osmótica do sangue (41) e possivelmente a um menor edema do parênquima pulmonar.

O edema tecidual não é restrito ao pulmão. Uma maior hemodiluição pode alterar outros compartimentos como a musculatura esquelética, gerando lesões que podem ser traduzidas pelo aumento da enzima creatinofosfoquinase (CPK). A CPK está presente nos tecidos musculares juntamente com as suas isoenzimas, desempenhando um papel importante na atividade dos tecidos contráteis. A sua grande quantidade na musculatura estriada faz com que a sua dosagem seja utilizada no diagnóstico de rabdomiólise, que é caracterizada pela lesão da célula muscular estriada esquelética e pelo extravasamento do seu conteúdo citosólico na circulação sanguínea. Durante a CEC, há uma diminuição da perfusão muscular (42), podendo levar a isquemia celular com suas consequentes repercussões, como: edema e necrose celular. Porém, não é somente o fluxo arterial que é importante; uma drenagem venosa inefetiva pode levar à lesão muscular (9). O edema celular pode ser exacerbado pelo desbalanço das forças no interior do capilar, já aqui anteriormente descritas. A DVAV pode atuar em duas frentes alterando o edema do compartimento muscular. A pressão negativa do vácuo no território venoso, pode melhorar o fluxo capilar, reduzindo a sua pressão hidrostática e possivelmente diminuindo a transudação e o edema de compartimento. Já a uma menor hemodiluição resultante da DVAV pode diminuir a queda da pressão oncótica que tem influência inversa com o edema compartimental (43). Esse trabalho identificou uma redução nos níveis de pico de CPK no grupo DVAV, em relação ao grupo Sifonagem, o que pode ser consequente a uma drenagem mais eficiente do compartimento muscular e a uma melhor manutenção da pressão oncótica devido à menor hemodiluição. Curiosamente, outras especialidades já reconheceram a influência deletéria de uma congestão venosa sobre enxertos e retalhos músculos-cutâneos que podem levar à morte do tecido. Chegam a utilizar de estratégias peculiares, sanguessugas, para resolver o edema e salvar o autotransplante (44, 45). Estes pequenos anelídeos criam nada mais que movimentos a fim de gerar uma pressão negativa na boca e assim, fazem uma drenagem venosa a vácuo. Como na cirurgia plástica reparadora, na cirurgia cardiovascular o potencial da congestão venosa deve mais lembrado.

No presente estudo, a CK-MB apresentou menor elevação no grupo DVAV, o que poderia ser explicado pelo fato de haver uma melhor drenagem venosa do seio coronário quando se utiliza o vácuo (6), evitando a lavagem retrógrada da cardioplegia (*back-washing*). Uma drenagem inadequada, além de levar ao *back-washing*, pode distender as cavidades, levando a um aumento da tensão na parede ventricular, com consequente aumento do consumo de oxigênio e perda da efetividade da proteção miocárdica. Além da drenagem venosa, outros fatores podem ter influência na conservação do músculo cardíaco, que sofre de isquemia e edema durante os períodos de hipoperfusão-pinçamento aórtico. A proteção miocárdica, durante esta fase de privação de fluxo

natural, é um fator extremamente relevante na manutenção da função contrátil cardíaca após a cirurgia, sendo que, durante o período de pinçamento aórtico, os tipos de cardioplegia (46) e a temperatura das mesmas (47) podem ter grande importância na preservação do miócito. Nos dois grupos deste estudo, utilizou-se a mesma temperatura e tipo de cardioplegia.

Outro fator onde a drenagem a vácuo pode influenciar positivamente é através da melhora da pressão de perfusão coronariana durante a infusão da cardioplegia (Pressão de perfusão coronariana = pressão da cardioplegia – pressão no átrio direito). Esse incremento teórico na pressão de perfusão pode melhorar a proteção miocárdica, especialmente nos territórios acometidos pelas estenoses críticas, que geram alta resistência à infusão de cardioplegia na área sob risco. Maiores períodos de pinçamento estão associados a maiores riscos de isquemia miocárdica, apesar do uso da cardioplegia (48). Acreditamos que a maior elevação da CK-MB no grupo Sifonagem não tenha se dado devido ao maior tempo de pinçamento aórtico nesse grupo, pois ele não determinou uma variabilidade linear importante dessa enzima (Figura 9).

Mesmo o grupo de DVAV evidenciando uma menor hemorragia, traduzida pela drenagem na primeiras 24 horas, menores níveis de CK-MB - sugerindo uma melhor proteção miocárdica – e menores níveis de níveis de CPK e de tempo de extubação – sugerindo um menor edema tecidual – não existiu diferença estatística na incidência de outros parâmetros clínicos, tais como: infecção de ferida operatória, ITU fibrilação atrial pós-operatória, AVC, reoperação por sangramento, uso de balão intra-aórtico e óbito entre os grupos.

Deve-se destacar, porém, a limitação intrínseca a esse estudo retrospectivo, em que os pacientes foram submetidos às cirurgias em períodos diferentes, sendo os do grupo Sifonagem operados entre Abril 2005 e Junho 2009 e o grupo Vácuo entre Outubro de 2009 e Agosto de 2011. No entanto, mesmo existindo a possibilidade de vieses relacionados a essa variação temporal, existem fatores que os minimizam já que os pacientes foram operados no mesmo centro e por um mesmo grupo cirúrgico. Não obstante, existindo a possibilidade de ter existido uma diminuição no tempo cirúrgico decorrente da modernização progressiva da medicina que pode ocorrer com o decorrer dos anos, não houve grandes mudanças durante este período na equipe profissional e no centro onde foram operados os dois grupos. Isto faz acreditar que a diferença do tempo de CEC se deveu, principalmente, à maior quantidade de enxertos arteriais no grupo Sifonagem.

VI. CONCLUSÕES

- VI.1 No presente estudo, foi possível observar uma redução do sangramento ao se utilizar o método DVAV, o que corrobora a idéia de menor diluição e conseqüentemente, menor diluição dos fatores de coagulação.
- VI.2 A lesão dos miócitos também foi menor nesse grupo quando comparada ao Sifonagem, o que ocorreu possivelmente devido à melhor drenagem e maior pressão de perfusão nas musculaturas cardíaca e esquelética, o que reflete também uma maior proteção miocárdica.
- VI.3 O tempo de CEC e o tempo de extubação foi menor nos pacientes submetidos a DVAV, este último pode refletir um menor extravasamento de líquido para o parênquima pulmonar, o qual pode ocorrer quando existe uma diminuição da pressão coloidosmótica ocasionada pela hemodiluição.
- VI.4 Entretanto, não houve diferença estatística na incidência de complicações pós-operatórias entre os grupos, tais como infecções, acidente vascular cerebral e fibrilação atrial, sendo necessária a realização de novos trabalhos prospectivos e randomizados que dêem continuidade à comparação entre os dois métodos retratados.

VII. REFERÊNCIAS

1. Hessel EA, 2nd. A Brief History of Cardiopulmonary Bypass. *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2014;18(2):87-100.
2. Cressoni ES, Avanci LE, Braile DM, Cicogna AC, Lima-Oliveira AP, Gerez MA, et al. [Myocardial protection to the hypertrophied heart: the eternal challenge]. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2008;23(1):97-107.
3. Chalegre ST, Salerno PR, Salerno LM, Melo AR, Pinheiro AC, Frazao Cda S, et al. Vacuum-assisted venous drainage in cardiopulmonary bypass and need of blood transfusion: experience of service. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2011;26(1):122-7.
4. Hamman JW. Extracorporeal circulation. In: Cohn LH, editor. *Cardiac Surgery in Adult*. 1. 4th ed: McGraw-Hill Professional; 2012. p. 1472.
5. Taniguchi FP, Martins AS. Effect of haematocrit on pump and kidney dysfunction after myocardial revascularization. *Acta cardiologica*. 2009;64(1):41-5.
6. Bevilacqua S, Matteucci S, Ferrarini M, Kacila M, Ripoli A, Baroni A, et al. Biochemical evaluation of vacuum-assisted venous drainage: a randomized, prospective study. *Perfusion*. 2002;17(1):57-61.
7. Pappalardo F, Corno C, Franco A, Giardina G, Scandroglio AM, Landoni G, et al. Reduction of hemodilution in small adults undergoing open heart surgery: a prospective, randomized trial. *Perfusion*. 2007;22(5):317-22.
8. Souza MHL, Elias DO. Hemodiluição e Perfusato: Perfusion Line; 2006. Available from: http://perfline.com/livro/download/Fdm_CEC_cap_16.pdf.
9. Canêo L, Lourenço Filho DD, Rocha e Silva R, Jatene FB, Turri F, Leirner AA. Drenagem venosa assistida através da utilização controlada de vácuo no reservatório venoso do oxigenador. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 1999;14:135-8.
10. Malbouisson LM, Santos LM, Auler JO, Jr., Carmona MJ. [Myocardial protection in cardiac surgery.]. *Revista brasileira de anesthesiologia*. 2005;55(5):558-74.
11. Swaminathan M, Phillips-Bute BG, Conlon PJ, Smith PK, Newman MF, Stafford-Smith M. The association of lowest hematocrit during cardiopulmonary bypass with acute renal injury after coronary artery bypass surgery. *The Annals of thoracic surgery*. 2003;76(3):784-91; discussion 92.
12. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Critical care medicine*. 2006;34(6):1608-16.
13. Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task F, Ferraris VA, Brown JR, Despotis GJ, Hammon JW, Reece TB, et al. 2011 update to the Society of Thoracic Surgeons and the

Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. *The Annals of thoracic surgery*. 2011;91(3):944-82.

14. Boodhwani M, Williams K, Babaev A, Gill G, Saleem N, Rubens FD. Ultrafiltration reduces blood transfusions following cardiac surgery: A meta-analysis. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2006;30(6):892-7.
15. McKay C. Perfusion approaches to blood conservation. *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2007;11(4):252-5.
16. Almeida RM, Leitao L. The use of cell saver system in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2013;28(1):76-82.
17. Vonk AB, Meesters MI, Garnier RP, Romijn JW, van Barneveld LJ, Heymans MW, et al. Intraoperative cell salvage is associated with reduced postoperative blood loss and transfusion requirements in cardiac surgery: a cohort study. *Transfusion*. 2013;53(11):2782-9.
18. Durandy Y. Perfusionist strategies for blood conservation in pediatric cardiac surgery. *World journal of cardiology*. 2010;2(2):27-33.
19. Cheung EH, Sutton SW, Marcel R. Aortic valve replacement in a dialysis-dependent Jehovah's Witness: successful use of a minicircuit, microplegia, and multimodality blood conservation technique. *Proceedings*. 2007;20(1):32-5.
20. Zelinka ES, Brevig J, McDonald J, Jin R. The perfusionist's role in a collaborative multidisciplinary approach to blood transfusion reduction in cardiac surgery. *The Journal of extracorporeal technology*. 2010;42(1):45-51.
21. Khuri SF, Wolfe JA, Josa M, Axford TC, Szymanski I, Assousa S, et al. Hematologic changes during and after cardiopulmonary bypass and their relationship to the bleeding time and nonsurgical blood loss. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 1992;104(1):94-107.
22. Anderson AJ, Barros Neto FX, Costa Mde A, Dantas LD, Hueb AC, Prata MF. Predictors of mortality in patients over 70 years-old undergoing CABG or valve surgery with cardiopulmonary bypass. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2011;26(1):69-75.
23. Salis S, Mazzanti VV, Merli G, Salvi L, Tedesco CC, Veglia F, et al. Cardiopulmonary bypass duration is an independent predictor of morbidity and mortality after cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2008;22(6):814-22.
24. Harling L, Warren OJ, Martin A, Kemp PR, Evans PC, Darzi A, et al. Do miniaturized extracorporeal circuits confer significant clinical benefit without compromising safety? A meta-analysis of randomized controlled trials. *ASAIO journal*. 2011;57(3):141-51.
25. Mahmood S, Bilal H, Zaman M, Tang A. Is a fully heparin-bonded cardiopulmonary bypass circuit superior to a standard cardiopulmonary bypass circuit? *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2012;14(4):406-14.

26. Paparella D, Scrascia G, Rotunno C, Marraudino N, Guida P, De Palo M, et al. A biocompatible cardiopulmonary bypass strategy to reduce hemostatic and inflammatory alterations: a randomized controlled trial. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2012;26(4):557-62.
27. Favaloro RG. Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease. Operative technique. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 1969;58(2):178-85.
28. Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Canadian Medical Association journal*. 1946;55(2):117-9.
29. Buxton BF, Hayward PA. The art of arterial revascularization-total arterial revascularization in patients with triple vessel coronary artery disease. *Annals of cardiothoracic surgery*. 2013;2(4):543-51.
30. Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah AS, Habib RH. Late results of conventional versus all-arterial revascularization based on internal thoracic and radial artery grafting. *The Annals of thoracic surgery*. 2009;87(1):19-26 e2.
31. Muneretto C, Negri A, Manfredi J, Terrini A, Rodella G, Elqarra S, et al. Safety and usefulness of composite grafts for total arterial myocardial revascularization: a prospective randomized evaluation. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2003;125(4):826-35.
32. Lytle BW, Blackstone EH, Sabik JF, Houghtaling P, Loop FD, Cosgrove DM. The effect of bilateral internal thoracic artery grafting on survival during 20 postoperative years. *The Annals of thoracic surgery*. 2004;78(6):2005-12; discussion 12-4.
33. Benedetto U, Angeloni E, Refice S, Sinatra R. Radial artery versus saphenous vein graft patency: meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2010;139(1):229-31.
34. Goldman S, Sethi GK, Holman W, Thai H, McFalls E, Ward HB, et al. Radial artery grafts vs saphenous vein grafts in coronary artery bypass surgery: a randomized trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2011;305(2):167-74.
35. Hortmann HC, Oliveira HG, Rabello RR, Rocha EA, Oliveira SC. Comparison of patency between radial artery and saphenous vein in a coronary artery bypass grafting post operative with return of the symptoms. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2010;25(2):218-23.
36. Mahmoud AB, Burhani MS, Hannef AA, Jamjoom AA, Al-Githmi IS, Baslaim GM. Effect of modified ultrafiltration on pulmonary function after cardiopulmonary bypass. *Chest*. 2005;128(5):3447-53.
37. Suematsu Y, Sato H, Ohtsuka T, Kotsuka Y, Araki S, Takamoto S. Predictive risk factors for delayed extubation in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Heart and vessels*. 2000;15(5):214-20.

38. Cunnion KM, Weber DJ, Broadhead WE, Hanson LC, Pieper CF, Rutala WA. Risk factors for nosocomial pneumonia: comparing adult critical-care populations. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1996;153(1):158-62.
39. Sheng W, Xing QS, Hou WM, Sun L, Niu ZZ, Lin MS, et al. Independent Risk Factors for Ventilator-Associated Pneumonia After Cardiac Surgery. *Journal of investigative surgery : the official journal of the Academy of Surgical Research*. 2014.
40. Fitch ZW, Whitman GJ. Incidence, risk, and prevention of ventilator-associated pneumonia in adult cardiac surgical patients: a systematic review. *Journal of cardiac surgery*. 2014;29(2):196-203.
41. Simonardottir L, Torfason B, Magnusson J. Is compartment pressure related to plasma colloid osmotic pressure, in patients during and after cardiac surgery? *Perfusion*. 2001;16(2):137-45.
42. Lonsky V, Svitek V, Brzek V, Kubicek J, Volt M, Horak M, et al. Direct oxymetric peripheral tissue perfusion monitoring during open heart surgery with the use of cardiopulmonary bypass: preliminary experience. *Perfusion*. 2011;26(6):510-5.
43. Simonardottir L, Torfason B, Stefansson E, Magnusson J. Changes in muscle compartment pressure after cardiopulmonary bypass. *Perfusion*. 2006;21(3):157-63.
44. Whitaker IS, Oboumarzouk O, Rozen WM, Naderi N, Balasubramanian SP, Azzopardi EA, et al. The efficacy of medicinal leeches in plastic and reconstructive surgery: a systematic review of 277 reported clinical cases. *Microsurgery*. 2012;32(3):240-50.
45. Nguyen MQ, Crosby MA, Skoracki RJ, Hanasono MM. Outcomes of flap salvage with medicinal leech therapy. *Microsurgery*. 2012;32(5):351-7.
46. Aarsaether E, Stenberg TA, Jakobsen O, Busund R. Mechanoenergetic function and troponin T release following cardioplegic arrest induced by St Thomas' and histidine-tryptophan-ketoglutarate cardioplegia--an experimental comparative study in pigs. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2009;9(4):635-9.
47. Baretta R, Mizuno A, Buckberg GD, Young HH, Baumann-Baretta B, Hetzer R. Continuous antegrade blood cardioplegia: cold vs. tepid. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*. 2002;50(1):25-30.
48. Liakopoulos OJ, Kuhn EW, Choi YH, Chang W, Wittwer T, Madershahian N, et al. Myocardial protection in cardiac surgery patients requiring prolonged aortic cross-clamp times: a single-center evaluation of clinical outcomes comparing two blood cardioplegic strategies. *The Journal of cardiovascular surgery*. 2010;51(6):895-905.

VI. SUMMARY

VACUUM ASSISTED VENOUS DRAINAGE (VAVD): INFLUENCE ON MYOCARDIAL PROTECTION AND POSTOPERATIVE BLEEDING. **Introduction:** Venous drainage is one of the components of cardiopulmonary bypass and can influence the quality of coronary sinus' drainage and the intensity of coagulation factors' dilution. This study aims to compare the methods of venous drainage by siphon or vacuum assisted regarding its influence on myocardial protection and the amount of postoperative bleeding. **Methodology:** Retrospectively, 106 patients undergoing coronary artery bypass grafting were examined. The cases were divided into two groups according to the technique: vacuum-assisted (n = 53) or siphon (n = 53) venous drainage. **Results:** In the group that used vacuum drainage, we found a smaller volume of postoperative blood loss (299.2 ± 203.5 ml vs 543.7 ± 342.2 ml, $p < 0.0001$), shorter time to extubation (6.3 ± 3.5 vs 8.1 ± 4.5 h, $p = 0.0440$) and lower elevation of CK-MB enzyme (38.9 ± 13.4 vs 51.5 ± 33.3 , $p = 0.0229$) and CK (278.9 ± 124.0 vs 679.8 ± 679.7 vs;.. $p < 0.0001$). **Discussion:** The use of VAVD allowed a decrease in the volume of crystalloid for completion of the CPB circuit, with consequent lower hemodilution of coagulation factors, resulting in less blood loss by chest drains in the first 12 hours postoperatively. Moreover, in patients undergoing this method of venous drainage during CPB, we observed a significant decrease of CPK and CK-MB suggesting less injury from skeletal muscle and cardiomyocytes, which suggests to be related to reduction of edema and venous congestion. In this sample, it was not identified statistical difference in the incidence of infections, postoperative atrial fibrillation, stroke, reoperation for bleeding, use of intra-aortic balloon and hospital death. **Conclusion:** Data from this retrospective study suggest that VAVD is a safe method of drainage, which gives the patient less postoperative bleeding and less myocyte damage compared to the siphoning method.

Keywords: 1. Extracorporeal Circulation . 2. Myocardial Revascularization . 3. Drainage . 4. Vacuum . 5. Hemodilution .

ANEXO I

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO
LESTE DE MINAS GERAIS/
UNILESTE - UNIÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Drenagem venosa assistida à vácuo (DVAV): Influência na proteção miocárdica e no sangramento pós-operatório.

Pesquisador: Jackson Brandao Lopes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17621313.3.0000.5577

Instituição Proponente: FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 528.460

Data da Relatoria: 10/02/2014

Apresentação do Projeto:

Projeto originalmente apresentado ao CEP da Faculdade de Medicina da UFBA e encaminhado pelo próprio ao CEP da UNILESTE. O projeto trata de um estudo comparativo retrospectivo de dois métodos de drenagem venosa utilizados em cirurgia cardíaca. A hemodiluição é considerada um fator de risco para o aumento da mortalidade em cirurgia cardíaca, pois, a mesma pode alterar os fatores da coagulação contribuindo para aumento do sangramento pós-operatório. Alguns estudos já demonstraram um menor uso de hemocomponentes quando se utiliza a drenagem venosa assistida a vácuo (DVAV). Esse estudo pois tem como objetivo comparar os métodos de drenagem venosa por sifonagem ou assistida a vácuo em relação a sua influência na proteção miocárdica e na quantidade de sangramento pós-operatório.

Para tanto, serão analisados retrospectivamente o prontuário de 106 pacientes, do Hospital Márcio Cunha - Fundação São Francisco Xavier em Ipatinga, Minas Gerais, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Os casos serão alocados em dois grupos conforme a técnica empregada: drenagem venosa assistida a vácuo (n = 53) ou sifonagem (n = 53).

Objetivo da Pesquisa:

Comparar os métodos de drenagem venosa por sifonagem ou assistida a vácuo em relação a sua influência na proteção miocárdica e na quantidade de sangramento pós-operatório.

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.

Bairro: Bairro Universitário

CEP: 35.170-056

UF: MG

Município: CORONEL FABRICIANO

Telefone: (31)3848-5687

Fax: (31)3848-5679

E-mail: etica@unileste.org.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO
LESTE DE MINAS GERAIS/
UNILESTE - UNIÃO**



Continuação do Parecer: 528.468

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Relacionam-se com o sigilo das informações e identificação dos participantes da pesquisa. A fim de redução dos riscos, os dados dos pacientes serão mantidos sob sigilo e seus nomes codificados por suas iniciais e número de registro de prontuário. Estes dados serão mantidos na instituição hospitalar no qual o procedimento cirúrgico foi executado ou na instituição de ensino a qual o pesquisador e a aluna estão vinculados. Materiais físicos, como folha de coleta de dados, planilhas, etc. serão mantidos em pastas identificadas com o nome do protocolo de pesquisa, pesquisador responsável e telefone de contato. Estas pastas serão mantidas em armário com chave de acesso restrito ao(s) pesquisador(es).

BENEFÍCIOS:

DIRETO:

Não há.

INDIRETOS:

- A) Delinear evidências, baseando-se em dados históricos, sobre a influência dos tipos de drenagem venosa, durante a circulação extracorpórea, no volume de sangramento pós-operatório e na lesão miocárdica;
- B) Ampliar, através do ensino e do acompanhamento da pesquisa, a compreensão da acadêmica do curso de Medicina acerca da elaboração e interpretação da pesquisa científica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este estudo se configura em uma análise retrospectiva de pacientes submetidos à cirurgia isolada para revascularização do miocárdio com CEC, selecionados de forma randômica, no banco de dados da instituição (Hospital Márcio Cunha - Fundação São Francisco Xavier, Ipatinga - MG). A análise retrospectiva será por uma amostra de 106 prontuários, divididos em dois grupos: grupo 1 com 53 pacientes submetidos ao método de drenagem venosa por sifonagem, entre abril de 2005 e junho de 2009; grupo com 53 pacientes submetidos ao método de drenagem venosa assistida a vácuo entre outubro de 2009 e agosto de 2011, cujo resultado será analisado estatisticamente. O estudo menciona a realização de um teste piloto sendo portanto válido ressaltar ao pesquisador que mesmo os testes pilotos carecem de aprovação do CEP. Quanto aos critério de inclusão: Pacientes submetidos à cirurgia isolada para revascularização do miocárdio e critério de exclusão: Pacientes submetidos à cirurgia em condição de urgência e com procedimentos associados. Falou especificar a faixa etária para que sejam incluídos pacientes vulneráveis.

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
 Bairro: Bairro Universitário CEP: 35.170-096
 UF: MG Município: CORDENÓPOLIS
 Telefone: (31)3846-5687 Fax: (31)3846-5679 E-mail: etica@unilesteimg.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO
LESTE DE MINAS GERAIS/
UNILESTE - UNIÃO**



Continuação do Parecer: 528.468

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1) Propõe dispensa do TCLE por tratar-se de estudo retrospectivo em prontuário;
- 2) A carta de anuência da instituição onde ocorrerá a pesquisa está encaminhada ao CEP da UFBA e não ao CEP da UNILESTE.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Este projeto já foi aprovado pelo CEP da Faculdade de Medicina da UFBA. E também foi aprovado pelo CEP da UNILESTE.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

CORONEL FABRICIANO, 12 de Fevereiro de 2014

Assinador por:

Leonardo Ramos Paes de Lima
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
Bairro: Bairro Universitário CEP: 35.170-008
UF: MG Município: CORONEL FABRICIANO
Telefone: (31)3846-5667 Fax: (31)3846-5679 E-mail: etica@unileste.org.br