CÉLIA REGINA LOPES

Estudo comparativo entre a ventilação mandatória intermitente sincronizada associada à ventilação com suporte pressórico e ventilação não invasiva em dois níveis pressóricos como métodos de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências

Área de Concentração: Fisiopatologia Experimental
Orientador: Prof. Dr. José Otávio Costa Auler Júnior

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Lopes, Célia Regina
Estudo comparativo entre a ventilação mandatória intermitente sincronizada associada à ventilação com suporte pressórico e ventilação não invasiva em dois níveis pressóricos como métodos de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca / Célia Regina Lopes. -- São Paulo, 2005.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.
Área de concentração: Fisiopatologia Experimental.
Orientador: José Otávio Costa Auler Júnior.

Descritores: 1.CIRURGIA TORÁCICA 2.UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA 3.RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL 4.DESMAME DO RESPIRADOR/métodos 5.VENTILAÇÃO COM PRESSÃO POSITIVA INTERMITENTE/métodos

USP/FM/SBD-300/05

Dedicatória

DEDICATÓRIA

Ao meu querido avô João Fernandes,

***(in memoriam)*,**

pela coragem de viver a vida

para vencer cada batalha.

Mantendo seu olhar no futuro,

braço forte no trabalho e

o coração no pulso do tempo,

deixando seus passos e marcas

pelo meu caminho.

Ao Prof Dr. José Otávio Costa Auler Júnior,

por ser muito mais que o orientador deste estudo,

mas mestre e amigo

sempre confiante no trabalho realizado,

conduzindo-me e apoiando-me

em todas as dificuldades.

Agradecimentos

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus. E, como diz a escritura:

“ ...e o Sr. Deus criou o homem feito de barro e, soprando-o nas narinas, deu-lhe um sopro de vida”. (Gênesis 2,7)

À minha querida família que com força, coragem e esperança ensinou-me a sempre recomeçar.

Ao meu pequeno sobrinho André, pela lição de vida e amor que tem representado.

Aos amigos que foram mãos fortes para construir, ombro para chorar, razão para definir, coração para sonhar e esperança de um futuro melhor.

Aos adversários, porque a vida é assim, algumas vezes me interpelaram a respeito das minhas próprias incertezas e, desta forma, foram o impulso para que eu chegasse ao final desta trajetória.

Aos meus queridos alunos e estagiários, fonte de inspiração e motivação para os meus estudos.

À Emília Nozawa, pelo companheirismo e cumplicidade no amadurecimento do processo de educação científica e profissional.

À Maria do Carmo Cavarette Barreto, diretora do Serviço de Biblioteca, Documentação Científica e Didática do InCor HC-FMUSP, pela especial atenção e dedicação na revisão da referências.

À Profª Marisa Cukier, pela dedicada e atenciosa revisão da língua portuguesa.

À valiosa colaboração de Jimmy Addams e José Fausto pela minunsciosa análise estatística ralizada neste estudo.

Aos queridos amigos radiologistas Dr. Jorge Kawakama e Dr. Reinaldo Tavares, pelo empenho e colaboração na análise radiológica.

À equipe de Fisioterapeutas do InCor HC-FMUSP, pela dedicação na assistência aos pacientes e empenho ao ensino e a pesquisa contribuindo para o engrandecimento desta profissão no país.

À equipe de Enfermagem do InCor HC-FMUSP, especialmente das UTIs cirúrgicas, pela colaboração e empenho na coleta de dados desta pesquisa.

À equipe de Radiologia do InCor HC-FMUSP, pelo companheirismo, carinho e atenção a mim dispensados na realização das radiografias.

Aos estimados e respeitados pacientes e familiares que contribuíram de forma incondicional para qualidade e o rigor ético deste estudo.

“ Há homens que lutam um dia e são bons.

Há homens que lutam um ano e são melhores.

Há aqueles que lutam muitos anos e são muito melhores.

Porém há os que lutam por toda a vida.

Estes são imprescindíveis.

Bertold Brecht.

Esta tese está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Comittee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografia. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Júlia A L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus.*

Sumário

SUMÁRIO

página

Lista de abreviaturas

Lista de símbolos

Lista de siglas

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO..... 1

2. OBJETIVOS..... 7

3. REVISÃO DA LITERATURA..... 9

4. CASUÍSTICA E MÉTODO..... 21

5. RESULTADOS..... 36

5.1. Revascularização do miocárdio 37

5.2. Cirurgia valvar 56

6. DISCUSSÃO 76

7. CONCLUSÕES 89

8. ANEXOS..... 91

9. REFERÊNCIAS 116

APÊNDICE

Listas

LISTA DE ABREVIATURAS

AVE	Acidente vascular encefálico
BiPAP®	Binível pressórico nas vias aéreas
CEC	Circulação extracorpórea
CO_2	Dióxido de carbono
CPAP	Pressão positiva continua nas vias aéreas
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EPAP	Pressão positiva expiratória nas vias aéreas
EVA	Escala visual analógica
f	Freqüência respiratória
FC	Freqüência cardíaca
FiO_2	Fração inspirada de oxigênio
ft	Freqüência respiratória total
IMC	Índice de massa corpórea
IPAP	Pressão positiva inspiratória nas vias aéreas
O_2	Oxigênio
$PaCO_2$	Pressão parcial arterial de dióxido de carbono
PaO_2	Pressão parcial arterial de oxigênio
PCA	Analgesia controlada pelo paciente
PAM	Pressão arterial média
PEEP	Pressão positiva expiratória final

QID	Quadrante inferior direito
QIE	Quadrante inferior esquerdo
SpO_2	Saturação periférica de oxigênio
SvO_2	Saturação venosa de oxigênio
TTIOT	Tempo total de intubação orotraqueal
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIC	Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgica
VC	Volume corrente
VC exp	Volume corrente espontâneo expirado
VM	Ventilação mecânica
VMC	Ventilação mandatória controlada
VMIS	Ventilação mandatória intermitente sincronizada
VNI	Ventilação não Invasiva
VPPNI	Ventilação por pressão positiva não invasiva
VSP	Ventilação com suporte pressórico

LISTA DE SÍMBOLOS

$\geq$	maior ou igual
$\leq$	menor ou igual
$\pm$	mais ou menos
>	maior
ºC	graus centígrados
’	minuto
bpm	batimentos por minuto
min	minuto
cmH_2O	centímetros de água
l/min	litros por minuto
mmHg	milímetro de mercúrio
ml	mililitros
ml/s	mililitros por segundo
ml/Kg	mililitros por quilograma
ml/Kg/h	mililitros por quilograma por hora
ms	milisegundos
rpm	respirações por minuto

LISTA DE SIGLAS

CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
SAS	*Statistical Analysis System*
InCor	Instituto do Coração
HC FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

página

Figura 1 - Fluxograma do protocolo de pesquisa utilizado em pós-operatório de cirurgia cardíaca 31

Figura 2 - Demonstração gráfica referente às porcentagens obtidas nos grupos *controle e estudo*, quanto à técnica cirúrgica utilizada na cirurgia de revascularização do miocárdio 39

Figura 3 - Representação gráfica dos tempos obtidos no intra-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio 41

Figura 4 - Representação gráfica dos tempos obtidos durante o processo de supressão da ventilação mecânica em pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio 42

Figura 5 - Representação gráfica dos tempos obtidos para aquecimento no pós-operatório de revascularização do miocárdio 43

Figura 6 - Principais causas de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de revascularização do miocárdio 44

Figura 7 - Valores de pressões aplicadas durante o uso da ventilação não invasiva no grupo estudo da cirurgia de revascularização do miocárdio 46

Figura 8 - Incidência percentual de atelectasia em quadrante inferior direito e esquerdo, nos pacientes dos grupos controle e estudo, no pós-operatório de revascularização do miocárdio 53

Figura 9 - Análise comparativa entre a $PaCO_2$ e a presença de atelectasia, relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de revascularização do miocárdio 54

Figura 10 - Análise comparativa entre a PaO_2 e a presença de atelectasia, relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de revascularização do miocárdio 55

Figura 11 - Representação gráfica da distribuição percentual obtida nos grupos controle e estudo, quanto à abordagem cirúrgica das valvas cardíacas 58

Figura 12 - Representação gráfica referente às porcentagens obtidas nos grupos controle e estudo, quanto às características das cirurgias valvares 59

Figura 13 - Representação gráfica dos tempos obtidos no intra-operatório da cirurgia valvar 60

Figura 14 - Representação gráfica dos tempos obtidos durante o processo de supressão da ventilação mecânica em pós-operatório de cirurgia valvar 61

Figura 15 - Representação gráfica dos tempos obtidos para aquecimento no pós-operatório de cirurgia valvar 62

Figura 16 - Principais causas de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia valvar 63

Figura 17 - Valores de pressões aplicadas, durante o uso da ventilação não invasiva, no grupo estudo de cirurgia valvar 67

Figura 18 - Incidência percentual de atelectasia em quadrante inferior direito e esquerdo nos pacientes dos grupos controle e estudo, no pós-operatório de cirurgia valvar ... 73

Figura 19 - Análise comparativa entre a $PaCO_2$ e a presença de atelectasia, relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de cirurgia valvar 74

Figura 20 - Análise comparativa entre a PaO_2 e a presença de atelectasia, relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de cirurgia valvar 75

LISTA DE TABELAS

página

Tabela 1 - Dados referentes aos tempos (min) estabelecidos para coletas das amostras e correspondente suporte oferecido ao paciente 27

Tabela 2 - Classificação radiológica de atelectasias, segundo Daganou 33

Tabela 3 - Parâmetros antropométricos dos grupos controle e estudo na revascularização do miocárdio 38

Tabela 4 - Perfil do pH para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio 48

Tabela 5 - Perfil da pressão parcial de CO_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio 48

Tabela 6 - Perfil da pressão parcial de O_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio 49

Tabela 7 - Perfil da pressão arterial média (PAM) (mmHg) para os grupos controle e estudo, pré e pós-estubação traqueal 50

Tabela 8 - Perfil da freqüência cardíaca (FC) (bpm) para os grupos controle e estudo, pré e pós-extubação traqueal 51

Tabela 9 - Perfil da saturação venosa de oxigênio (SvO_2) (%) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal 52

Tabela 10 - Parâmetros antropométricos dos grupos controle e estudo na cirurgia valvar 57

Tabela 11 - Correlação entre as variáveis de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de revascularização do miocárdio e de cirurgia valvar 65

Tabela 12 - Perfil do pH para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar 68

Tabela 13 - Perfil da pressão parcial de CO_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar 69

Tabela 14 - Perfil da pressão parcial de H (mmHg) para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar .. 70

Tabela 15 - Perfil da pressão arterial média (PAM) (mmHg) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal 71

Tabela 16 - Perfil da freqüência cardíaca (FC) (bpm) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal 72

Tabela 17 - Perfil da saturação venosa de oxigênio (SvO_2) (%) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal 72

Resumo

RESUMO

Lopes CR. *Estudo comparativo entre a ventilação mandatória intermitente sincronizada associada à ventilação com suporte pressórico e a ventilação não invasiva em dois níveis pressóricos, como métodos de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca.*[tese] São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 131 p.

INTRODUÇÃO: A literatura tem postulado que a ventilação por pressão positiva não invasiva (VNI) pode facilitar o desmame de um grupo específico de pacientes. O objetivo deste estudo foi comparar a utilização da VNI como método alternativo na supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. MÉTODOS: Neste estudo prospectivo controlado e randomizado, foram estudados 100 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia valvar. Os pacientes foram admitidos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sob ventilação mecânica e randomizados posteriormente em grupo estudo (n= 50), que utilizou VNI com dois níveis pressóricos após extubação, e grupo controle (n= 50), que utilizou a técnica convencional de supressão da ventilação mecânica. Foram analisados os tempos correspondentes à anestesia, cirurgia, circulação extracorpórea e ventilação mecânica na UTI. As variáveis gasométricas, hemodinâmicas e radiológicas foram avaliadas antes e após a extubação. RESULTADOS: Os grupos controle e estudo apresentaram comportamento semelhante quanto ao tempo de desmame ventilatório e as outras variáveis estudadas não apresentaram diferença estatística. A utilização da VNI por 30' após a extubação, nos pacientes com atelectasias, promoveu diferença significativa na $PaCO_2$ no grupo coronariano e na PaO_2 no grupo submetido à cirurgia valvar. CONCLUSÃO: O tempo para supressão da ventilação mecânica foi similar nos grupos. Fatores extrísecos interferiram na evolução do desmame. O uso da VNI por 30 minutos após extubação apresentou diferença estatisticamente significante nas variáveis gasométricas em pacientes com atelectasias.

Descritores: cirurgia torácica, Unidade de Terapia Intensiva, respiração artificial, desmame do respirador/ métodos, ventilação com pressão positiva intermitente/ métodos.

Summary

SUMMARY

Lopes CR. *Comparative study of sincrony intermitent mandatory ventilation associated to pressure support ventilation versus noninvasive positive pressure ventilation with bilevel, as an ventilatory weaning methods in cardiac surgery postoperative period*[thesis]**.** São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo", 2005. 131p.

INTRODUCTION: It was postulated that noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) could facilitate ventilatory weaning in specific patients. The aim was to compare NPPV as alternative ventilatory weaning method with a standard ventilatory weaning protocol in the immediate postoperative period of cardiac surgery. METHODS: One hundred consecutive patients submitted to coronary artery bypass grafting or valvar surgery were addmitted in the Intensive Care Unit (ICU) and mechanicanically ventilated. They were randomly assigned to a study group (n=50) wich use NPPV witn bilevel presssure in the airways and a control group (n=50) witch used the conventional weaning thecnique. The outcome measures were anestesie, surgery, cardiopulmonar bypass and mechanical ventilation time. Arterial blood gases, hemodynamics and chest X-rays were assessed pre and post extubation. RESULTS: Weaning times were similar in both groups, and no differences were found in the studied variables. There were statistic significance considering $PaCO_2$ in coronary and PaO_2 in valvar group using NPPV 30' after extubation, when atelectasis was detected. CONCLUSION: The ventilatory weaning time was similar in both groups. Extrinsics factors had interfered in weaning evolution. NPPV use during 30' after extubation had statistical significance in gasometric variables in patients with athelectasis.

Descriptors: thoracic surgery, intensive care units, artificial respiration, ventilator weaning/ methods, intermittent positive-pressure.

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

O manuseio cirúrgico e anestésico do paciente submetido à cirurgia cardíaca assim como os procedimentos realizados no período pós-operatório vêm sendo estudados ao longo do tempo e, com o aprimoramento das técnicas utilizadas, têm apresentado grande evolução, contribuindo para a redução do grau de morbidade e mortalidade.

Segundo Carmona *et al.* (1993); Sadías *et al*. (1996); Carmona *et al*. (2000), alguns fatores influenciam o custo da cirurgia cardíaca, considerando-se o período perioperatório. Com o intuito de reduzir estes custos, foram criados programas para agilizar a assistência ao paciente submetido à cirurgia cardíaca. Dentre eles. a extubação traqueal precoce parece contribuir significativamente.

Esforços vêm sendo dirigidos com o intuito de reduzir a internação hospitalar na cirurgia cardíaca desde a década de 90. Custos, medidas e eficiência permeiam a discussão sobre a extubação traqueal precoce em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca (Carmona, 2000).

No entanto, para se obterem os resultados esperados, é necessário a atuação e a organização de uma equipe integrada que trabalhe neste sentido. Para avaliar e modificar esta estrutura, é preciso

classificar adequadamente o custo dos equipamentos disponíveis e os serviços prestados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e na internação hospitalar. A redução no tempo de internação do paciente na UTI, na prática, pode ser obtida por técnica anestésica que abrevie o tempo de intubação traqueal e de assistência ventilatória mecânica a que estes pacientes são submetidos (Carmona, 2000).

Segundo TAYLOR *et al*. (1990) poucos fatores pré-operatórios são predisponentes para os elevados custos da cirurgia cardíaca, concluindo que a maior importância destes fatores preditores está nas complicações pós-operatórias. Estas incluem mediatinite, insuficiência respiratória, renal e ventricular.

Entretanto, existem riscos inerentes à doença de base, que aumentam o risco no pré-operatório, com probabilidade de complicações no pós-operatório. Estes riscos incluem idade, sexo, disfunção ventricular esquerda, tipo de cirurgia, uso de balão intra-órtico, insuficiência cardíaca congestiva, infarto recente do miocárdio, insuficiência renal, cirurgias associadas, reoperações e obesidade.

Inerente ao ato operatório, um risco potencial é a incidência de atelectasias após a cirurgia cardíaca, detectada em 40% a 90%. A maioria destas atelectasias são subsegmentares ou segmentares. Muitos estudos mostram maior acometimento do lobo inferior esquerdo. Os mecanismos propostos são: compressão do lobo inferior esquerdo durante a cirurgia, distensão gástrica, paralisia ou dano ao nervo frênico pela hipotermia tópica, lesão pulmonar durante enxerto coronariano, acúmulo de secreções

no lobo inferior esquerdo devido à disposição anatômica do brônquio inferior esquerdo, e diminuição da capacidade residual funcional por manuseio da cavidade torácica (Pinilla, 1999).

Outros fatores importantes referem-se ao período da cirurgia, pois a habilidade dos cirurgiões contribui para a redução das complicações. Circulação extracorpórea prolongada, hipotermia sistêmica, coagulopatia no pós-operatório, complicações neurológicas e proteção miocárdica inadequada podem e devem ser consideradas.

CHENG *et al*. (1998) afirmam que a extubação traqueal precoce parece não contribuir com a morbidade e o custo no pós-operatório. O programa de agilização chamado *fast-track*, é definido quando a extubação traqueal ocorre em até oito horas de pós-operatório. Existe a possibilidade de extubação do paciente ainda no centro cirúrgico, porém a ocorrência de hipotermia, sangramento e instabilidade hemodinâmica contrapõem seu potencial benefício e podem aumentar muito os custos. Neste mesmo serviço, os pacientes são rotineiramente avaliados para a extubação com 1 a 4 horas de pós-operatório, mesmo quando realizada com o auxílio da circulação extracorpórea.

Na UTI, os maiores gastos estão relacionados a equipamentos, recursos humanos e fármacos, e é importante ressaltar que a extubação precoce não está necessariamente ligada ao tempo médio de internação na UTI ou no hospital.

Quando o suporte ventilatório é administrado ao paciente sem acessar as vias aéreas por meio do tubo endotraqueal, usa-se o termo

ventilação não invasiva. A vantagem da ventilação não invasiva comparada com a intubação e ventilação mecânica está na melhora do conforto do paciente, na redução da necessidade de sedação, na diminuição das complicações associadas ao tubo endotraqueal, como trauma de vias aéreas, sinusites, pneumonia nosocomial e na manutenção da defesa das vias aéreas, fala e deglutição (Hillberg, 1997).

Um fato importante relatado por MEDURI *et al*. (1989) revela que é possível promover as trocas gasosas efetivamente com a ventilação não invasiva, porque o método é mais confortável e mantém a capacidade de comunicação e a sua autonomia. Por outro lado, limitações incluem a necessidade de cooperação do paciente, a falta de acesso direto às vias aéreas e a possibilidade de formação de úlceras faciais devido à pressão causada pela máscara.

A ventilação com pressão positiva não invasiva com dois níveis pressóricos nas vias aéreas é conhecida como BiPAP®. Este método é capaz de prover ao paciente fluxo inspiratório contínuo elevado e, ao eleger o modo de respiração espontânea no BiPAP®, o equipamento responde ao esforço inspiratório com ciclos mecânicos entre a pressão mais alta (inspiratória) e a mais baixa (expiratória).

O nível de pressão inspiratória ajustado em 12cmH_2O e da pressão expiratória, em 5cmH_2O equivale, ao ajustar no ventilador mecânico convencional, ao suporte pressórico (VPS) em 7cmH_2O e à pressão positiva expiratória final (PEEP) em 5 cmH_2O (Hillberg, 1997).

Sendo assim, a possibilidade da substituição da ventilação invasiva pela ventilação não invasiva (VNI), como método facilitador do desmame ventilatório no pós-operatório de cirurgia cardíaca, pode ser de grande valia. No entanto, todos os critérios de desmame devem ser considerados e avaliados para que se proceda à extubação traqueal com sucesso.

Este estudo propõe averiguar a técnica convencional de desmame e compará-la com a utilização da ventilação mecânica não invasiva como método alternativo na supressão da ventilação mecânica no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca.

2. Objetivos

2. OBJETIVOS

Estudar o uso da pressão positiva não invasiva (VNI) com dois níveis pressóricos, como método alternativo na supressão da ventilação mecânica, no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca.

Avaliar o tempo necessário para se proceder à extubação e relacionar os fatores de retardo na supressão da ventilação mecânica.

Analisar as variações gasométricas, hemodinâmicas e radiológicas, com ou sem utilização da ventilação não invasiva, após extubação.

3. Revisão da literatura

3. REVISÃO DA LITERATURA

Alguns fatores de risco parecem estar associados ao retardo da extubação após cirurgia cardíaca como: idade superior a 60 anos, sexo feminino, fração de ejeção ventricular menor que 35%, *diabetes melitus*, doença pulmonar obstrutiva crônica, obesidade, cirurgia de emergência, sangramento excessivo, uso de balão intra-órtico e fármacos inotrópicos (Carmona, 2000).

A cirurgia cardíaca induz alterações profundas em vários sistemas, principalmente no cardiovascular e no pulmonar, decorrentes da circulação extracorpórea. A recuperação destas alterações pode levar horas ou dias em pacientes sem complicações. Por esta razão, é comum a manutenção dos pacientes sob sedação e ventilação mecânica por algum tempo. Neste contexto, segundo REYES *et al*. (1997) e WONG *et al*. (1999), o aumento do trabalho respiratório poderá representar aumento na sobrecarga imposta ao miocárdio.

Segundo DAGANOU *et al*. (1998), as complicações respiratórias no pós-operatório, como hipoxemia, atelectasias, derrame pleural ou disfunção diafragmática, são intercorrências encontradas com certa freqüência em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e mais comuns,

ainda, nos que receberam enxerto de artéria torácica interna, quando comparados aos que receberam enxertos de veia safena. Isto pode ser atribuído à pleurotomia para retirada da artéria torácica interna, como resultado de trauma na parede torácica e no parênquima, aumento da dor, e redução da habilidade de tossir e respirar profundamente. Em adição a estes fatores, a dissecção da artéria torácica interna pode reduzir o suplemento sanguíneo aos músculos intercostais do mesmo lado, assim como para o nervo frênico, resultando em disfunção diafragmática e atelectasias.

Portanto, existem fatores que podem postergar a extubação, como as complicações pulmonares, que se traduzem por hipoxemia devido a áreas de atelectasias e diminuição da mobilidade de secreções, aumentando o tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva e o risco de mortalidade (Carmona, 2000).

O tempo ideal para extubação de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca permanece controverso (Carmona, 1993; Higgins, 1992; Siliciano, 1992). No estudo retrospectivo realizado por LONDON *et al*. (1998) envolvendo 304 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea, considerou-se extubação precoce quando realizada em um período inferior ou igual a 10 horas após a cirurgia. AROM *et al*. (1995), em estudo com 196 pacientes, definiram 12 horas como tempo menor. No entanto, nota-se variação no tempo descrito na literatura como extubação precoce entre 8 e 12 horas.

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca necessitam de suporte ventilatório até o momento em que possam recuperar suas funções

ventilatórias espontaneamente e manter ventilação e oxigenação pulmonar adequadas. A supressão da ventilação mecânica pode ser realizada assim que cessados os efeitos da anestesia ou que não estejam presentes outras intercorrências, como baixo débito cardíaco e coagulopatia.

Embora a ventilação mecânica possa ser efetiva como terapêutica na assistência respiratória, segundo VASSILAKOPOULOS *et al*. (1999), está associada a grande número de complicações como infecção, barotrauma, comprometimento cardiovascular, injúria traqueal e toxicidade pelo oxigênio. Sob prolongada utilização de suporte ventilatório aumenta-se a possibilidade desses riscos. Ao mesmo tempo, a retirada precoce da ventilação mecânica e posterior reintubação, podem aumentar o risco de morbidade, mortalidade, reinternação na UTI e necessidade de longo tempo de suporte ventilatório domiciliar.

Na evolução da cirurgia cardíaca e da anestesia ocorreu significativo desenvolvimento científico e tecnológico em relação aos equipamentos de monitorização, ventilação, circulação extracorpórea e assistência circulatória mecânica, além do aumento do arsenal de fármacos como anestésicos, agentes vasoativos, antifibrinolíticos, antibióticos, entre outros. Tal desenvolvimento permitiu atingir a rotina atual dos milhares de procedimentos realizados anualmente em diferentes centros, onde as intervenções se sucedem cada vez mais em pacientes em extremos de idade, em cirurgias de complexidade crescente e com resultados progressivamente melhores (Carmona, 2000).

O conceito de *fast-track* consiste em permitir que o paciente cirúrgico permaneça menor tempo nas unidades de cuidados intensivos e em internação hospitalar, oferecendo vantagens tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (Kaplan, 1995; Velasco, 1995; Kapur, 1995). Tal conceito foi inicialmente aplicado exclusivamente à anestesia, envolvendo a extubação precoce no pós-operatório. Entretanto trata-se realmente de enfoque multiprofissional, que consiste na educação das equipes envolvidas, admissão no dia da cirurgia, extubação e deambulação precoces, intensificação da fisioterapia respiratória, menor tempo de permanência na UTI, alta hospitalar precoce e acompanhamento domiciliar após a alta (Verrier, 1995).

Com relação ao programa de *fast-track* no período intra-operatório deve-se considerar que, durante a cirurgia, os principais aspectos incluem a minimização da resposta ao estresse e do próprio trauma cirúrgico. Aspectos específicos, visando alcançar os objetivos propostos, incluem a seleção criteriosa de pacientes e o planejamento cirúrgico adequado, tecnicamente eficiente e realizado em tempo apropriado. Desta forma evitam-se complicações intra-operatórias e defeitos estruturais residuais. A proteção miocárdica deve ser meticulosa, prevenindo danos isquêmicos.

A adequada assistência ventilatória no período intra-operatório, diminuindo as lesões pulmonares causadas por altas frações inspiradas de oxigênio, inadequado recrutamento alveolar ou volutrauma, minimizando a ocorrência de microatelectasias no período pós-operatório, podem acelerar o

processo de desmame da assistência ventilatória e a extubação traqueal (Michael, 1979).

Medidas adicionais são importantes como: redução da perda sanguínea e efetivo tratamento do sangramento, prevenção da hipotermia pós-operatória, uso apropriado de fármacos inotrópicos e vasodilatadores, além de medidas para prevenção de complicações neurológicas, como distúrbios neuropsiquiátricos ou acidente vascular encefálico (AVE), que muitas vezes dificultam a extubação precoce no pós-operatório (Verrier, 1995; Breur, 1983; Smith, 1986). Os agentes hemostáticos e antifibrinolíticos são utilizados em situações específicas e podem acelerar a estabilização e a extubação traqueal no pós-operatório, por reduzirem o sangramento (Alvarez, 1995; Arom, 1995; Laub, 1994). É importante reconhecer que o controle de custos da cirurgia deve incluir a diminuição da morbidade e a melhora da eficiência dos procedimentos (Cheng, 1998).

Quando considerado o programa de *fast-track* durante a anestesia e sua influência no período pós-operatório, é importante ressaltar que a conduta anestésica é o principal alvo para facilitar e acelerar a extubação traqueal no período pós-operatório, sendo muito importante neste programa. Entretanto, não há consenso em relação ao melhor momento para extubação, embora a duração da intubação traqueal no período pós-operatório esteja diminuindo progressivamente no transcorrer da história da cirurgia cardíaca (Verrier, 1995).

Na anestesiologia, sempre houve consenso de que a técnica anestésica para cirurgia cardíaca deveria ser específica, diferente daquela

utilizada em cirurgia não cardíaca. O uso adicional de novas técnicas pode ser compensado pela diminuição do tempo para extubação traqueal no período pós-operatório (Carmona, 2000; Verrier, 1995; Higgins, 1995).

A extubação precoce pode ser um controle mais eficiente da resposta ao estresse, e os pacientes extubados precocemente requerem menor quantidade de fármacos para sedação. A recuperação da função respiratória e melhora das trocas gasosas dependem também de analgesia eficiente no pós-operatório, que favorece a adequada mobilização dos volumes pulmonares.

PRAKASH *et al*. (1977) relataram que mais de 90% dos pacientes foram extubados rapidamente no pós-operatório de cirurgias cardíacas sem aumento na morbidade respiratória. Paralelamente às vantagens respiratórias, hemodinâmicas e sobre as respostas ao estresse, a esnobação permite acelerar a alta da UTI, particularmente por evitar sedação adicional com a resultante depressão do centro respiratório.

A alta precoce do paciente, provavelmente, representa o principal benefício econômico da extubação rápida. Benefícios econômicos indiretos são representados pela mobilização precoce, menor necessidade de sedação, menor morbidade cardiorrespiratória, redução da necessidade de cuidados de enfermagem e de exames laboratoriais (Carmona, 1993; Sadias, 1996; Carmona, 2000). Com este novo enfoque da anestesia em cirurgia cardíaca, toda a equipe deve tornar-se participativa (Verrier, 1995; Higgins, 1996).

No processo de desmame, duas forças são importantes para

determinarem o sucesso ou o insucesso do mesmo. De acordo com BARBAS et al. (1996), a causa fundamental de insucesso no desmame consiste no desequilíbrio entre a demanda ventilatória aumentada e a capacidade ventilatória diminuída.

Com o intuito de aumentar o sucesso do desmame, vários autores, BROCHARD *et al*. (1994), ESTEBAN *et al*. (1997), ROTHMAN *et al*. (1999), ESTEBAN *et al*. (2004) descreveram a necessidade de avaliar critérios clínicos e fisiológicos para iniciar o processo de supressão da ventilação mecânica. Os critérios clínicos compreendem a reversibilidade ou o controle do processo que motivou a ventilação mecânica, a presença de estímulo respiratório adequado, a estabilidade hemodinâmica e cardiovascular, o uso de doses baixas de agentes vasoativos, a condição hidroeletrolítica, o equilíbrio ácido-básico, a mecânica respiratória e a troca gasosa dentro de padrões aceitáveis. Os critérios fisiológicos são em sentido oposto àqueles recomendados para a instituição da ventilação mecânica.

Para abreviar o tempo de intubação destes pacientes, várias técnicas de desmame da ventilação mecânica são propostas, visando ao maior conforto do paciente e à disponibilidade de equipamentos dentro da Unidade de Terapia Intensiva.

Segundo RUBINI *et al*. (1994) e KOH *et al*. (2000), existem inúmeras técnicas utilizadas no desmame, incluindo a ventilação mandatória intermitente sincronizada (VMIS), aventilação com suporte pressórico (VSP) e a respiração com tubo T. No entanto, nenhuma técnica parece diferir da outra.

A ventilação mecânica não invasiva por pressão positiva não é um método recente, tem sido descrita pela primeira vez por volta de 1700 (Meduri, 1996) e, posteriormente, como auxiliar à ventilação, descrita em 1878 no tratamento da asma grave (Barach, 1938). A ventilação com pressão positiva não invasiva também foi utilizada no tratamento do edema agudo pulmonar e durante cirurgia torácica por BARACH *et al*., 1938.

Esta técnica ventilatória começou a se popularizar em 1950 e foi utilizada para o tratamento de alterações respiratórias, incluindo doença pulmonar obstrutiva crônica. Foi descrita também como opção, por curto período de tempo, para suporte ventilatório nos pacientes que apresentem falência respiratória hipercápnica e que não estejam respondendo adequadamente aos fármacos, sem necessidade imediata de intubação e ventilação mecânica (Meyer, 1994).

Conforme JIANG *et al*. (1999), ainda são poucos os estudos publicados com uso da técnica não invasiva no desmame da ventilação mecânica e no período pós- extubação. PENNOCK *et al*. (1996) e JOLLIET *et al*. (2000) mostraram que a ventilação não invasiva tem potencial para promover desmame em várias categorias de pacientes. A indicação mais adequada parece ser como auxiliar no desmame ventilatório de pacientes que tenham dificuldade nesse processo. Os mesmos autores relatam, também, que a possibilidade de extubação precoce pode diminuir a morbidade, melhorar o conforto para o paciente e diminuir os custos hospitalares.

Segundo ESTEBAN *et al*. (2004), FRIOLET *et al*. (2004) e

TRUWIT *et al*. (2004), a instalação da ventilação não invasiva após extubação deve ser realizada o mais precocemente possível, de forma a evitar a exacerbação dos sinais de fadiga, uma vez que após a instituição desta condição clínica, a mortalidade dos pacientes críticos, poderá aumentar. KUHLEN *et al*. (1999) e NAVA *et al*. (2004) enfatizam que a utilização da ventilação não invasiva por uma equipe bem treinada está associada ao sucesso do uso desta terapêutica, principalmente por sua instalação precoce e cuidados respiratórios intensivos.

BROCHARD *et al*. (2003) relatam que as razões para promover o uso da ventilação não invasiva incluem compreender as causas de insuficiência respiratória, desenvolver modalidades que sejam capazes de melhorar a sincronia com o paciente e de evitar as complicações da ventilação mecânica invasiva. Reforça, ainda, sua indicação precisa, excluindo pacientes com disfunção de múltiplos órgãos, redução importante do nível de consciência ou instabilidade hemodinâmica.

Vários equipamentos são capazes de administrar suporte ventilatório não invasivo após a extubação. Um deles é o suporte ventilatório não invasivo em dois níveis, conhecido como BiPAP® (*Bi-level Positive Airway Pressure*), que permite administrar dois níveis pressóricos chamados de IPAP (Inspiratory Positive Airway Pressure) e EPAP (*Expiratory Positive Airway Pressure*).

Este equipamento apresenta três modos de ventilação, sendo que no modo espontâneo a mudança de EPAP para IPAP, ou seja, o início da inspiração, ocorre quando o fluxo inspiratório atinge 40ml/s (disparo de

fluxo). O nível do IPAP é, então, mantido por, no máximo, 180 ms e o ventilador cicla de IPAP para EPAP quando o fluxo inspiratório diminui abaixo do limiar de 25% do fluxo inicial, semelhante à pressão de suporte dos ventiladores convencionais. Quando um esforço é detectado ou se o período inspiratório ultrapassa 180 ms, o aparelho automaticamente cicla de IPAP para EPAP. A aplicação da pressão positiva pode ser realizada por máscara nasal ou facial confortavelmente posicionada, havendo a possibilidade de compensar as perdas aéreas da boca ou ao redor da máscara, fluxos de até 60 l/min, além de monitorar o volume corrente obtido pelo paciente e o valor da perda aérea (Lorenzi Filho, 1999).

RODENSTEIN *et al*. (1989) observaram diminuição da carga dos músculos respiratórios durante a ventilação não invasiva, entretanto constataram que esta diminuição requer que o paciente coordene seus esforços respiratórios com a ação do ventilador, permitindo redução dos esforços inspiratórios espontâneos em resposta à pressão exógena aplicada. O mecanismo preciso desta adaptação não está totalmente definido, presume-se que o estímulo respiratório seja diminuído, como evidenciado por redução da freqüência respiratória e da atividade da musculatura respiratória que se observa quando a ventilação não invasiva é aplicada com sucesso. Esta adaptação é parcialmente voluntária quando o paciente está acordado, indicando que a familiarização com a técnica pode facilitar e melhorar a resposta.

PENNOCK *et al*. (1996) questionam vários pontos: A ventilação não invasiva poderia ser utilizada eficazmente como suporte ventilatório

depois da extubação após procedimento cirúrgico? Poderia ser utilizada para assistir o desmame do paciente em ventilação mecânica invasiva?

A necessidade de encontrar um método eficaz, pouco invasivo, que facilite o desmame ventilatório e reduza o tempo de intubação, fundamentalmente, tem sido a busca de muitos estudos.

4. Casuística e Métodos

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

CASUÍSTICA

Este estudo foi aprovado pela Comissão Científica e de Ética do Instituto do Coração e Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, protocolo nº: 979/00. Todos os pacientes assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo resolução nº196/96 – CNS.

Foram avaliados 100 pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, sendo 50 no pós-operatório de revascularização do miocárdio e 50 no pós-operatório de cirurgia valvar, todos operados com auxílio da circulação extracorpórea, no período de fevereiro de 2002 a dezembro de 2002.

Neste mesmo período foram operados 511 pacientes submetidos à revascularização do miocárdio e 374 pacientes submetidos à cirurgia valvar no InCor – HC FMUSP.

Os pacientes foram estudados de forma prospectiva e randomizada por meio de amostra estratificada, executada pelo sistema computadorizado de análise estatística (SAS), realizando sorteio randomizado para composição de cada grupo (controle e estudo), de acordo com o método de desmame a ser utilizado.

O grupo controle ou convencional foi composto por pacientes submetidos ao desmame da ventilação mecânica com ventilação mandatória intermitente sincronizada associada à ventilação com suporte pressórico até a extubação e com o uso de cateter de O_2 nasal após a extubação. O grupo estudo foi composto pelos pacientes que utilizaram o mesmo modo ventilatório para desmame. Porém, após a extubação, usaram a ventilação não invasiva por 30 minutos.

Avaliaram-se os 100 casos randomizados, sem perdas no transcorrer do estudo, pois foram respeitados os critérios de inclusão e exclusão previamente à randomização dos casos.

MÉTODO

Protocolo

A faixa etária estudada variou entre 20 e 80 anos para ambos os grupos, sendo submetidos à anestesia geral, por via endovenosa e/ou inalatória, utilizando opióide, hipnótico e relaxante muscular. Todas as doses foram calculadas de acordo com o peso corporal do indivíduo, conforme

protocolo estabelecido pelo Serviço de Anestesia do InCor HC-FMUSP. Todas as cirurgias foram realizadas por esternotomia mediana.

Os pacientes foram admitidos, após a cirurgia, na Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgica do Instituto do Coração do HC-FMUSP so intubação e ventilação mecânica em ventiladores da marca Hamilton, modelos Veolar ou Amadeus (Suíça), no modo ventilatório VMC (Ventilação Mandatória Controlada), com VC (volume corrente): 8 ml/Kg; f (freqüência respiratória): 12 rpm; FiO_2 (fração inspirada de oxigênio): 0,6 e PEEP (pressão expiratória final): 5cmH_2O, conforme rotina da unidade.

Os critérios para inclusão no estudo foram os seguintes:

- Fração de ejeção do ventrículo esquerdo $\geq$ 0,5 no pré-operatório,
- Paciente sem sinais de curarização, apresentando abertura ocular espontânea, capaz de manter a cabeça fletida por 5 segundos, sem apoio, respondendo a ordens simples e sem *déficit* motor aparente,
- Hemodinâmica estável,
- Débito urinário > 0,5 ml/Kg/h,
- Perda de sangue pelos drenos torácicos $\leq$ 2 ml/Kg/h,
- Gasometria arterial dentro dos valores de normalidade,
- Hemoglobina $\geq$ 9 g/dl,
- Índice de respiração rápida e superficial - Tobin (f/VC $\leq$ 100),
- Estabilidade hidroeletrolítica (sem acidose ou alcalose metabólicas),

- Radiografia torácica dentro de padrões aceitáveis,
- Ausência de arritmias potencialmente letais,
- Temperatura corporal > 36º C.

Os critérios que excluíram os pacientes do estudo foram:

- Instabilidade hemodinâmica: caracterizada pela necessidade de balão intra-aórtico e/ou administração de altas doses de agentes vasoativos ou inotrópicos,
- Sinais de insuficiência ventilatória: dificuldade na eliminação de dióxido de carbono (CO_2), aumento do esforço muscular respiratório, broncoespasmo, hipersecreção brônquica,
- Hipoxemia com relação $PaO_2/FiO_2 < 150$,
- Alterações no nível de consciência como: sonolência, torpor, agitação, confusão mental importante, diminuição do comando neural respiratório,
- Presença de *déficit* motor importante,
- Alterações radiológicas como: infiltrado pulmonar difuso, presença de atelectasia ou derrame pleural importantes ou de pneumotórax,
- Débito sanguíneo pelos drenos torácicos > 5ml/Kg/h,
- Arritmias súbitas supraventriculares.

Obedecendo à listagem prévia de randomização, após a conferência dos critérios de inclusão e exclusão, os pacientes foram subdivididos em grupo controle ou grupo estudo, conforme o método a ser

utilizado para a supressão da ventilação mecânica.

Durante o estudo, a monitorização cardiovascular e de oxigenação utilizou monitor da marca HP Viridia CMS, modelo 685 e oxímetro de pulso marca Dixtal, modelo Dx 2405 Oxyplenth. Foram verificados, a cada 2 horas, os controles de temperatura, diurese e débito dos drenos torácicos.

Foram colhidas amostras de sangue arterial e venoso. Sendo a primeira, no momento de chegada dos pacientes à UTI e, consecutivamente, 30 minutos, 120 minutos e 360 minutos após a extubação, para análise dos gases sanguíneos e pH.

No grupo controle, realizou-se a coleta das amostras de gasometrias após a extubação, sempre com suplemento de oxigênio por meio de cateter nasal com 5 l/min. No grupo estudo as amostras foram colhidas 30 minutos após a extubação, obtidas sob suporte ventilatório não invasivo administrado pelo equipamento BiPAP® (modelo S/T-D da marca Respironics) acoplado por máscara facial da mesma marca; e as outras amostras subseqüentes, apenas com cateter nasal de oxigênio com 5 l/min. Para a coleta de amostras nos tempos de 120 e 360 minutos após a extubação, caso o paciente ainda estivesse em desmame do BiPAP®, a máscara deveria ser retirada por 15 minutos para coleta do sangue nas mesmas condições do grupo controle, ou seja, com cateter de O_2 a 5l/min, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Dados referentes aos tempos (min) estabelecidos para coletas das amostras e correspondente suporte oferecido ao paciente.

	Grupo controle
Antes da extubação	parâmetros de admissão do paciente
30 min após extubação	cateter nasal O_2 5l/min
120 min após extubação	cateter nasal O_2 5l/min
360 min após extubação	cateter nasal O_2 5l/min

	Grupo estudo
Antes da extubação	parâmetros de admissão do paciente
30 min após extubação	BiPAP® + cateter nasal O_2 5l/min
120 min após extubação	cateter nasal O_2 5l/min
360 min após extubação	cateter nasal O_2 5l/min

Durante o desmame da ventilação mecânica, os pacientes foram reavaliados a intervalos de tempo entre 5 e 15 minutos.

Como critérios para reduzir a freqüência respiratória do ventilador, utilizou-se o estado de alerta e a presença de respirações espontâneas intercaladas com as fornecidas pelo ventilador e a oximetria de pulso para redução gradativa da FiO_2. A presença de sangramento, aferição da temperatura corporal e avaliação da dor também foram critérios para manter ou descontinuar a ventilação mecânica.

O desmame da ventilação mecânica foi realizado gradativamente até a obtenção dos seguintes parâmetros:

- Modo ventilatório: Ventilação Mandatória Intermitente

Sincronizada (VMIS) associada à Ventilação com Suporte Pressórico (VSP),

- VC: 8ml/Kg,
- f= 8rpm, no grupo estudo e,

  f= 2rpm, no grupo controle,
- FiO_2: 0,4,
- PEEP: 5cmH_2O,
- VSP: 10cmH_20,
- ft > 12 rpm e $\leq$ 30 rpm,
- VC exp $\geq$ 5ml/Kg,
- f/VC $\leq$ 100.

Grupo controle

Os pacientes seguiram o protocolo de desmame descrito acima até atingirem a freqüência respiratória de duas respirações por minuto oferecida pelo ventilador mecânico e após esnobação, recebiam oferta de O_2 de 5l/min, via cateter nasal.

Os pacientes foram reavaliados em períodos regulares de 5 a 15 minutos , reduzindo seqüencialmente os parâmetros ventilatórios.

A fração inspirada de oxigênio (FiO_2) foi alterada conforme saturação periférica de O_2, e a freqüência respiratória do ventilador mecânico obedeceu sempre à mesma seqüência para redução: de 12 para 10 rpm; depois para 8 rpm; posteriormente, para 5 rpm e, por último, até 2

rpm. Concomitantemente foram averiguados o nível de resposta do paciente e o seu comando respiratório até que se atingissem os parâmetros ventilatórios determinados para extubação.

Grupo estudo

Quando detectada a presença de respiração espontânea, a modalidade ventilação mandatória controlada foi alterada para ventilação mandatória intermitente sincronizada, associada ao modo ventilação com suporte ventilatório, com ajuste adequado para manter o VC exp: $\geq$ 5ml/Kg até atingir o valor de VSP igual a 10cmH2O.

Todos os parâmetros ventilatórios foram mantidos como no grupo controle, porém o desmame destes pacientes foi interrompido com freqüência respiratória igual a 8 rpm.

Os pacientes foram extubados e conectados ao BiPAP®, por meio de máscara facial, na modalidade de ventilação espontânea, com IPAP (pressão positiva inspiratória) para gerar um VC$\geq$5ml/Kg, e com EPAP (pressão positiva expiratória) igual a 5cmH_2O, e suplemento de oxigênio acoplado à máscara com 5l/min ou suficiente para manter $SpO_2 \geq 95\%$, por um período mínimo de 30 minutos.

Se necessário, o valor de IPAP poderia ser reajustado, para obter-se VC$\geq$5ml/Kg; o EPAP foi mantido sempre em 5cmH_2O e oferecido suplemento adicional de oxigênio à máscara para estabilização da saturação, se menor que 95%. O fluxo de oxigênio seria aumentado o

suficiente para elevar a saturação, no período de até 2 horas, quando nova amostra gasométrica seria colhida e o cateter de O_2 estaria novamente em 5 l/min., conforme demonstrado no fluxograma a seguir (figura 1).

Em ambos os grupos, para se proceder à esnobação, aguardou-se a temperatura corporal ≥36ºC.

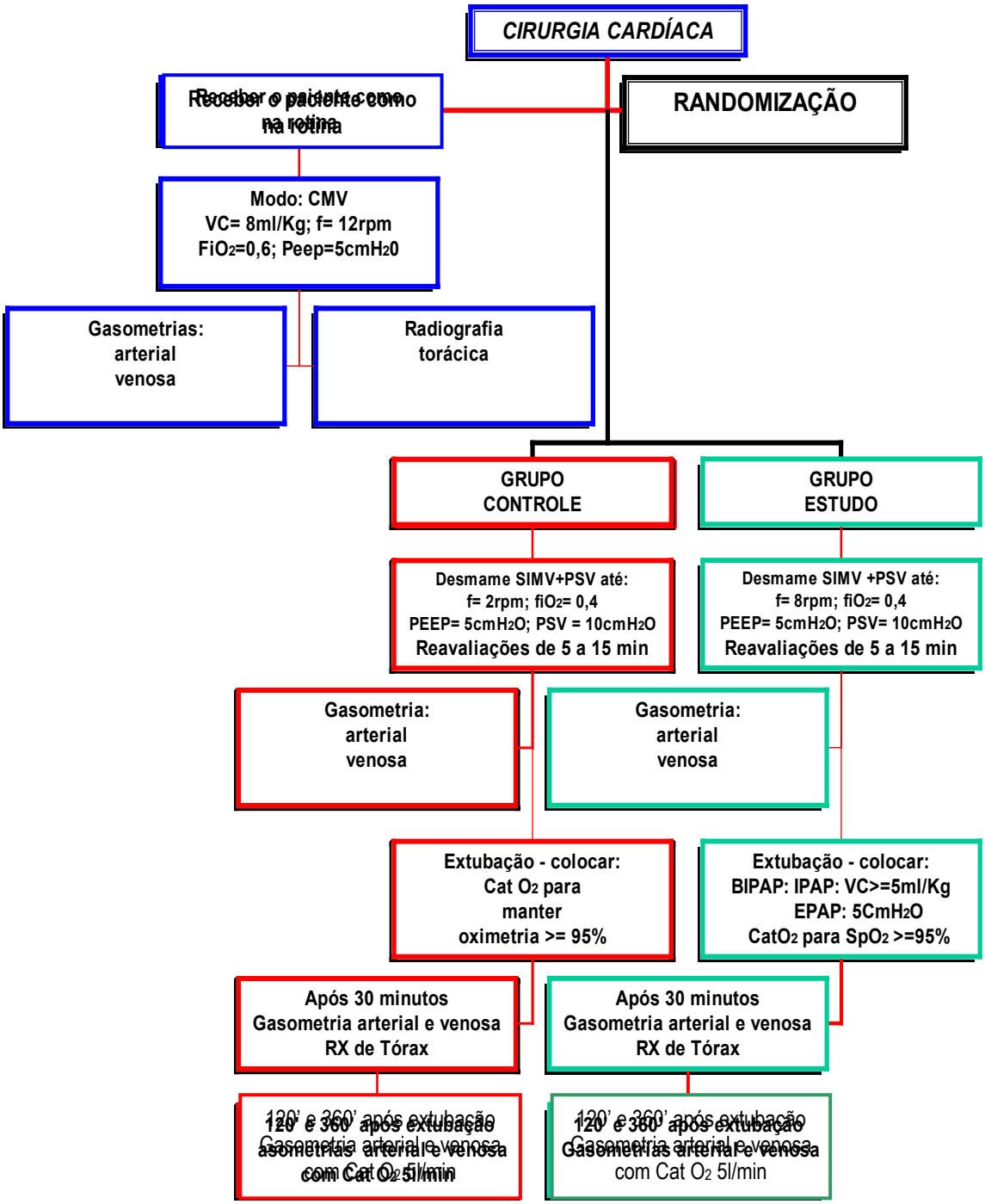


Figura 1 - Fluxograma do protocolo de pesquisa.

Os pacientes foram submetidos, também, à avaliação da dor para garantir a analgesia pós-operatória, nos mesmos momentos de alteração dos parâmetros da ventilação (entre 5 e 15 minutos), para que fosse administrado a analgesia adequada, conforme classificação descrita por SCRIMSHAW et al. (2001), e utilizada no protocolo do grupo de dor do Serviço de Anestesiologia do InCor HC-FMUSP.

O protocolo prevê a utilização rotineira de dipirona em dose de 20 a 30 mg/Kg a cada 6 horas e tramadol de 50mg a 100mg, também no período de 6 em 6 horas; a dipirona poderia ser intercalada com o uso de tramadol.

Havendo dor persististente, o próximo agente seria morfina, 1mg diluída para 9ml de água destilada, administrado-se 2 ml desta solução a critério médico.

Em última instância, a morfina seria empregada em bomba de infusão sob controle do próprio paciente, com demanda inicial de 1mg com intervalo de 10 a 15 minutos; caso a dor ultrapassasse classificação 3, na escala visual analógica, seria titulado morfina com 2mg a cada 5 minutos, completando, no máximo, 3 doses.

Caso o controle de analgesia feito pelo paciente ainda não fosse eficaz, seria realizado novo exame físico para verificar a origem da dor e, posteriormente, realizado bloqueio no neuroeixo (peridural) com bupivacaína e fentanil sem conservante.

Durante o período de realização do protocolo de pesquisa, todos os pacientes receberam assistência fisioterapêutica.

Para avaliação das imagens radiológicas sugestivas de atelectasia no período pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca, foram estudadas as radiografias torácicas de 92 pacientes, sendo 46 deles submetidos à revascularização do miocárdio e os outros 46, à cirurgia valvar. As radiografias torácicas foram realizadas antes e após a extubação, até um período de 24 horas de pós-operatório. Foram feitas em projeção ântero-posterior, com os pacientes posicionados em decúbito Fowler 45º no leito. O aparelho utilizado foi do Modelo KCD-10M-7, marca Toshiba, manuseado por técnicos em Radiologia.

O laudo foi fornecido por dois radiologistas não pertencentes ao estudo, um do Serviço de Radiologia do InCor - HC FMUSP e outro do Serviço de Radiologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo.

As imagens de opacidade homogênea, características de atelectasia, foram classificadas conforme descrito por Daganou et al. (1998), tabela 2.

Tabela 2 - Classificação radiológica de atelectasias, segundo Daganou.

ATELECTASIAS
0. Ausência de atelectasias
1. Atelectasia tipo laminar
2. Atelectasia segmentar única
3. Atelectasias de mais de um segmento pulmonar
4. Atelectasia lobar

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística manteve a diferenciação entre pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e cirurgia valvar. Para o tratamento estatístico foi aplicada a análise comparativa entre os dois subgrupos chamados de *controle* e *estudo*.

Análise de estatística descritiva e testes comparativos como o Teste de Fisher e o teste Qui-quadrado foram utilizados para as variáveis quantitativas: tipo de cirurgia, sexo, idade, peso, altura, causas de retardo no desmame e comparação das alterações radiográficas entre os grupos controle e estudo.

O teste da Soma de Postos de Wilcoxon e o teste t-Student avaliaram os tempos médios obtidos no intra-operatório e no transcorrer do processo de supressão do suporte ventilatório.

Para a análise das variáveis gasométricas nos quatro tempos de medidas, bem como para a comparação entre as alterações gasométricas e radiográficas utilizou-se a Análise de Variância para Medidas Repetidas. O mesmo teste foi utilizado para avaliar as variáveis hemodinâmicas nos períodos pré e pós - extubação.

A Correlação de Pearson foi utilizada a fim de avaliar a relação de segurança entre as fases do desmame ventilatório e o momento da extubação.

Para comparar 2 a 2 as causas de retardo no desmame, utilizou-se o Teste de Mann Whitney.

Por meio da Análise de Regressão Logística, estudou-se a interferência das causas de retardo do desmame, no tempo necessário para a total supressão da ventilação mecânica até a extubação.

Os testes estatísticos aplicados utilizaram nível de significância de 0,05.

5. Resultados

5. RESULTADOS

5.1. CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

No grupo controle da cirurgia de revascularização do miocárdio, 20 pacientes (80%) eram do sexo masculino e 5 (20%), do sexo feminino; enquanto no grupo estudo, 17 pacientes (68%) pertenciam ao sexo masculino e 8 (32%), ao sexo feminino, conforme tabela 2.

Na avaliação da variável idade entre os grupos cirúrgicos estudados, observou-se que a média no grupo controle foi de 62,24 ± 10,94 anos (idade mínima de 30 anos e máxima de 77 anos); no grupo estudo a média foi de 61,48 ± 10,63 anos (mínima de 39 anos e máxima de 77 anos), porém sem significância estatística, quando comparados os dois grupos, com p= 0,80.

Os indivíduos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio apresentaram, no grupo controle, estimativa de média de peso de 72,57 ± 13,19Kg e no grupo estudo, de 68,90 ± 0,63Kg, sem significância quando comparados, apresentando p= 0,28.

Na avaliação do IMC, no grupo controle, a estimativa de média foi

de 26,60 ± 4,10Kg/m^2 e, no grupo estudo de 26,20 ± 5,29 Kg/m^2, classificando estes pacientes como obesos; no entanto, não existe significância quando comparados, apresentando *p*= 0,96, conforme demonstra a tabela 3.

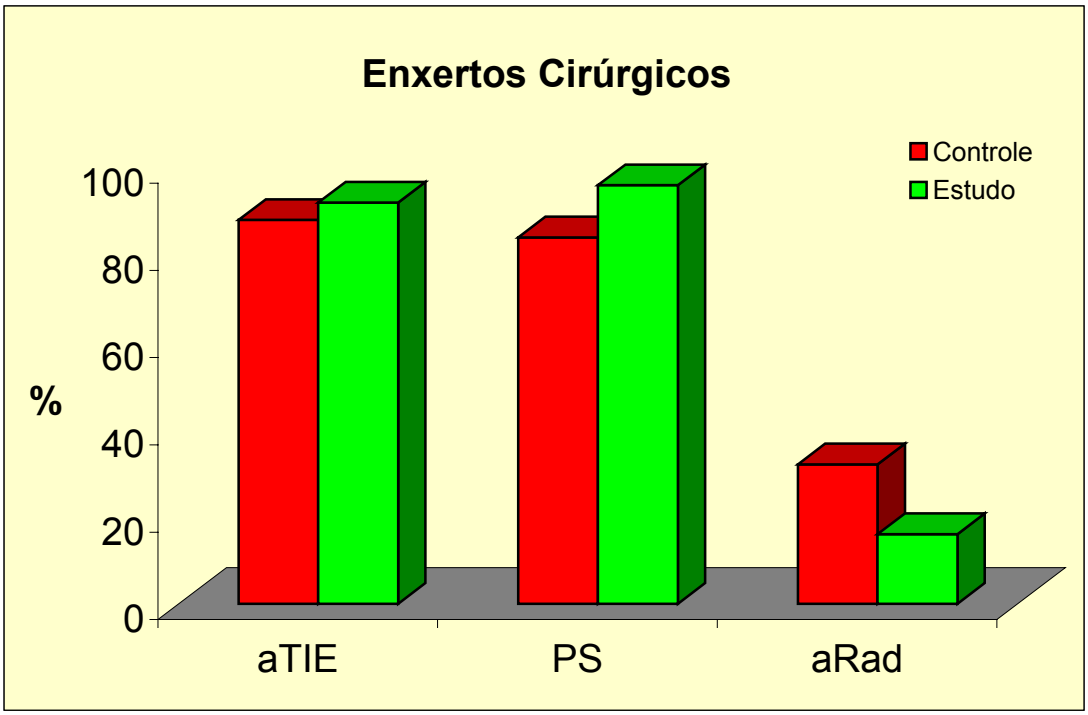
Tabela 3 – Parâmetros antropométricos nos grupos controle e estudo na revascularização do miocárdio

Variáveis	Grupo controle	Grupo estudo	Valor *p*
Sexo Masculino (n -%)	20 (80%)	17 (68%)	*p*= 0,33
Sexo Feminino (n -%)	5 (20%)	8 (32%)	*p*= 0,33
IDADE (anos) **(Mínima – Máxima)**	62,24 ± 10,94 30 - 77	61,48 ± 10,63 39 - 77	*p*= 0,80
PESO (Kg)	72,57 ± 13,19	68,90 ± 10,63	*p*= 0,28
IMC (Kg/m^2)	26,60 ± 4,10	26,20 ± 5,29	*p*= 0,96

n= número de pacientes; IMC= índice de massa corpórea
Teste de Fisher e Qui-quadrado

TÉCNICA CIRÚRGICA

No grupo submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio, em 22 pacientes (88%) do grupo controle e 23 pacientes (92%) do grupo estudo utilizou-se artéria torácica interna esquerda como opção para enxerto cirúrgico. Em 21 pacientes (84%) do grupo controle e 24 pacientes (96%) do grupo estudo, associou-se enxerto de veia safena, como demonstrado na figura 2.



aTID: artéria torácica interna direita; aTIE: artéria torácica interna esquerda; PS: ponte safena; aRad: artéria radial

Figura 2 - Demonstração gráfica referente às porcentagens obtidas nos grupos controle e estudo, quanto à técnica cirúrgica utilizada na cirurgia de revascularização do miocárdio

ANÁLISE DOS TEMPOS OBTIDOS NO INTRA-OPERATÓRIO

O tempo médio de anestesia obtido pelo grupo controle foi de 348,00 ± 60,71 min e pelo grupo estudo, de 344,60 ± 47,99 min, com *p*= 0,8271. Para a estimativa de média do tempo de duração do procedimento cirúrgico em si, o grupo controle obteve 270,00 ± 52,47 min e o grupo estudo, 261,00 ± 45,28 min com *p*= 0,51.

O tempo ao qual os pacientes foram submetidos à circulação extracorpórea foi de 84,08 ± 34,78 min para o grupo controle e de 94,12 ± 26,68 min, para o grupo estudo com *p*= 0,25.

Os grupos controle e estudo apresentaram-se homogêneos com relação aos tempos obtidos no intra-operatório, sem variações estatisticamente significantes quando comparados entre si, conforme demonstrado na figura 3.

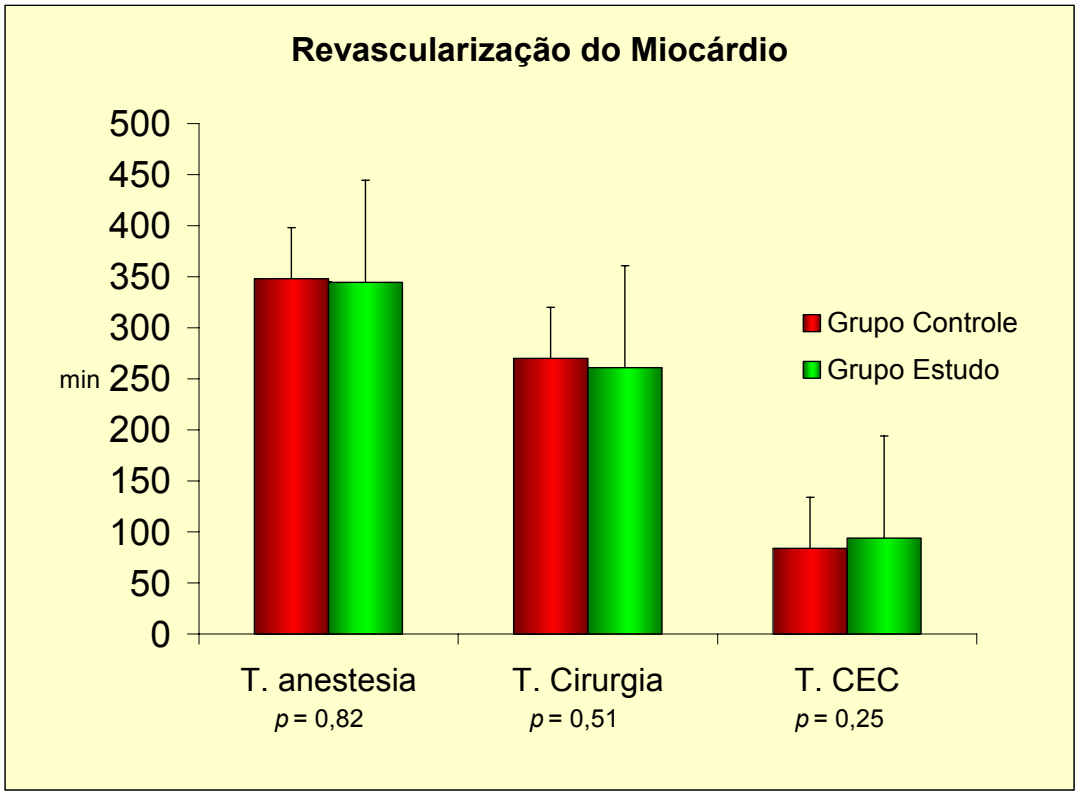
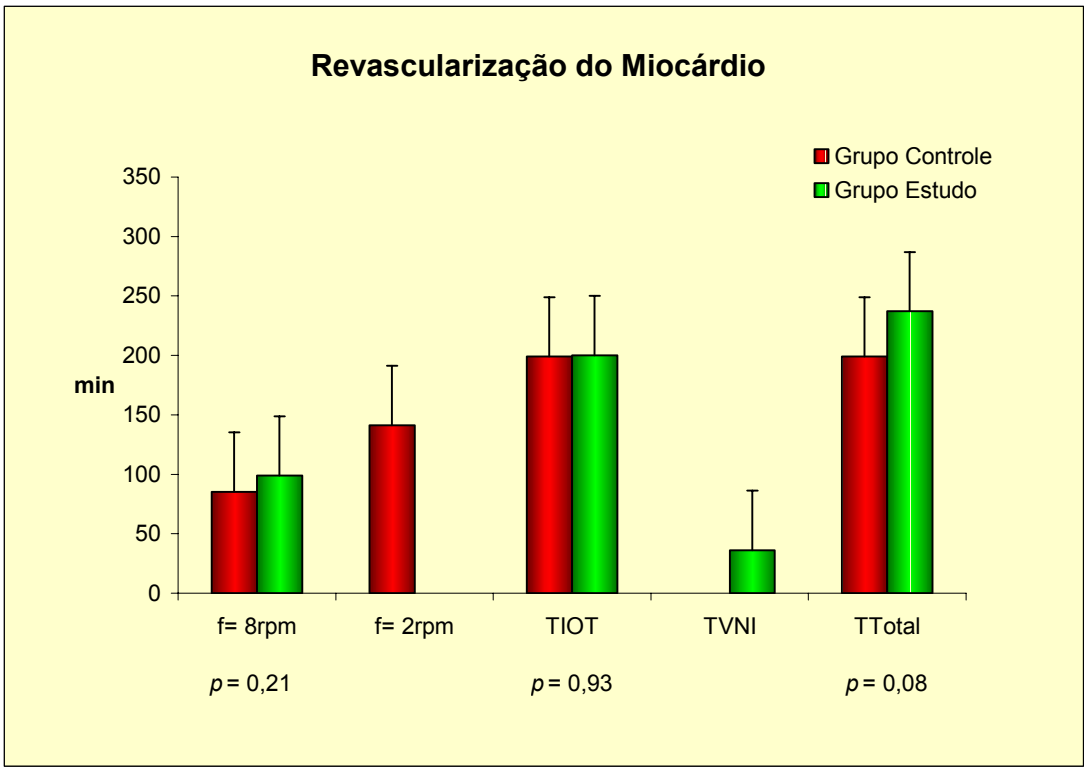


Figura 3 - Representação gráfica dos tempos obtidos no intra-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio.
Teste de Wilcoxon e t-Student

ANÁLISE DOS TEMPOS OBTIDOS DURANTE O PROCESSO DE SUPRESSÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

A análise dos tempos obtidos para atingir a freqüência respiratória de oito (grupos controle e estudo)e, depois, de duas respirações por minuto (grupo controle); tempo de permanência em intubação traqueal; tempo de utilização da ventilação não invasiva e tempo de ventilação total (invasiva e não invasiva) estão designados na figura 4:



f= 8rpm: tempo para atingir a freqüência de 8rpm no ventilador mecânico; f=2rpm: tempo para atingir a freqüência de 2rpm no ventilador mecânico; TIOT: tempo total de intubação orotraqueal; TVNI: tempo de uso de ventilação não invasiva ; TTOTAL: tempo total de ventilação mecânica

Figura 4 - Representação gráfica dos tempos obtidos durante o processo de supressão da ventilação mecânica em pós-operatório de revascularização do miocárdio
Teste de Wilcoxon e t-Student

Considerando a cirurgia de revascularização do miocárdio, no grupo controle, obteve-se correlação de 84,5% quando analisados os tempos necessários para progressão do desmame da freqüência de 8 rpm até 2 rpm, e de 51,9% até atingir o tempo total de intubação traqueal, ou seja, até o momento da extubação. Correlacionando a f= 2 rpm com o tempo total necessário para atingir o final do desmame, obteve-se 70,1%. No grupo estudo, a correlação entre o tempo necessário para atingir a freqüência respiratória de 8 rpm e o momento da extubação foi de 38,7%.

Os pacientes, no grupo controle, apresentaram um tempo médio para atingirem a temperatura adequada de 113,00 ± 128,31 min e, no grupo estudo de 74,80 ± 96,42 min, com *p*= 0,31, conforme demonstrado na figura 5.

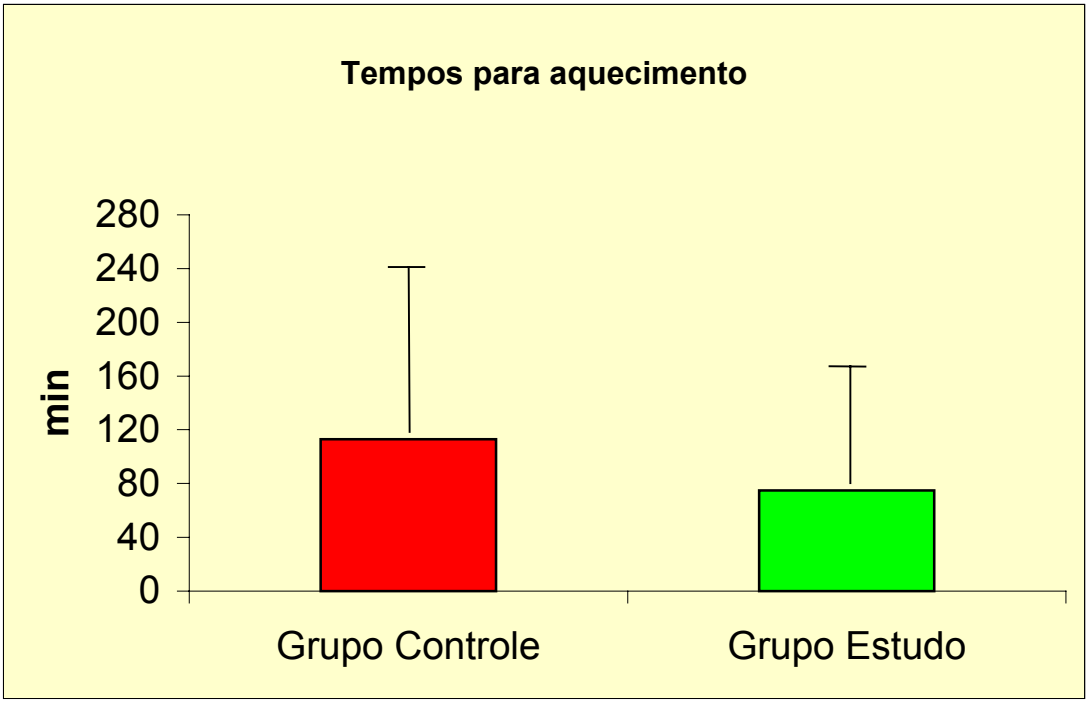


Figura 5 - Representação dos tempos obtidos para aquecimento no pós-operatório de revascularização do miocárdio
Teste de Fisher e Qui-quadrado

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE RETARDO NO DESMAME VENTILATÓRIO

As três causas mais freqüentemente encontradas no pós-operatório de revascularização do miocárdio foram: sonolência em nove casos (36%) no grupo controle e em 11 casos (44%) no grupo estudo (p= 0, 56), sem diferença significativa quando comparados os dois grupos. A hipotermia foi o segundo fator que ocorreu em cinco casos (20%) no grupo controle e em três casos (12%) no grupo estudo, (*p*= 0,70), também não significativo e uma terceira causa foi sangramento, que ocorreu em um caso (4%) no grupo controle e um caso (4%) no grupo estudo, (*p*= 1,0), não significativo quando comparados os dois grupos, conforme demonstrado na figura 6.

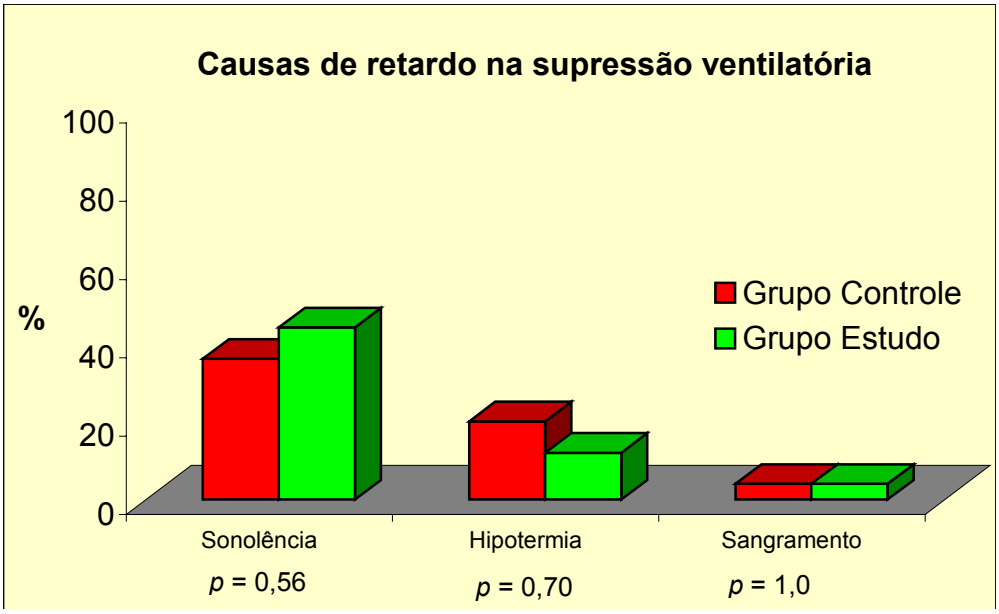


Figura 6 - Principais causas de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de revascularização do miocárdio

Quando proposto um modelo de Regressão Logística para analisar o tempo total que o paciente permaneceu intubado e relacioná-lo com as causas de retardo do desmame, obteve-se o seguinte modelo:

TTIOT = 118,384 + 47,266 . Hipo + 34,862 . Sang + 90,231 . Sonol + 0,322 . f8

Com esse modelo ajustado, obteve-se um R^2= 66,79%.

Quando o modelo foi aplicado a cada subgrupo, obteve-se:

a) Grupo controle: T IOT = 80,375 - 0,491 . f8 + 1,135 . F2 com R^2 = 51,0%.

b) Grupo estudo: T IOT = 159,648 + 0,442 . f8 com R^2= 15,0%.

ANÁLISE DAS PRESSÕES APLICADAS DURANTE O USO DA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA

Todos os pacientes do grupo estudo, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, fizeram uso de níveis muito próximos de pressões durante a utilização da ventilação não invasiva, conforme previsto pelo protocolo da pesquisa.

Em relação ao valor de pressão inspiratória (IPAP) utilizada na via aérea (IPAP), os pacientes do grupo de cirurgia de revascularização receberam em média 10,4cmH_2O $\pm$ 2,124. A pressão expiratória (EPAP) utilizada foi de 5,28cmH_2O $\pm$ 0,00, demonstrando valores bastante próximos dos mesmos utilizados durante a ventilação mecânica invasiva no momento da extubação, sem necessidade de maiores variações pressóricas, citadas na figura 7.

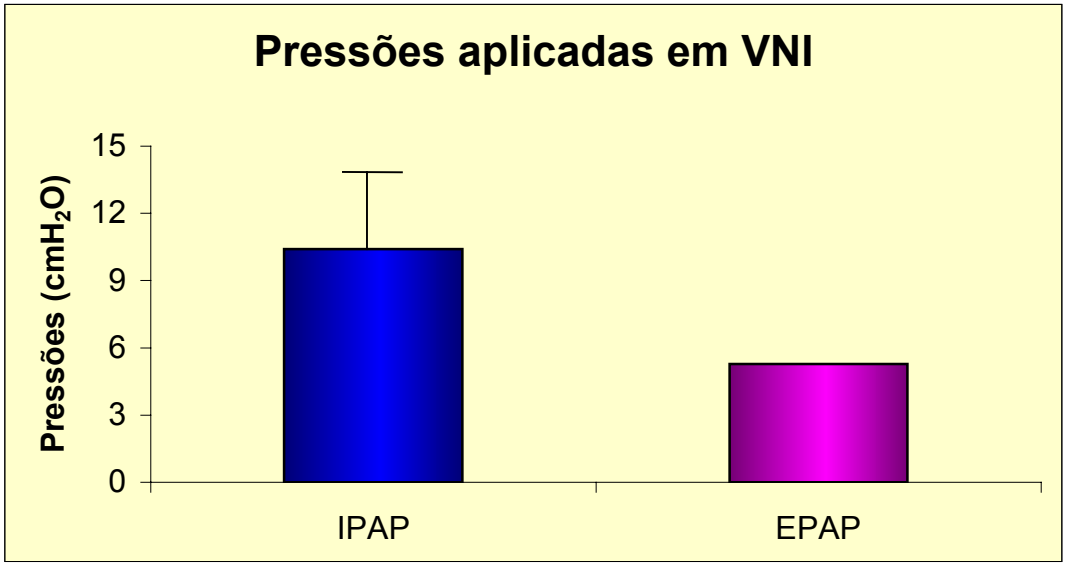


Figura 7 - Valores de pressões aplicadas durante o uso da ventilação não invasiva no grupo estudo da cirurgia de revascularização do miocárdio

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS GASOMÉTRICAS NO PROCESSO DE SUPRESSÃO DO SUPORTE VENTILATÓRIO

As seguintes comparações estatísticas foram formuladas para análise de cada variável gasométrica estudada, utilizando-se o Teste de Variância de Medidas Repetidas:

H_{01}: análise estatística das médias das variáveis, realizada entre os casos de cada grupo cirúrgico. H_{02}: diferença estatística estudada entre os grupos controle e estudo de cada grupo cirúrgico. H_{03}: análise comparativa realizada entre os tempos de evolução dos pacientes em cada grupo cirúrgico.

Variável pH

Quanto à análise dos perfis de médias de pH, observou-se que não houve diferença significativa entre os pacientes estudados em cada grupo (p= 0,9385); o comportamento desta variável também foi coincidente entre os grupos controle e estudo (p= 0,5168); no entanto, existiu efeito ao longo do tempo (p= 0,0003*) (tabela 4).

O efeito no tempo demonstrou significância estatística também quando avaliados comparativamente os tempos de: 30min com 120min (p= 0,0032*); 30 min com 360 min com p< 0,0001* e 120 min com 360 min.com (p= 0,0171*).

Observou-se discreta elevação do pH no transcorrer do tempo após extubação, comparando o resultado obtido 30 min e 120 min, da mesma forma que ao comparar os tempos de 30 min e 360 min (tabela 4).

Tabela 4 - Perfil do pH para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio

	O min	**30 min *†**	**120 min *‡**	**360 min †‡**	**Valor de *p***
Controle	7,34 ± 0,08	7,34 ± 0,05	7,36 ± 0,05	7,37 ± 0,06	H_{01} *p*=0,9385 H_{02} *p*= 0,5168
Estudo	7,33 ± 0,04	7,33 ± 0,07	7,35 ± 0,07	7,36 ± 0,06	H_{03} *p*= 0,0003*

Variável $PaCO_2$

Quanto à análise dos perfis de médias de $PaCO_2$, observou-se que não houve significância quando avaliado cada grupo (*p*= 0,4272); e o comportamento desta variável foi coincidente entre os grupos controle e estudo (*p*= 0,8590) além de não existir efeito no tempo (*p*= 0,1585) (tabela 5).

Tabela 5 - Perfil da pressão parcial de CO_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio

	O min	**30 min**	**120 min**	**360 min**	**Valor de *p***
Controle	38,364 ± 7,09	37,22 ± 4,89	37,00 ± 5,13	37,32 ± 4,59	H_{01} *p=0,4272* H_{02} *p= 0,8590*
Estudo	38,84 ± 3,89	38,36 ± 8,43	36,90 ± 8,0	36,86 ± 7,31	H_{03} *p= 0,1585*

Variável PaO_2

Quanto à análise dos perfis de médias de PaO_2, não houve significância quando estudado cada um dos grupos (*p*= 0,8861); seu comportamento foi coincidente entre os grupos controle e estudo (*p*= 0,0755); no entanto, existiu efeito ao longo do tempo (*p*< 0,0001*).(tabela 6).

O efeito no tempo demonstrou significância estatística também ao avaliar os tempos de: 0 min com 30 min (*p*= 0,0001*) e 0 min com 120 min (p< 0,0001*).

Observou-se pequena redução da PaO_2 no transcorrer do tempo, comparando a chegada do paciente à UTI com o resultado obtido 30 min após a extubação, da mesma forma que ao comparar o momento de sua chegada com 120 min após extubação, conforme a tabela 6.

Tabela 6 - Perfil da pressão parcial de O_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo na cirurgia de revascularização do miocárdio

	O min	**30 min**	**120 min**	**360 min**	**Valor de *p***
Controle	139,08±28,08	107,68±34,34	109,90±40,49	102,44±25,71	H_{01} *p*=0,4272 H_{02} *p*= 0,8590
Estudo	157,79±39,47	120,10±36,83	120,10±36,83	102,984±28,55	H_{03} *p*= 0,1585

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS NO PROCESSO DE SUPRESSÃO DO SUPORTE VENTILATÓRIO

Variável Pressão Arterial Média (PAM)

A variável PAM não apresentou diferença estatisticamente significante quando avaliados os indivíduos entre si com valor de *p*= 0,2234; os grupos controle e estudo (*p*= 0,6351) e os períodos pré e pós - extubação (*p*= 0,8994), conforme tabela 7.

Tabela 7 - Perfil da pressão arterial média (PAM) (mmHg) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	79,75 ± 10,27	77,46 ± 9,45	H_{01} *p*= 0,2234 H_{02} *p*= 0,6351
Estudo	79,00 ± 12,89	80,86 ± 11,32	H_{03} *p*= 0,8994

Variável Freqüência Cardíaca (FC)

A variável FC teve comportamento semelhante, sem diferença estatisticamente significante, quando avaliados os indivíduos entre si (p= 0,0894), os grupos controle e estudo (*p*= 0,3940) e os períodos pré e pós - extubação (*p*= 0,1876*)*, conforme tabela 7.

Sendo assim, não houve resultado estatisticamente significativo nos perfis da freqüência cardíaca quando avaliados os períodos pré e pós - extubação (tabela 8).

Tabela 8 - Perfil da freqüência cardíaca (FC) (bpm) para os grupos controle e estudo pré e pós - extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	97,67 ± 906	96,58 ± 9,26	H_{01} *p*= 0,0894 H_{02} *p*= 0,3940
Estudo	96,58 ± 19,3	65,47 ± 9,95	H_{03} *p*= 0,1876

Variável Saturação Venosa de Oxigênio (SvO_2)

O comportamento da variável SvO_2 não demonstrou diferença estatisticamente significante, quando avaliados os indivíduos entre si (*p*= 0,0968), os grupos controle e estudo (*p*= 0,3969), porém existiu efeito ao longo do tempo (*p= 0,0001**), quando comparados os períodos pré e pós-extubação.

Houve redução da SvO_2 no período pós-extubação, porém os valores médios obtidos foram maiores que 65mmHg, conforme tabela 9.

Tabela 9 - Perfil da saturação venosa de oxigênio (SvO_2) (%) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	69,51 ± 9,06	66,02 ± 9,26	H_{01} *p*= 0,0968 H_{02} *p*= 0,3969
Estudo	73,75 ± 6,76	65,47 ± 9,95	H_{03} *p*= 0,0001*

ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DE ATELECTASIAS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

Este grupo cirúrgico apresentou incidência de atelectasia em 61% dos casos no período pós - extubação e, quando comparados os grupos controle e estudo após a extubação, pôde-se detectar maior acometimento dos quadrantes inferiores, principalmente à esquerda, porém sem diferença estatisticamente significativa, como demonstrado na figura 8.

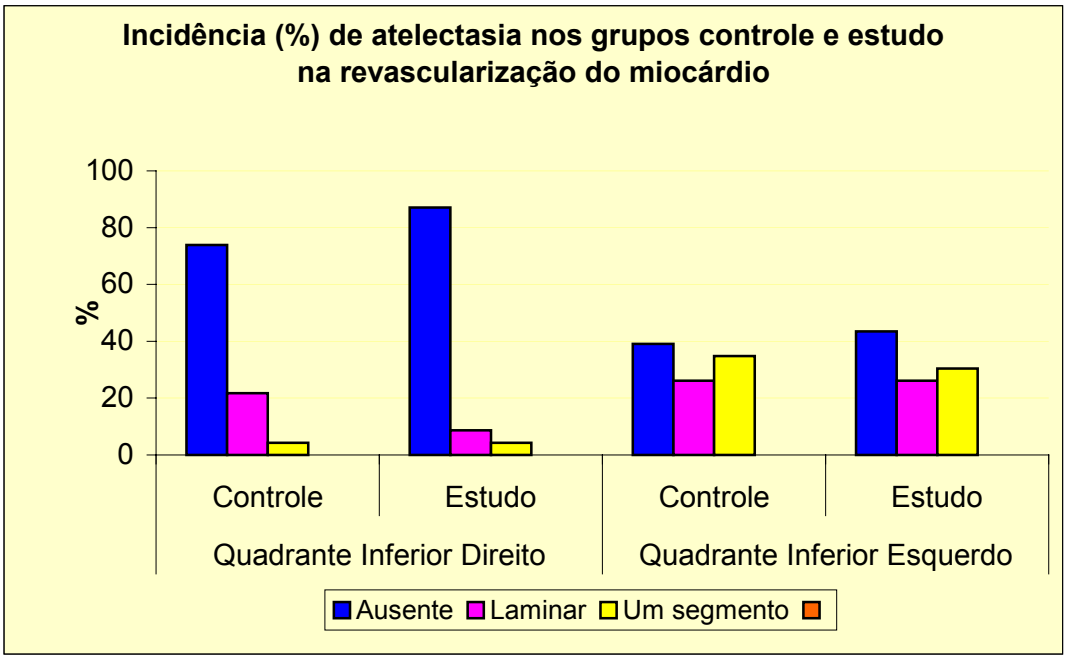


Figura 8 - Incidência percentual de atelectasia em quadrante inferior direito e esquerdo nos pacientes dos grupos controle e estudo, no pós - operatório de revascularização do miocárdio

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS VARIÁVEIS GASOMÉTRICAS E RADIOLÓGICAS ASSOCIADAS AO USO DE VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA APÓS EXTUBAÇÃO

Considerando a incidência de atelectasias no quadrante inferior esquerdo e os valores médios gasométricos obtidos após a extubação, avaliou-se a interferência do uso de ventilação não invasiva, para analisar o comportamento destas variáveis.

A variável $PaCO_2$, quando associada à presença de atelectasias, apresentou redução estatisticamente significante (*p*= 0,048*), figura 9.

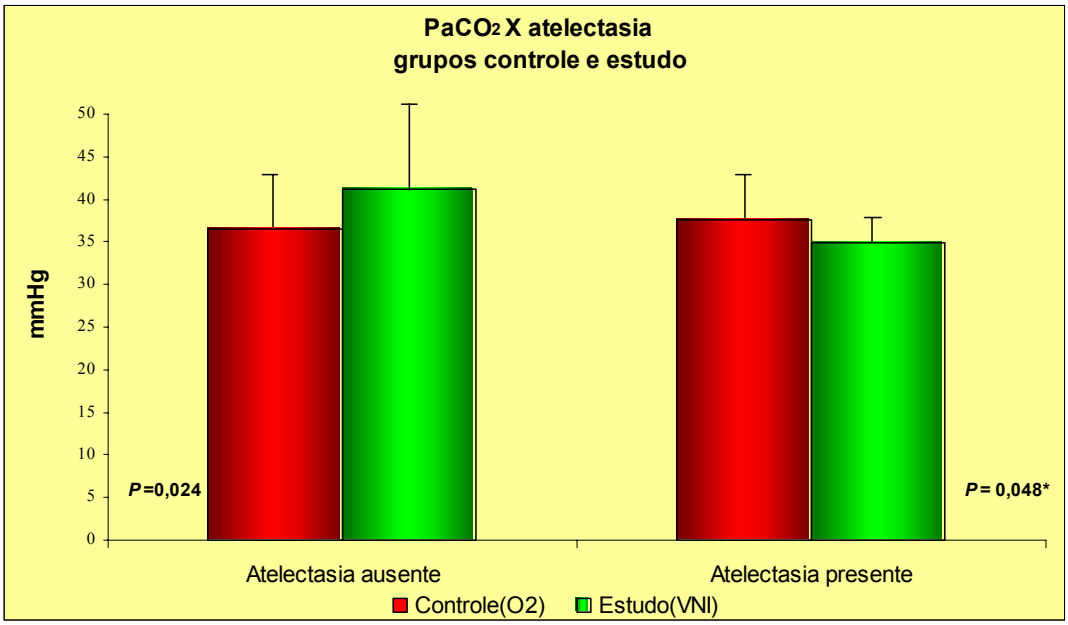


Figura 9 - Análise comparativa entre a $PaCO_2$ e a presença de atelectasia relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de revascularização do miocárdio
Teste: Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA)

A variável PaO_2, nestas mesmas condições, apresentou aumento nos seus valores médios, porém sem significância estatística, conforme demonstrado na figura 10.

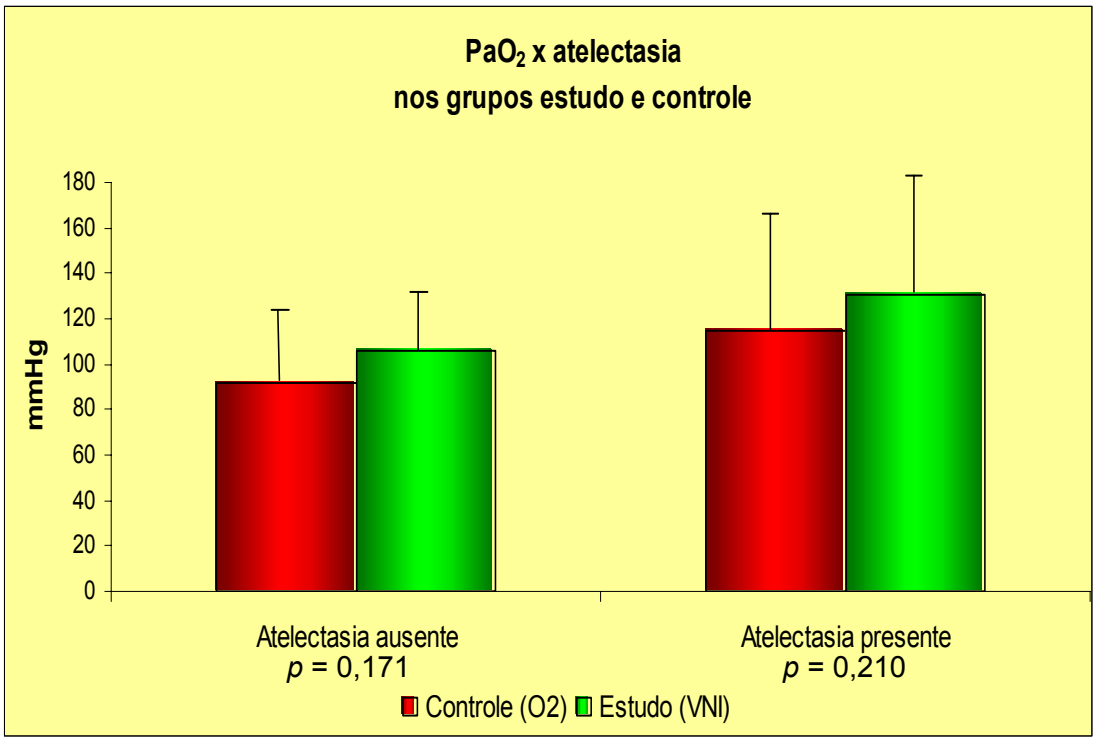


Figura 10 - Análise comparativa entre a PaO_2 e a presença de atelectasia relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de revascularização do miocárdio
Teste: Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA)

5.2. CIRURGIA VALVAR

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Na cirurgia valvar observaram-se 14 pacientes (56%) do sexo masculino e 11 (44%), do sexo feminino, no frupo controle (convencional) e no grupo estudo (VNI), 10 pacientes (40%) foram do sexo masculino e 15 (60%) eram mulheres.

Nos pacientes submetidos à cirurgia valvar,encontraram-se estimativas de médias de idade de 51,80 ± 16,07 anos no grupo *controle*, (mínima de 23 anos e máxima de 74 anos), e no grupo estudo a média foi de 45,00 ± 18,17 anos, (mínima de 21 anos e máxima de 77 anos), também sem significância estatística quando comparados (*p*= 0,16).

Apresentaram no grupo controle o peso médio de 63,29 ± 12,81 kg e no grupo estudo, de 65,91 ± 12,73 Kg, sem significância quando comparados (*p*= 0,47). O mesmo se revela na avaliação do IMC, o grupo *controle* apresentou IMC de 23,17 ± 3,23 Kg/m^2 e o grupo estudo, de 24,32 ± 4,06 Kg/m^2, ou seja todos os pacientes tiveram IMC dentro da faixa de normalidade, sem significância estatística, quando comparados (*p*= 0,57) (tabela 10).

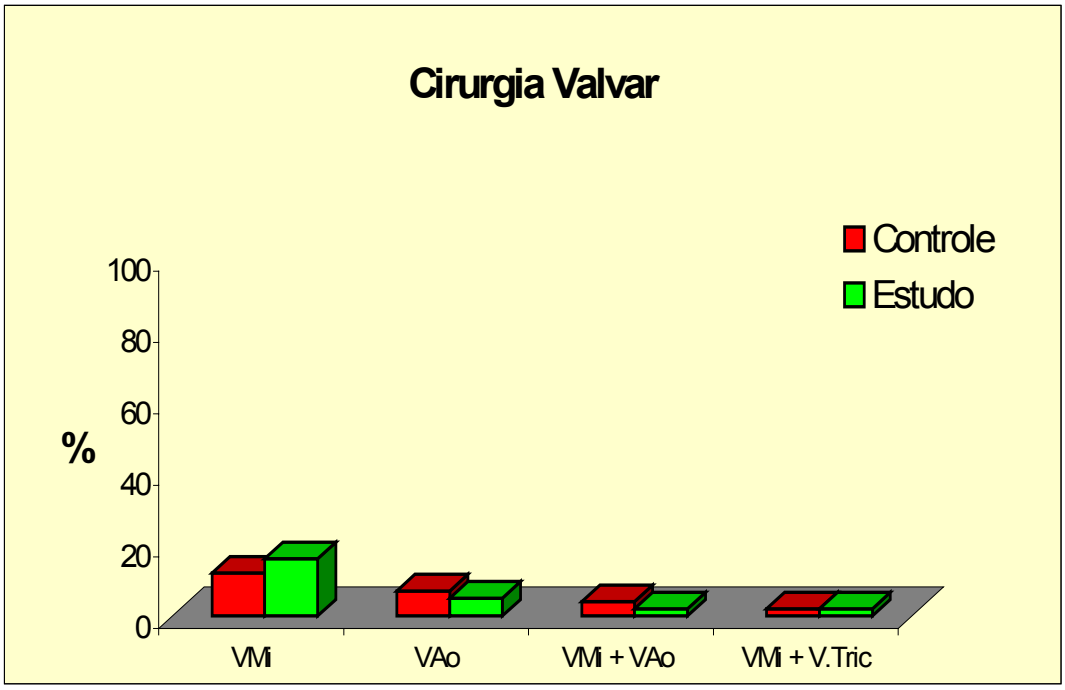
Tabela 10 - Parâmetros antropométricos dos grupos controle e estudo na cirurgia valvar

Variáveis	Grupo *controle*	Grupo *estudo*	Valor *p*
Sexo Masculino (n -%)	14 (56%)	10 (40%)	*p*= 0,25
Sexo Feminino(n -%)	11 (44%)	15 (60%)	*p*= 0,25
IDADE (anos)	51,80 ± 10,63	45,00 ± 18,17)	*p*= 0,16
(Mínima – Máxima)	23 - 74	21 - 77	
PESO (Kg)	63,29 ± 12,81	65,91 ± 12,73	*p*= 0,47
IMC (Kg/m^2)	23,17 ± 3,23	24,32 ± 4,06	*p*= 0,57

n= número de pacientes; IMC= índice de massa corpórea
Teste de Fisher e Qui-quadrado

5.2.2. CARACTERÍSTICAS CIRÚRGICAS

O maior número de pacientes foi submetido ao tratamento cirúrgico da valva atrioventricular esquerda (Mitral), 12 pacientes do grupo controle (48%) e 16 do grupo estudo (64%); seguidos pelos procedimentos realizados na valva aórtica, sendo 7 pacientes do grupo controle (28%) e 5 pacientes do grupo estudo (20%). Outros procedimentos associados por comprometimento de duas valvas também foram realizados, porém incluindo a valva atrioventricular esquerda (figura 11).



VMi= valva atrioventricular esquerda(Mitral); VÃo= valva Aórtica; VTric= Valva atrioventricular direita (Tricúspide)

Figura 11 - Representação gráfica da distribuição percentual obtida nos grupos controle e estudo, quanto à abordagem cirúrgica das valvas cardíacas

Quanto à cirurgia valvar realizada, 14 pacientes do grupo controle (56%) e 17 pacientes do grupo estudo (68%) foram submetidos à troca valvar, sendo que todas as valvas foram substituídas por próteses biológicas. Poucos pacientes foram submetidos à plástica valvar, 6 pacientes do grupo controle (24%) e 6 do grupo estudo (24%); outros ainda foram submetidos a procedimentos mistos em valvas distintas, com troca valvar de uma delas e plástica em outra, o que ocorreu em 8 pacientes do grupo controle (32%) e em 4 do grupo estudo (16%) (figura 12).

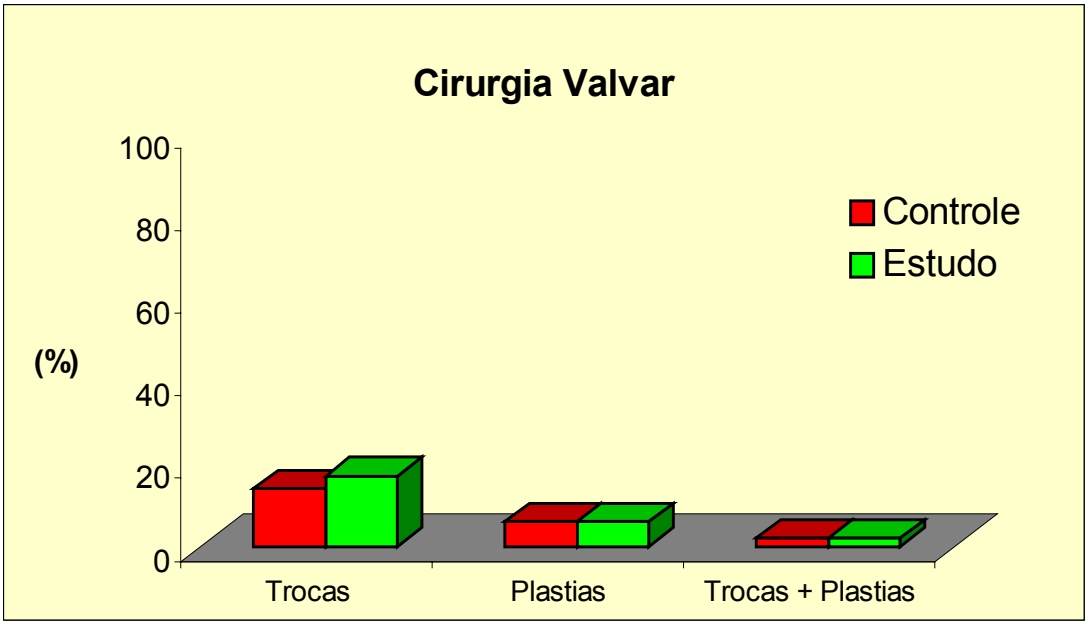


Figura 12 - Representação gráfica referente às porcentagens obtidas nos grupos controle e estudo, quanto às características das cirurgias valvares

ANÁLISE DOS TEMPOS OBTIDOS NO INTRA-OPERATÓRIO

O tempo médio de anestesia obtido pelo grupo controle foi de 286,60 ± 74,01 min e pelo grupo estudo, de 308,60 ± 66,53 min (*p*= 0,55). Para a estimativa de média do tempo de duração do procedimento cirúrgico em si, o grupo controle obteve 235,00 ± 69,11 min e o grupo estudo 252,5 ± 49,27min (*p*= 0,45). Em relação ao tempo ao qual os pacientes foram submetidos à circulação extracorpórea, este foi de 99,5 ± 25,90 min para o grupo controle e 104,00 ± 29,89 min para o grupo estudo (*p*= 0,97).

Os grupos controle e estudo mostraram-se homogêneos com relação aos tempos obtidos no intra-operatório, sem variações estatisticamente significativas quando comparados entre si (figura 13).

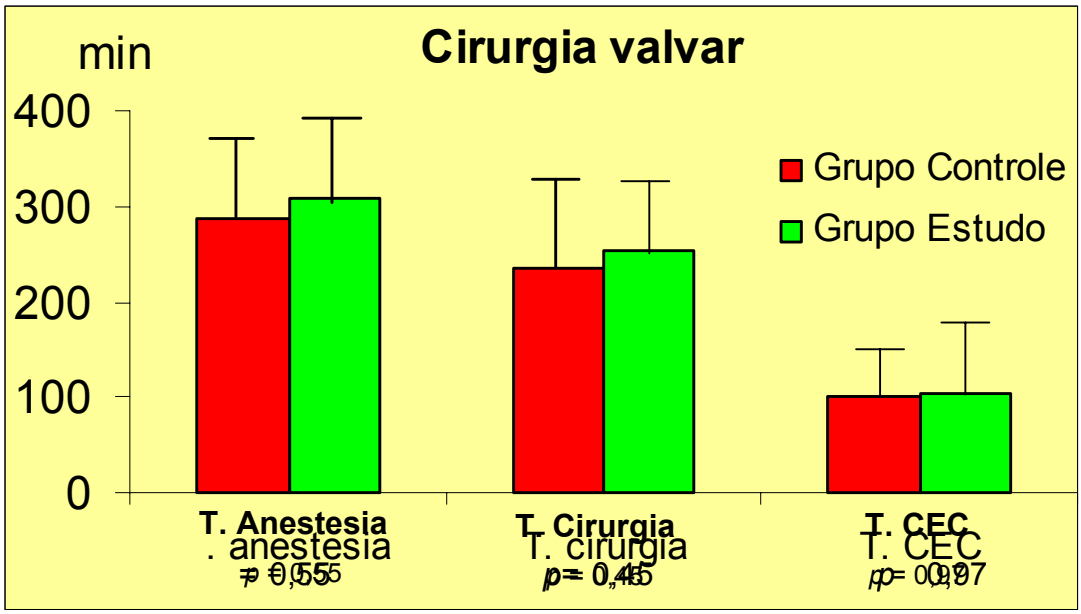
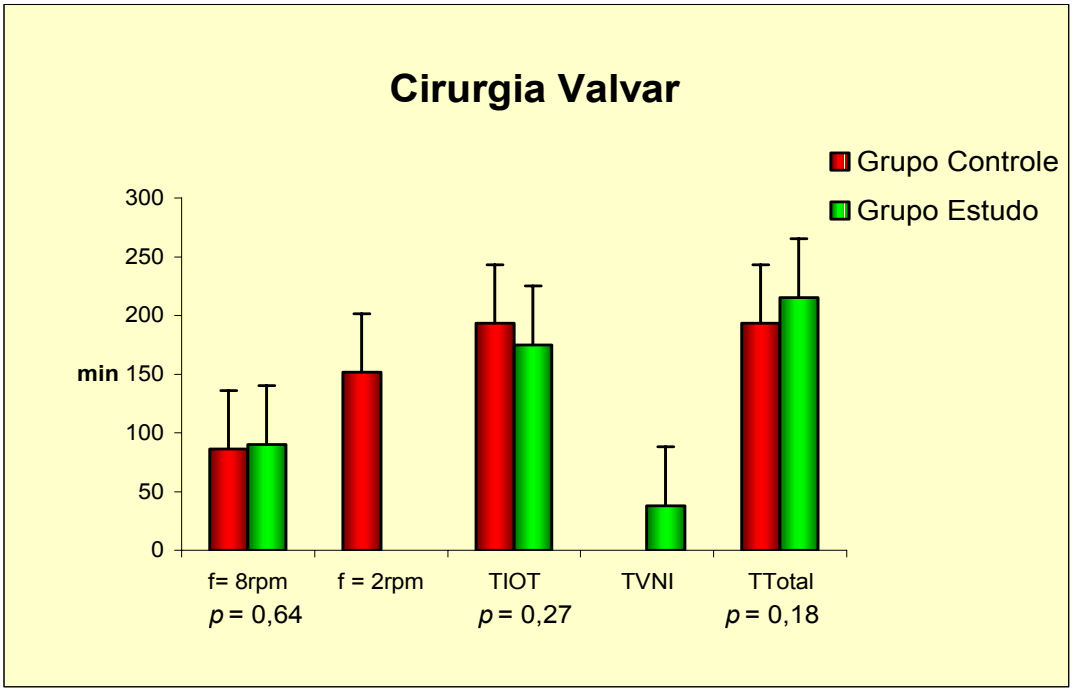


Figura 13 - Representação gráfica dos tempos obtidos no intra-operatório da cirurgia valvar
Teste de Wilcoxon e t-Student

ANÁLISE DOS TEMPOS OBTIDOS DURANTE O PROCESSO DE SUPRESSÃO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Tempos obtidos para atingir a freqüência respiratória de oito respirações por minuto e depois duas respirações por minuto; tempo de permanência em intubação traqueal; tempo de utilização da ventilação não invasiva (BiPAP®) e tempo de ventilação total (invasiva e não invasiva) (figura 14).



f= 8rpm: tempo para atingir a freqüência de 8rpm no ventilador mecânico; f=2rpm: tempo para atingir a freqüência de 2rpm no ventilador mecânico; TIOT: tempo total de intubação orotraqueal; TVNI: tempo de uso de ventilação não invasiva; TTOTAL: tempo total de ventilação mecânica

Figura 14 - Representação gráfica dos tempos obtidos durante o processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia valvar
Teste de Wilcoxon e t-Student

Os pacientes submetidos à cirurgia valvar, no grupo controle, apresentaram média de tempo para atingir a temperatura adequada de 107,00 ± 98,46 min e no grupo estudo, de 74,00 ± 87,51 min, com *p*= 0,25 (figura 15).

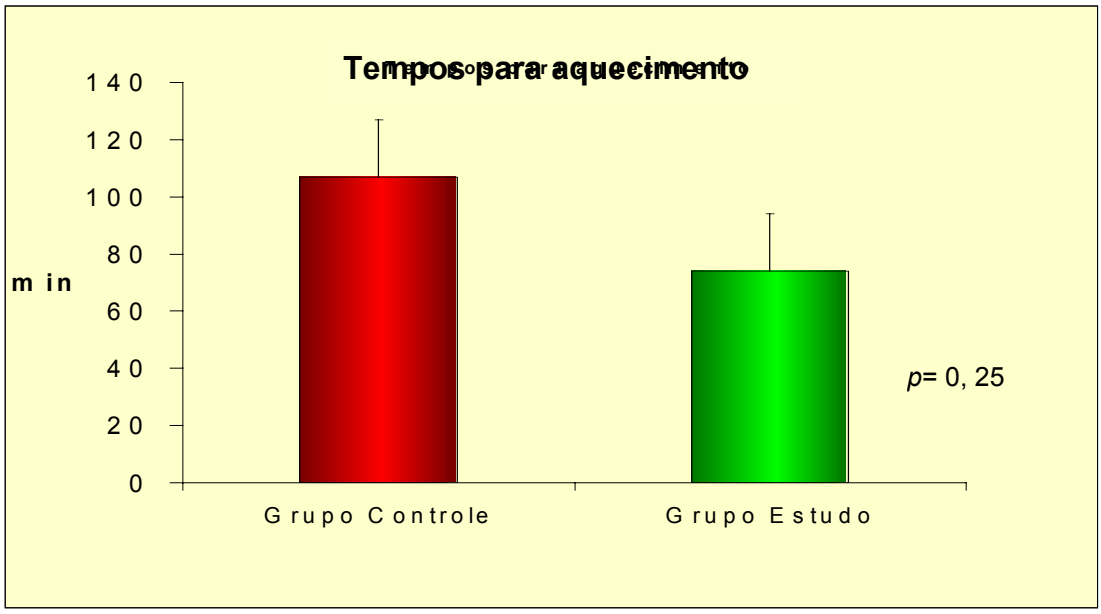


Figura 15 - Representação gráfica dos tempos obtidos para aquecimento no pós-operatório de cirurgia valvar

Na análise do grupo de cirurgia valvar, pôde-se detectar no grupo controle, correlação de 53,2% quando analisado o tempo necessário para o desmame da freqüência de 8 rpm até 2 rpm, e de 42,2% até atingir o momento da extubação. Correlacionando a f= 2rpm com o tempo total necessário para o final do desmame, obteve-se 82,4%. No grupo estudo, a correlação existente entre a f= 8rpm e o momento da extubação foi de 53,6%.

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE RETARDO NO DESMAME VENTILATÓRIO NA CIRURGIA VALVAR

As três causas que retardaram o desmame, observadas no pós-operatório de cirurgias valvares, foram: sonolência em 11 casos (44%) no grupo controle e 6 casos (24%) no grupo estudo, (*p*= 0,13), não estatisticamente significante quando comparados os dois grupos. A hipotermia foi o segundo fator, encontrado em cinco casos (20%) no grupo controle e cinco (20%) no grupo estudo, também não significante quando comparados os grupos (*p*= 1,0). A terceira causa determinada foi sangramento, que ocorreu em três casos (12%) no grupo controle e em 3 casos (12%) no grupo estudo, também não significante estatisticamente (*p*= 1,0) (figura 16).

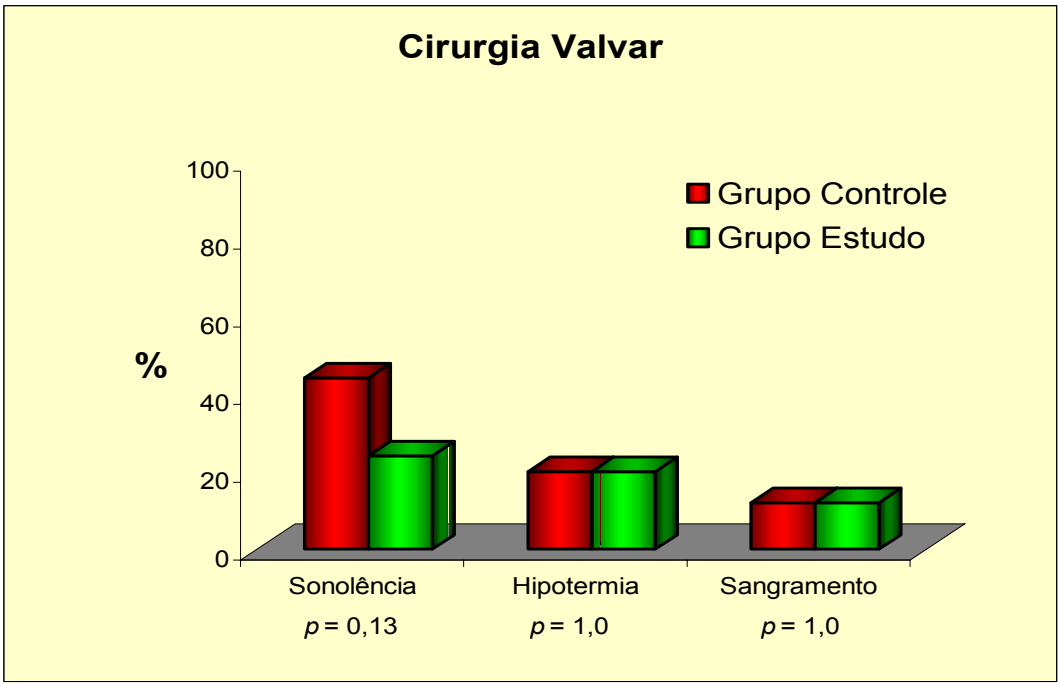


Figura 16 - Principais causas de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia valvar

Quando proposto um modelo de regressão logística para analisar o tempo total em que o paciente permaneceu intubado, sua tentativa de relacioná-lo as causas de retardo do desmame e a necessidade de passar pelo desmame com f=8rpm, obteve-se o seguinte modelo:

TTIOT=118,384+47,266 . Hipo+34,862.Sang+90,231.Sonol+0,322.f8

Quando ajustado, apresentou R^2= 66,7%.

Quando aplicado um modelo específico, obteve-se:

a)Grupo controle: TTIOT= 53,915 - 0,04 . f8 + 0,942 . f2 com R^2= 67,9%

b)Grupo estudo: TTIOT= 105,368 + 0,773 . f8 com R^2= 28,8%

CAUSAS DE RETARDO NO DESMAME VENTILATÓRIO NA CIRURGIA CARDÍACA

Considerando todos os pacientes submetidos a revascularização do miocardio e cirurgia valvar, obteve-se significância estatística quando analisadas as causas do retardo no desmame ventilatório com $p < 0,05$; no entanto, relacionando-as 2 a 2, não houve significância estatística, demonstrando que as variáveis de retardo são independentes entre si.

Tabela 11 - Correlação entre as variáveis de retardo no processo de supressão da ventilação mecânica no pós-operatório de revascularização do miocárdio e cirurgia valvar
Teste de Mann Whitney

	Tempos	**Sem retardo**	**Hipotermia**	**Sangramento**
Sem retardo	136,43 min			
Sangramento	240,63 min	$p<0,05$*	$p = 0,67$	
Hipotermia	245,83 min	$p<0,05$*		
Sonolência	252,16 min	$p<0,05$*	$p = 0,74$	$p = 0,40$

Após a análise entre a quantidade de fármacos anestésicos que cada paciente recebeu e seu estado de sonolência, não se obteve significância estatística em nenhum dos grupos cirúrgicos estudados, ou seja, não existe associação ou dependência entre a quantidade de drogas utilizadas e a sonolência no pós-operatório.

Em análise de regressão múltipla, utilizando as causas de retardo, pôde-se obter um modelo estatístico para análise do tempo estimado de intubação orotraqueal:

TIOT = 142,593 + 55,4165 . Hipo + 46,1765 . Sang + 96,5889 . Sonol

Com esse modelo ajustado, obteve-se um $R^2 = 63{,}4\%$.

ANÁLISE DAS PRESSÕES APLICADAS DURANTE O USO DA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA

Os pacientes do grupo estudo, submetidos à cirurgia valvar fizeram uso de níveis de pressão inspiratória (IPAP) utilizada na via aérea, em média de 9,76cmH_2O ± 0,707, e a pressão expiratória (EPAP) utilizada foi de 5,08cmH_2O ± 0,000 (figura 17).

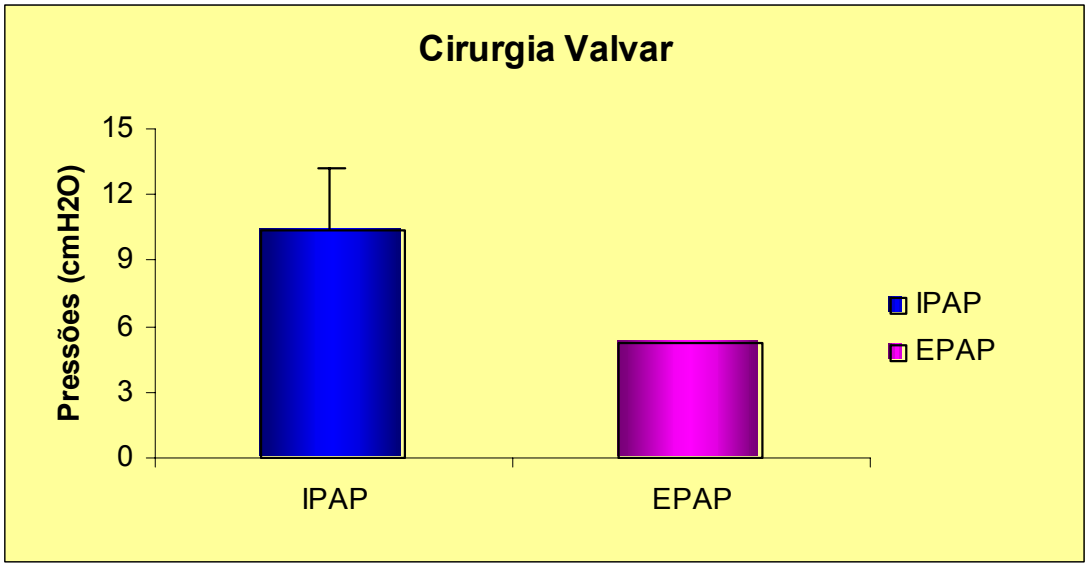


Figura 17 - Valores de pressões (cmH_2O) aplicadas, durante o uso da ventilação não invasiva, no grupo estudo de cirurgia valvar

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS GASOMÉTRICAS NO PROCESSO DE SUPRESSÃO DO SUPORTE VENTILATÓRIO

Variável pH

Quanto à análise dos perfis de médias de pH, observou-se que não houve significância estatística entre os pacientes estudados (*p*= 0,8295); o comportamento desta variável demonstrou-se coincidente entre os grupos controle e estudo (*p*= 0,6967), no entanto, existiu efeito ao longo do tempo (*p*= 0,0120*) (tabela 12).

O efeito no tempo demonstrou significância estatística quando avaliados comparativamente os tempos de: 0 min com 360 min (*p*< 0,0249*) e 30 min com 360 min (*p*= 0,0013*).

Tabela 12 - Perfil do pH para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar

	O min *	**30 min** †	**120 min**	**360 min** †*	**Valor de *p***
Controle	7,34 ± 0,05	7,34 ± 0,05	7,34 ± 0,06	7,36 ± 0,05	H_{01} *p*=0,8296 H_{02} *p*= 0,6967
Estudo	7,34 ± 0,05	7,34 ± 0,05	7,35 ± 0,05	7,37 ± 0,06	H_{03} *p*= 0,0120*

Variável $PaCO_2$

Quanto aos perfis de médias de $PaCO_2$ (mmHg), observou-se que não houve significância entre os pacientes estudados (*p*= 0,7563); assim como ocorreu quando comparados os grupos controle e estudo (*p*= 0,3968); no entanto, existiu efeito ao longo do tempo (*p*= 0,0007*) (tabela 13).

O efeito no tempo demonstrou significância estatística quando avaliados comparativamente os tempos de: 0min com 30min (*p*= 0,0014*); 0min com 120min (*p*= 0,0044*) e 0min com 360min (*p*< 0001*), conforme tabela 13.

Tabela 13 - Perfil da pressão parcial de CO_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar

	O min *†‡	**30 min ***	**120 min †**	**360 min ‡**	**Valor de *p***
Controle	40,18±6,19	37,80±6,32	37,80±8,49	35,92±7,75	H_{01} *p*=0,7563 H_{02} *p*= 0,3968
Estudo	40,61±5,45	36,41±5,25	35,63±3,71	34,65±4,28	H_{03} *p*= 0,0007*

Variável PaO_2

Quanto à análise dos perfis de médias de PaO_2 (mmHg), observou-se que não houve significância entre os casos estudados (*p*= 0,9831); seu comportamento foi coincidente quando comparados os grupos controle e estudo (*p*= 0,1672); porém existiu efeito ao longo do tempo (*p*= 0,0001*) (tabela 14).

O efeito no tempo demonstrou significância estatística quando avaliados comparativamente os tempos de: 0 min com 30 min (*p*= 0,0001*), 0 min com 120 min (p<0,0001*) e 0 min com 360 min (*p*< 0,0003*).

Tabela 14 - Perfil da pressão parcial de O_2 (mmHg) para os grupos controle e estudo no pós-operatório de cirurgia valvar

	O min *†‡	**30 min** *	**120 min** †	**360 min** ‡	**Valor de *p***
Controle	160,72± 7,32	123,38±53,43	127,46± 9,16	128,50± 52,19	H_{01} *p=0,9831*
					H_{02} *p= 0,1672*
Estudo	176,84± 8,07	135,28±49,93	143,82±40,11	142,82± 36,32	H_{03} *p=0,0001**

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS NO PROCESSO DE SUPRESSÃO DO SUPORTE VENTILATÓRIO

Variável Pressão Arterial Média (PAM)

A variável PAM (mmHg) apresentou comportamento semelhante, quando comparados os indivíduos entre si (*p*= 0,1295); assim como expressou valores coincidentes quando comparados os grupos controle e estudo (*p*= 0,3728), e não existiu efeito ao longo do tempo (*p*= 0,1471) considerando-se os períodos pré e pós - extubação (tabela 15).

Tabela 15 - Perfil da pressão arterial média (PAM) (mmHg) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	80,56 ± 18,06	87,84 ± 10,01	H_{01} *p*= 0,1295 H_{02} *p*= 0,3728
Estudo	81,67 ± 13,37	81,50 ± 9,53	H_{03} *p*= 0,1471

Variável Freqüência Cardíaca (FC)

Quando avaliados os perfis de médias de FC (bpm), observou-se comportamento semelhante entre os indivíduos estudados (*p*= 0,1876); da mesma forma que comparando os grupos controle e estudo (*p*= 0,4522), e não existiu efeito ao longo do tempo (*p*= 0,2553) nos períodos pré e pós-extubação (tabela 16).

Tabela 16 - Perfil da freqüência cardíaca (FC) (bpm) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	97,20 ± 18,35	97,52 ± 18,54	H_{01} *p*= 0,1876 H_{02} *p*= 0,4522
Estudo	95,50 ± 19,48	91,21 ± 21,38	H_{03} *p*= 0,2553

Variável Saturação Venosa de Oxigênio (SvO_2)

A variável SvO_2 (%) também comportou-se de maneira semelhante, quando estudados os indivíduos entre si (*p*= 0,5211), e apresentou valores coincidentes quando comparados os grupos controle e estudo (*p*= 0,5939) existindo efeito ao longo do tempo (*p*= 0,0001*) quando observados os períodos pré e pós - extubação.

Houve redução da SvO_2 no período pós-extubação, conforme demonstrado na tabela 17.

Tabela 17 - Perfil da saturação venosa de oxigênio (SvO_2) (%) para os grupos controle e estudo pré e pós-extubação traqueal

	Pré-extubação	**Pós-extubação**	**Valor de *p***
Controle	80,40 ± 4,96	70,27 ± 7,24	H_{01} *p*= 0,5211 H_{02} *p*= 0,5939
Estudo	78,85 ± 6,49	70,03 ± 7,62	H_{03} *p*= 0,0001*

ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DE ATELECTASIAS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA VALVAR

A incidência de atelectasia, neste grupo cirúrgico, foi de 41% no período pós-extubação. Foi observado maior acometimento nos quadrantes inferiores, principalmente à esquerda, conforme ilustra a figura 18, não havendo significância estatística quando comparados os grupos controle e estudo.

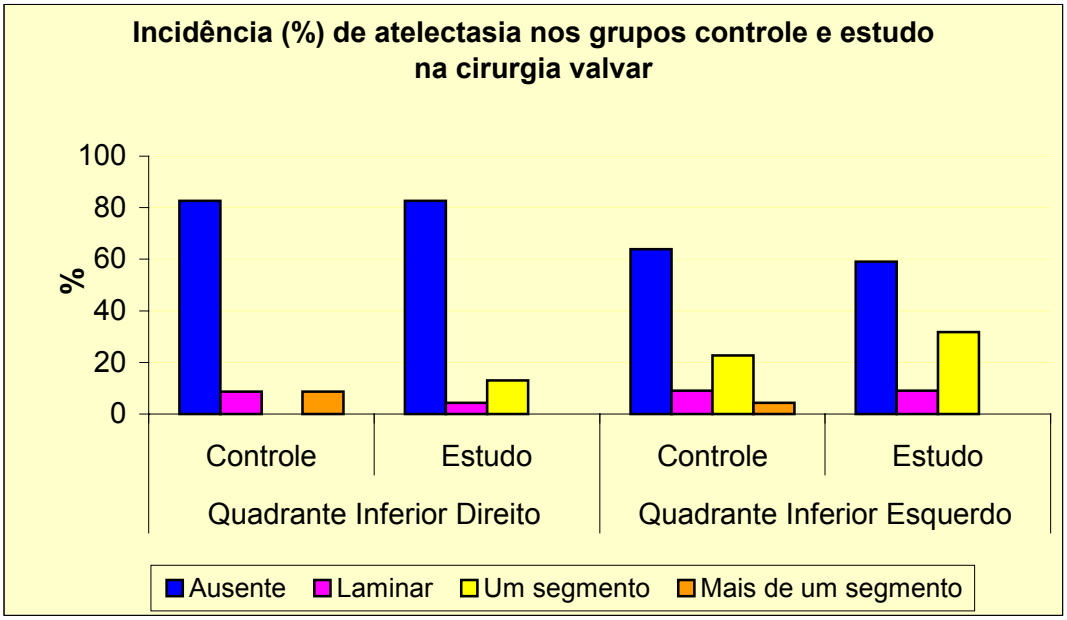


Figura 18 - Incidência percentual de atelectasia em quadrante inferior direito e esquerdo, nos pacientes dos grupos controle e estudo, no pós - operatório de cirurgia valvar

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS VARIÁVEIS GASOMÉTRICAS E RADIOLÓGICAS, ASSOCIADAS AO USO DE VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA APÓS EXTUBAÇÃO

Considerando a incidência de atelectasias no quadrante inferior esquerdo, e os valores médios gasométricos obtidos após a extubação, avaliou-se o uso de ventilação não invasiva por 30 minutos, para analisar sua interferência nessas variáveis.

A variável $PaCO_2$, quando associada à presença de atelectasias, apresentou redução nos seus valores médios, porém sem significância estatística, como demonstrado na figura 19.

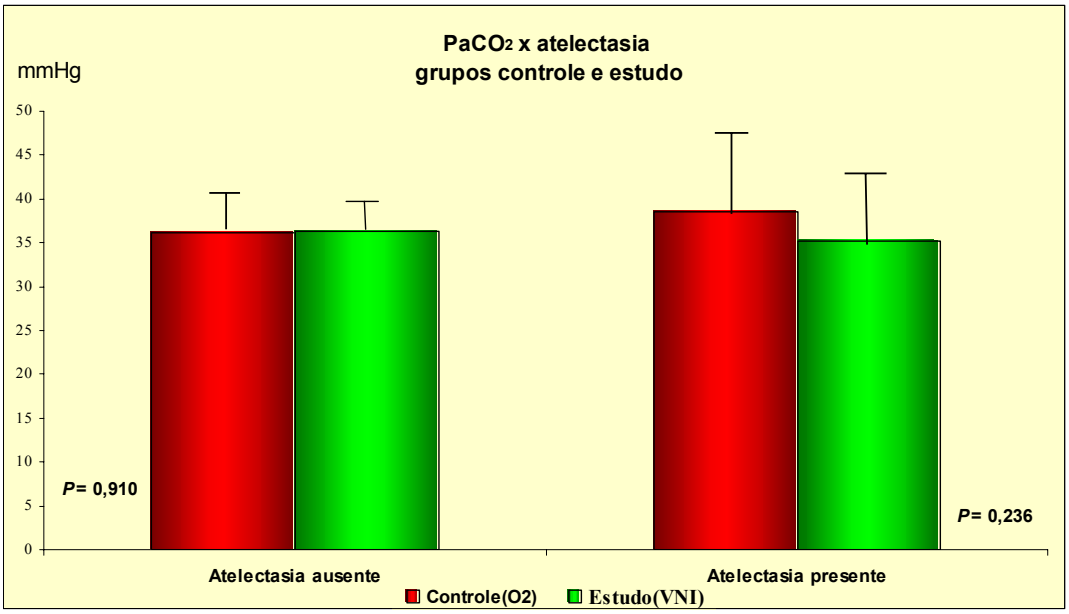


Figura 19 - Análise comparativa entre a $PaCO_2$ e a presença de atelectasia relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de cirurgia valvar
Teste: Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA)

Com relação à variável PaO_2, houve incremento importante de seus valores médios vinculado ao uso de ventilação não invasiva por 30 minutos após extubação, com significância estatística e *p*= 0,007*, figura 20.

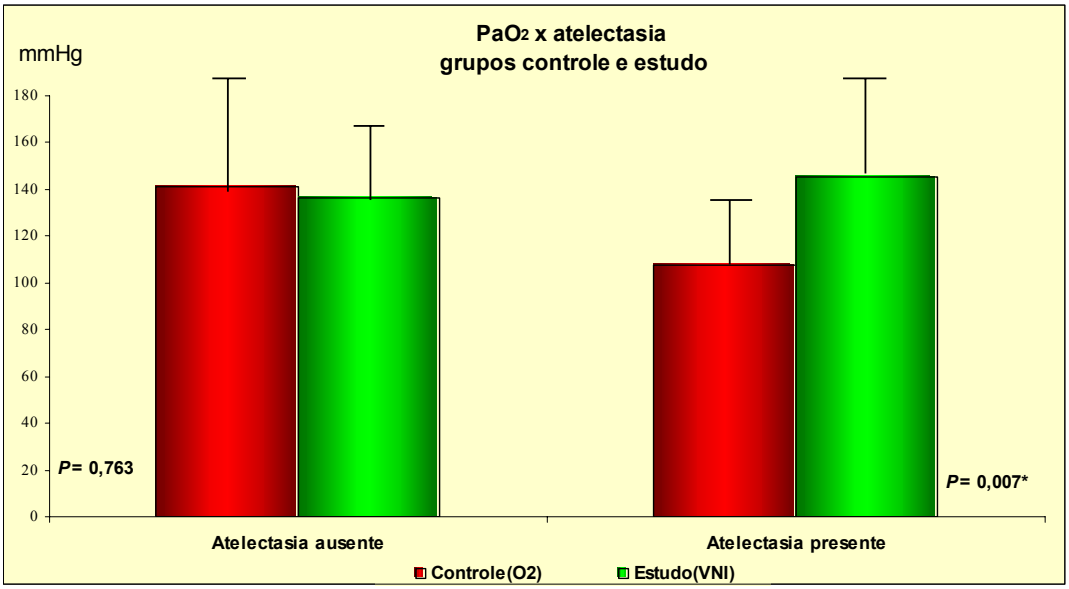


Figura 20 - Análise comparativa entre a PaO_2 e a presença de atelectasia relacionada ao uso de ventilação não invasiva após extubação, no pós-operatório de cirurgia valvar
Teste: Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA)

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

Quanto aos resultados mais importantes obtidos neste estudo, a análise estatística dos tempos de anestesia, cirurgia e circulação extracorpórea bem como os tempos obtidos durante a supressão da ventilação mecânica, não demonstraram significância quando comparados os grupos controle e estudo de ambos os grupos cirúrgicos. As pressões utilizadas durante o uso da ventilação não invasiva foram similares àquelas utilizadas na fase final do desmame da ventilação invasiva.

Dentre as causas de retardo no desmame foram apontadas a sonolência, a hipotermia e o sangramento como as principais ocorrências.

A avaliação gasométrica e hemodinâmica não refletiu alterações clinicamente significantes quando comparados os períodos pré e pós - extubação dos grupos controle e estudo.

Conforme descrito por SALDÍAS *et al*. (1996), a anestesia geral afeta a função dos músculos respiratórios, reduz a capacidade residual funcional, altera a relação ventilação-perfusão, aumenta a diferença alvéolo-arterial de oxigênio e favorece o aparecimento de atelectasias. Relatam também que a duração da circulação extracorpórea apresenta relação com os problemas respiratórios pós-operatórios. A gravidade do edema intersticial observado é proporcional à duração da CEC; a injúria pulmonar aguda grave, com edema pulmonar, ocorre mais freqüentemente quando o

período de CEC excede os 150 minutos. Segundo BUENO *et al*. (1997) e BRANDÃO *et al*. (2002), em cirurgias valvares a mortalidade hospitalar está associada a variáveis intra - operatórias, dentre elas o tempo de CEC maior que 120 min.

Neste estudo, a técnica anestésica utilizada não impossibilitou a progressão do desmame ventilatório e a total supressão da ventilação mecânica. O tempo médio de 90 minutos de CEC encontrado, com mínimo de 30 e máximo de 150 minutos, pode ter colaborado para o sucesso na extubação precoce, sem necessidade de reintubação ou ocorrência de outras complicações respiratórias que pudessem gerar algum tipo de morbidade.

O grupo de SALDÍAS *et al*. (1996) ainda descreve o manejo ventilatório no pós-operatório, durante as primeiras décadas de cirurgia cardíaca, caracterizada por períodos prolongados de ventilação mecânica pré-estabelecidos. Múltiplos fatores, tais como o período de recuperação anestésica prolongado, freqüente instabilidade hemodinâmica, maior sobrecarga de fluidos durante a cirurgia e sangramento mediastinal contribuíam para justificar esta conduta.

Os primeiros estudos sobre extubação precoce foram os de PRAKASH *et al*. (1977) e MIDELL *et al*. (1974); e, em ambos, 90% dos pacientes foram extubados precocemente, sem observar aumento significativo na incidência de reintubação ou morbidade pós-operatória. KLINEBERG *et al*., também em 1977, relataram que 62% dos 72 pacientes, que estudaram, foram extubados até cinco horas após a cirurgia cardíaca.

QUASHA *et al*. (1980) descreveram que os pacientes extubados precocemente, em média com 2 horas de pós-operatório, permaneceram na UTI durante o mesmo tempo que aqueles com ventilação mecânica prolongada; no entanto, necessitaram de menos analgesia e apresentaram menos complicações pós-operatórias. Em 1982, PRAKASH *et al*. compararam a extubação precoce utilizando a ventilação mandatória intermitente (IMV) com um grupo de ventilação espontânea em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca; demonstraram que não há vantagens no IMV.

LICHTENTHAL *et al*. (1983) estudaram 100 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca dos quais 94 alcançaram a ventilação espontânea e 40 tinham os critérios para extubação em 90 min de pós-operatório sem complicações. Estes autores enfatizam que o uso de anestesia inalatória, em vez do uso de altas doses de opiódes, seja o maior fator para reduzir o tempo de ventilação mecânica no pós-operatório.

PRAKASH *et al*. (1977) afirmam que, para modificar a conduta médica, favorecendo a extubação precoce, é preciso educar toda a equipe médica, fisioterapeutas respiratórios e enfermeiros da UTI para obtenção do sucesso esperado.

CARMONA *et al*. (1993) compararam dois grupos de extubação de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea sob anestesia venosa. Foram avaliados 24 pacientes; no grupo I, procedeu-se, quando necessário, à antagonização do bloqueio neuromuscular e/ou opiáceo; nos pacientes do grupo II, realizou-se desmame de forma habitual,

sem utilização de antagonistas. Na análise dos dois grupos verificou-se que o tempo de extubação do grupo I, com média de 242,08 ± 36,59min, foi consideravelmente menor do que no grupo II com média de 592,08 ± 160,39 min sendo que não houve diferença nos parâmetros gasométricos dos dois grupos e nenhum paciente necessitou ser reintubado.

Na avaliação do tempo necessário neste estudo, obteve-se um tempo bastante reduzido para supressão da ventilação mecânica em todos os grupos, cerca de 3 horas e 30 minutos, o que reflete avanços progressivos no tratamento do paciente em pós-operatório de cirurgia cardíaca. No entanto, existe, ainda, a possibilidade de reduzir este tempo, uma vez que se valorizem os fatores responsáveis pelo retardo da extubação traqueal demonstrados no presente estudo, utilizando agentes anestésicos de curta duração, aquecendo precocemente o paciente no centro cirúrgico e na UTI e usando agentes para o controle eficaz do sangramento.

Os parâmetros gasométricos e hemodinâmicos não apresentaram alterações clinicamente significantes na evolução dos pacientes, uma vez que os mesmos receberam, quando necessário, ajustes adequados na ventilação mecânica, bem como na dosagem dos agentes farmacológicos.

A grande maioria dos estudos com ventilação com pressão positiva não invasiva está relacionada a pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, edema agudo de pulmão, doença torácica restritiva, doença neuromuscular ou apnéia do sono; principalmente demonstrando seus benefícios em evitar intubação orotraqueal e ventilação

mecânica invasiva, assim como as complicações a ela relacionadas. Contudo poucos estudos têm demonstrado a eficácia da ventilação não invasiva no desmame da ventilação invasiva por falência respiratória aguda (Mehta, 2001; Esteban, 2004).

Alguns estudos demonstraram os benefícios do uso da ventilação não invasiva em situações clínicas distintas das anteriores, como no pós-operatório. Assim, PENNOCK *et al.* (1991) e KINDGEN-MILLES *et al*. (2000) demonstraram melhora da oxigenação e diminuição da taxa de reintubação nos pacientes que apresentaram disfunção respiratória após extubação no pós-operatório, e foram submetidos à ventilação não invasiva. GUST *et al*. (1996) constataram que a ventilação não invasiva previne o aumento de água extravascular pulmonar, reduzindo as complicações após extubação, no pós-operatório de revascularização do miocárdio. AGUILÓ *et al*. (1997) demonstraram que a ventilação não invasiva diminui a ocorrência de disfunção pulmonar no pós-operatório de ressecção pulmonar ou gastroplastia, respectivamente.

A utilização da ventilação não invasiva como método alternativo de supressão da ventilação mecânica invasiva baseia-se nos próprios mecanismos de ação, descritos por vários autores, entre eles RODENSTEIN *et al*. (1989), CARREY *et al*. (1990), PETROF *et al*. (1990), AMBROSINO *et al*. (1992), BOTT *et al*. (1993), APPENDINI *et al*. (1994), KRAMER *et al*. (1995), BROCHARD *et al*. (1995), ANGUS *et al*. (1996), NAVA *et al*. (1997), CELIKEL *et al*. (1998), que incluem: redução do trabalho da musculatura inspiratória, principalmente por ação da IPAP, evitando fadiga da

musculatura respiratória que é acompanhada pelo aumento do volume corrente e pela diminuição da freqüência respiratória, da dispnéia e muitas vezes da ventilação minuto, permitindo que a musculatura respiratória seja mantida parcialmente em repouso com diminuição da produção de CO_2, enquanto a ventilação alveolar sofre um aumento, o qual ocorre após as primeiras horas de uso. Outro mecanismo seria a redução do trabalho da musculatura inspiratória por ação da EPAP, principalmete em portadores de DPOC, já que a PEEP extrínseca é responsável por contrabalançar o trabalho inspiratório decorrente da PEEP intrínseca. O recrutamento dos espaços aéreos, por ação do IPAP, determina aumento da pressão transpulmonar aplicada durante a inspiração, a qual ultrapassa a pressão crítica de abertura dos alvéolos e sua conseqüente expansão. Por ação da pressão transpulmonar aplicada no final da expiração, mantém-se a pressão alveolar acima da pressão crítica de fechamento. Como resultado observou-se melhora nas trocas gasosas, com recrutamento de unidades não ventiladas e diminuição das alterações de ventilação-perfusão, principalmente do *shunt* intrapulmonar.

Assim, como conseqüência de seus mecanismos de ação, o uso de ventilação não invasiva pode determinar correções de PaO_2, $PaCO_2$ e melhora da freqüência respiratória e da atividade da musculatura respiratória.

SALDÍAS *et al*. (1996) demonstraram, em estudo com 230 pacientes submetidos à cirurgia coronariana e valvar, que 210 pacientes toleraram a extubação com tempo de 14 $\pm$ 5 h, e concluíram que o

comprometimento hemodinâmico ou as arritmias são as causas mais comuns de fracasso (75% dos casos) na retirada precoce da ventilação mecânica em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Sonolência, hipotermia e sangramento foram os fatores pós-operatórios de maior relevância no retardo do processo de supressão da ventilação mecânica, no presente estudo; no entanto, foram controlados em um período de tempo bastante restrito de 3 horas e 30 minutos.

Durante o processo de desmame ou após esnobação, RESTRICK *et al*. (1993), MEDURI *et al*. (1996), GREGORETTI *et al*. (1998), HILBERT *et al*. (1998) e GIRAULT *et al.* (1999) constataram aumento na PaO_2 e redução na $PaCO_2$,com uso da ventilação não invasiva após um período que variou de 30 minutos a 4 horas, quando comparado com o período de ventilação espontânea com ou sem suplemento de oxigênio, com ou sem tubo T, ou com o período de CPAP, dependendo de cada estudo.

Um fator importante associado ao sucesso na utilização da ventilação mecânica não invasiva é o ajuste dos níveis de IPAP e EPAP, de acordo com as necessidades individuais de cada paciente. Os ajustes da IPAP para ventilação adequada devem ser realizados por profissionais especializados, pois cada paciente necessitará de níveis diferentes de suporte ventilatório. Este ajuste individualizado pode justificar as diferenças observadas entre os diversos estudos utilizando ventilação não invasiva. O ajuste da EPAP depende das condições que favorecem o colapso alveolar como: estabilidade de vias aéreas e alteração da mecânica abdominal.

O ajuste individualizado da EPAP poderia interferir nos resultados encontrados neste estudo. Baseando-se nos estudos de LENIQUE *et al*. (1997) sobre efeitos hemodinâmicos do CPAP, optou-se por manter um valor constante para EPAP e variou-se apenas a oferta de O_2 quando necessário para a otimização da SpO_2.

GUST *et al*. (1996) estudaram 75 pacientes submetidos à revascularização do miocárdio para avaliar os efeitos do CPAP facial e do BIPAP nasal sobre a água extravascular pulmonar durante desmanda ventilação invasiva. Os pacientes foram divididos em três grupos: grupo CPAP (n=25), grupo BIPAP (n=25) e grupo oxigênio associado à fisioterapia respiratória (n=25). Observaram que, tanto o uso de CPAP como o de BIPAP por um período mínimo de 30 minutos após extubação endotraqueal, previne o aumento de água extravascular e este efeito pode perdurar por até 60 minutos após a descontinuidade do tratamento, podendo reduzir as complicações após extubação. Em oposição aos resultados de GUST *et al*. (1996), MATTE *et al*. (2000) identificaram que a ventilação não invasiva ao se utilizar o modo BIPAP foi mais efetiva que a CPAP ou que a fisioterapia respiratória na melhora da mecânica pulmonar e da oxigenação, após revascularizaçãodo miocárdio.

JORIS *et al*. (1997) mostraram que o uso de BIPAP facial utilizando IPAP de 12cmH_2O e EPAP de 4cmH_2O reduziu significativamente a disfunção pulmonar que acompanha a gastroplastia, em comparação com a suplementação de oxigênio isolada no pós-operatório de pacientes com obesidade mórbida.

JIANG *et al*. (1999) conduziram um estudo prospectivo envolvendo 93 pacientes não selecionados, após extubação endotraquel, sendo 56 após extubação eletiva e 37, após extubação não planejada. Os pacientes foram randomizados para receber ventilação não invasiva em dois níveis por máscara facial (47) ou terapia com oxigênio (46) após extubação. Dos 93 pacientes extubados, 20 (21,5%) foram reintubados, dos quais 13 (27,6%) eram do grupo de ventilação não invasiva e 7 (15,2%) do grupo de oxigênioterapia. Apesar de a diferença entre os grupos não ter sido significante, os pacientes extubados eletivamente apresentaram melhores resultados. Os autores consideram que pacientes com hipersecreção brônquica, intolerância ao equipamento e persistente vazamento são pobres candidatos à utilização deste método e que o uso indiscriminado da ventilação não invasiva não diminui a taxa de reintubação.

Segundo NICKERSON *et al*. (1999), no programa de *fast track*, a freqüência de reintubações não é maior do que sua ocorrência quando se utilizam os métodos convencionais de supressão da ventilação mecânica. AROM *et al*. (1995) descrevem a freqüência de reintubações menor que 1% e CHONG *et al*. (1993) relatam freqüência menor que 1,8%. Nenhum caso de reintubação ocorreu neste presente estudo.

Segundo FERRER *et al*. (2002) os pacientes que não requerem ventilação mecânica prolongada apresentam limitada expectativa no uso da ventilação não invasiva como método para acelerar o período de desmame ventilatório.

Foram considerados fatores limitantes ao estudo e responsáveis pelo retardo da extubação precoce:

a) A presença de sonolência, com depressão do *drive* ventilatório, interferindo na redução rápida e progressiva da freqüência respiratória do ventilador mecânico, apesar dos anestésicos de curta duração utilizados neste estudo.

b) A hipotermia, secundária ao resfriamento do paciente no centro cirúrgico ou inadequado aquecimento do mesmo na UTI, apesar do uso rotineiro de mantas térmicas.

c) Sangramento mediastinal de difícil controle, necessitando utilizar hemocomponentes e protamina na tentativa de normalizar a coagulação.

A instabilidade hemodinâmica não foi fator de retardo no desmame, pois os pacientes receberam ajustes apropriados de agentes inotrópicos e/ou vasoativos, quando necessário.

As variáveis gasométrica e hemodinâmica não representaram alterações clinicamente importantes quando comparados os períodos pré e pós - extubação.

Neste presente estudo, a alteração pulmonar mais evidente à radiografia de tórax foi a atelectasia, acometendo preponderantemente o quadrante inferior esquerdo após extubação e apresentando maior incidência no pós - operatório de revascularização do miocárdio. Não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os diferentes métodos utilizados para o desmame ventilatório.

Tenling *et al*. (1998) observaram que 17 dos 18 pacientes estudados apresentaram atelectasia no primeiro dia pós-operatório de cirurgia cardíaca e concluíram que aproximadamente 47% do tecido pulmonar basal encontrava-se colapsado, não havendo diferenças significativas entre os grupos que realizaram revascularização miocárdica e cirurgia valvar.

Quanto à maior incidência de atelectasias no quadrante inferior esquerdo, no grupo de revascularizados, além da manipulação cardíaca, pode ser atribuída à utilização da artéria torácica interna (aTI) como enxerto, que pode gerar lesão do nervo frênico com conseqüente disfunção diafragmática e atelectasia secundária, como descrito por Wleeler *et al*. (1985) e Peng *et al*. (1992). Estenne *et al*. (1985) acrescentam que, além dessa relação de lesão do nervo frênico e conseqüente atelectasia, a diminuição de volumes pulmonares no período pós-operatório imediato também tem boa relação com a diminuição de força dos músculos inspiratórios.

Scarpinella-Bueno *et al*. (1997) sugerem que a aplicação de pressão expiratória de 5 cmH_2O é capaz de reexpandir as atelectasias. Porém, Park *et al*. (2001) afirmam a necessidade de pressões expiratórias de 10cmH_2O para recrutar unidades alveolares previamente colapsadas.

O estudo evidenciou que, ao comparar os grupos controle e estudo, de cada tipo de cirurgia, e analisadas as variáveis gasométricas e radiológicas, houve eficácia no uso da ventilação não invasiva por 30 minutos após a esnobação, observando-se melhora estatisticamente significante nos valores médios de $PaCO_2$ na revascularização miocárdica e dos valores médios de

PaO_2 nos pacientes submetidos à cirurgia valvar, o que pode ser atribuído a este método.

Analisando os dados obtidos neste estudo, fica explícito que a introdução da ventilação não invasiva não contribuiu para encurtar o tempo de desmame ventilatório até a extubação. A espera pelas melhores condições clínicas, com certeza, determinaram este fato.

Embora não sendo objetivo primário, um benefício secundário detectado foi a melhora das trocas gasosas pelo uso da ventilação não invasiva.

7. Conclusões

7. CONCLUSÕES

O estudo evidenciou que não houve diferença estatisticamente significante no tempo de supressão da ventilação mecânica quando comparados o método convencional e a utilização da ventilação não invasiva, no pós - operatório de cirurgia cardíaca.

Os pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca, sem complicações, podem ser extubados com tempo médio de três horas e trinta minutos.

Sonolência, hipotermia e sangramento foram as principais causas no retardo da supressão da ventilação mecânica.

As variáveis gasométricas e hemodinâmicas não foram consideradas marcadores estatisticamente significantes.

A principal alteração pulmonar encontrada neste estudo foi a presença de atelectasia no quadrante inferior esquerdo, com maior incidência na cirurgia de revascularização do miocárdio.

A utilização de ventilação não invasiva por trinta minutos após a extubação promoveu melhora significativa da ventilação nos pacientes revascularizados e da oxigenação no grupo valvar, quando associada à presença de atelectasia.

8. Anexos

A 1. Índice de Massa Corpórea (Kg/m^2) dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo	
R1	21,9	**R3**	30,4
R2	28	**R5**	28,7
R4	22,9	**R7**	29,8
R6	23,4	**R9**	18,7
R8	23,4	**R10**	44,1
R13	24,4	**R11**	24,1
R15	24,4	**R12**	25
R18	29,2	**R14**	24,3
R19	23,2	**R16**	23,9
R20	37,1	**R17**	25,6
R22	24,7	**R21**	28,3
R23	28,2	**R24**	20,3
R25	27,2	**R26**	21,2
R28	26,6	**R27**	24,6
R30	28,7	**R29**	17,4
R31	28,2	**R36**	24,2
R32	29,8	**R39**	24,7
R33	20,3	**R43**	29
R34	25,7	**R44**	29,7
R35	21,5	**R45**	29,5
R37	29,1	**R46**	31,4
R38	26,2	**R47**	20,6
R40	35,8	**R48**	26,2
R41	23,4	**R49**	27,3
R42	30,7	**R50**	24,9
Média	26,5	**Média**	26,1
DP	4,1	**DP**	5,2

A 2. Características cirúrgicas dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle					
	aTI D	**aTI E**	**PS**	**Rad**	**Outras**
R1	0	1	3	0	0
R2	1	1	1	1	0
R4	0	1	4	0	0
R6	0	1	2	0	0
R8	0	0	2	1	0
R13	0	1	0	1	1
R15	0	1	1	0	0
R18	0	1	1	1	0
R19	0	1	2	0	0
R20	0	1	2	0	0
R22	0	1	1	1	0
R23	0	1	2	0	0
R25	1	1	0	1	0
R28	0	1	1	0	0
R30	0	1	2	0	0
R31	0	1	2	1	0
R32	0	0	2	0	0
R33	0	1	2	0	0
R34	0	1	2	0	0
R35	0	1	2	0	0
R37	0	1	2	0	0
R38	0	1	0	1	0
R40	0	1	0	0	0
R41	0	1	3	0	0
R42	0	0	1	0	0

Grupo Estudo					
	aTI D	**aTI E**	**PS**	**Rad**	**Outras**
R3	0	1	3	0	0
R5	0	1	2	0	0
R7	0	1	2	1	0
R9	0	1	3	0	0
R10	0	1	3	0	0
R11	1	1	1	0	0
R12	0	0	2	0	0
R14	0	1	3	0	0
R16	0	1	2	0	0
R17	0	1	1	1	0
R21	0	1	2	0	0
R24	0	1	2	0	0
R26	0	1	1	0	0
R27	0	1	2	0	0
R29	0	1	0	1	0
R36	0	0	1	0	0
R39	0	1	2	0	0
R43	0	1	2	0	0
R44	0	1	1	0	0
R45	0	1	3	0	0
R46	0	1	2	0	0
R47	0	1	1	0	0
R48	0	1	2	0	0
R49	1	1	2	0	0
R50	0	1	2	1	0

aTI D: artéria torácica interna direita; aTI E: artéria torácica interna esquerda; PS: ponte de veia safena; Rad: artéria radia; 0 = ausente; 1 = presente

A 3. Balanço Hídrico (ml) dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo	
R1	2000	**R3**	3170
R2	3980	**R5**	3150
R4	1750	**R7**	4700
R6	1000	**R9**	4050
R8	4120	**R10**	4500
R13	3100	**R11**	2590
R15	2500	**R12**	4450
R18	4500	**R14**	2500
R19	3850	**R16**	3500
R20	1650	**R17**	1980
R22	2350	**R21**	4430
R23	2550	**R24**	2010
R25	2090	**R26**	3000
R28	5500	**R27**	4200
R30	1980	**R29**	4230
R31	2050	**R36**	2180
R32	3050	**R39**	1050
R33	1680	**R43**	910
R34	3150	**R44**	3900
R35	2550	**R45**	2750
R37	3200	**R46**	5000
R38	2500	**R47**	2150
R40	3100	**R48**	2280
R41	1900	**R49**	5250
R42	3300	**R50**	3500
Média	2776	**Média**	3257,2
DP	1036,7	**DP**	233,3

A 4. Tempos intra-operatórios (min) dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle				Grupo Estudo			
	ANESTESIA	**CIRURGIA**	**CEC**		**ANESTESIA**	**CIRURGIA**	**CEC**
R1	420	330	135	**R3**	300	225	95
R2	480	390	137	**R5**	280	220	95
R4	330	310	90	**R7**	420	310	140
R6	300	225	55	**R9**	363	300	135
R8	400	280	94	**R10**	310	245	118
R13	365	305	90	**R11**	270	235	65
R15	405	290	55	**R12**	390	240	65
R18	315	215	53	**R14**	415	350	125
R19	300	250	95	**R16**	345	185	85
R20	300	240	39	**R17**	345	280	105
R22	330	290	100	**R21**	390	315	120
R23	410	340	93	**R24**	300	200	40
R25	285	200	65	**R26**	290	225	40
R28	420	240	88	**R27**	355	240	95
R30	345	250	93	**R29**	345	260	80
R31	475	370	150	**R36**	300	240	107
R32	330	245	97	**R39**	355	280	79
R33	300	255	85	**R43**	315	240	85
R34	360	300	93	**R44**	347	270	85
R35	320	245	35	**R45**	280	210	98
R37	300	240	90	**R46**	430	330	85
R38	320	260	75	**R47**	360	225	69
R40	240	175	20	**R48**	375	315	115
R41	360	300	145	**R49**	315	250	95
R42	290	210	30	**R50**	420	335	132
Média	355	260	82,5	**Média**	360	280	113,5
DP	60,7	52,4	34,7	**DP**	47,9	45,2	26,6

A 5. Hematócrito e hemoglobina dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo pré e pós-extubação

Grupo Controle							Grupo Estudo						
Pré-extubação			Pós-extubação				Pré-extubação			Pós-extubação			
			30’		360’					30’		360’	
	HT	HB	HT	HB	HT	HB		HT	HB	HT	HB	HT	HB
R1	37	-	-	-	-	-	**R3**	33	11	37	12,3	35	11,7
R2	35	11,7	33	11	32	10,7	**R5**	36	12	28	9,3	33	11
R4	38	12,3	40	13,3	29	9,7	**R7**	36	12	41	13,7	38	12,7
R6	25	8,3	32	10,7	27	9	**R9**	34	11,3	30	10	35	11,7
R8	33	11	34	11,3	36	10	**R10**	40	13,3	36	12	35	11,7
R13	29	9,7	30	10	25	10,3	**R11**	37	12,3	35	11,7	37	12,3
R15	33	11	38	12,7	32	10,7	**R12**	32	10,7	28	9,3	28	9
R18	31	10,3	30	10	29	9,7	**R14**	33	11	35	11,7	35	11,7
R19	33	11	29	9,7	29	9,7	**R16**	32	10,7	30	10	29	9,1
R20	33	11	31	13	35	11	**R17**	38	12,7	39	13	40	13,3
R22	40	13,3	35	11,7	37	12,3	**R21**	39	10	41	13,3	38	12,7
R23	39	13	41	13,7	39	15	**R24**	22	10,3	26	9,7	36	12
R25	32	13,6	28	9,3	31	10,3	**R26**	28	9,3	27	9	29	9,7
R28	42	14	36	12	38	12,7	**R27**	40	15,3	38	12,7	-	-
R30	36	12	42	14	36	12,3	**R29**	33	11	35	11	30	10
R31	35	11,7	36	12	31	10,3	**R36**	32	10,7	30	10	34	11,3
R32	31	10,3	32	10,7	29	9,7	**R39**	34	11,3	34	11,3	31	10,3
R33	33	11	32	10,7	28	9,3	**R43**	32	10,7	-	-	29	9,7
R34	38	12,7	36	12	35	11,7	**R44**	39	13	35	11,7	31	10,3
R35	37	12,3	37	12,3	38	12,7	**R45**	35	11,7	36	12	36	12
R37	37	12,3	37	12,3	34	11,3	**R46**	31	10,3	29	9,7	42	13
R38	40	13,3	45	15	39	13	**R47**	28	9,3	27	9	24	9
R40	32	10,7	37	12,3	32	10,7	**R48**	36	12	40	13,3	30	10
R41	31	10,3	34	11,3	31	10,3	**R49**	31	10,3	40	13,3	34	11,3
R42	32	10,7	36	12	28	9,3	**R50**	30	10	36	12	28	9,3
Média	34	10,7	35	12	32,8	10	**Média**	33,6	11,2	34,7	12,1	31,7	10,5
DP	3,5	0,7	2,1	0,7	2,8	0,9	**DP**	4,1	1,5	0,7	0,2	4,9	1,6

A 6. Avaliação da $PaCO_2$ (mmHg) nos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle					Grupo Estudo				
	Pré extubação	**30'**	**120'**	**360'**		**Pré extubação**	**30'**	**120'**	**360'**
R1	33	34	31	34	**R3**	35	36	33,5	36,5
R2	29	34	37	41	**R5**	38	42	38,5	35
R4	43	34	38	35	**R7**	47	47	44	42
R6	43	41	34	33	**R9**	39	38	35	36
R8	39	38	39	35	**R10**	42	38	34	39
R13	32	32	35	33	**R11**	41	35	36	33
R15	48	47	46	41	**R12**	36	29	29	35
R18	33	38	42	38	**R14**	42	38	36	32
R19	41	38	28	36	**R16**	38	37	38	36
R20	44	39	38	43	**R17**	40	34	32	30
R22	45	27	29	30	**R21**	38	34	35	31
R23	47	39	40	47	**R24**	36	38	39	39
R25	42	38	41	41	**R26**	36	39	33	42
R28	42	38	40	36	**R27**	33	50	42	48
R30	37	37	39	35	**R29**	39	37	32	35
R31	36	40	32	39	**R36**	45	72	71	65
R32	33	28	31	28	**R39**	38	38	42	40
R33	34	39	44	40	**R43**	38	33	34	32
R34	43	38	39	39	**R44**	34	30	30	28,5
R35	45	39	38	40	**R45**	39	32	34	36
R37	45	42	40,5	43	**R46**	32	33	32	34,5
R38	37	47	45,5	43,5	**R47**	48	40	35	32
R40	34	29	29	32	**R48**	39	34	36,5	35
R41	17	40	32	34	**R49**	38	35	38	31
R42	37	36	37	36,5	**R50**	40	40	33	38
Média	38	37	37	37	**Média**	39	38	37	37
DP	7,0	4,9	5,1	4,6	**DP**	3,9	8,4	8	7,3

A 7. Avaliação da- PaO_2 (mmHg) nos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle					Grupo Estudo				
	Pré extubação	**30'**	**120'**	**360'**		**Pré extubação**	**30'**	**120'**	**360'**
R1	120	118	126	90	**R3**	137	71	93,5	85
R2	132	85	80	106	**R5**	135	87	214	142
R4	127	115	139	105	**R7**	147	117	87	84
R6	178	146	118	136	**R9**	136	97	94	97
R8	195	76	79	78	**R10**	138	69	109	86
R13	198	180	155	128	**R11**	154	56	74	131
R15	110	53	65	94	**R12**	180	180	129	74
R18	170	158	148	139	**R14**	189	104	84	116
R19	120	112	108	108	**R16**	126	90	116	110
R20	103	104	90	92	**R17**	150	262	181	172
R22	145	112	137	124	**R21**	144	90	95	77
R23	118	60	75	78	**R24**	166	69	100	91
R25	91	136	114	117	**R26**	296	249	127	101
R28	166	102	89	99	**R27**	147	77	88	113
R30	139	88	92	91	**R29**	189	272	91	113
R31	117	58	65	84	**R36**	116	118	129	122
R32	110	96	83	87	**R39**	114	120	139	113
R33	165	162	146	175	**R43**	121	188	94	124
R34	140	97	83	91	**R44**	136	85	183	193
R35	166	156	247	134	**R45**	160	91	115	115
R37	132	102	90	74	**R46**	222	194	147	129
R38	148	120	109	101	**R47**	165	169	97	63.5
R40	129	88	89	69	**R48**	148	87	95	86
R41	136	108	151	96	**R49**	146	108	122	106
R42	122	60	70	65	**R50**	190	173	176	132
Média	139	108	110	102	**Média**	158	129	119	113
DP	28	34	40	26	**DP**	38,6	64	36,3	29

A 8. Avaliação hemodinâmica dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle						
	Pré extubação			Pós extubação		
	PAM	FC	SvO2	PAM	FC	SvO2
R1	74	104	64,3	86	108	77,6
R2	76	107	65,3	77	111	68,7
R4	82	87	70,2	96	87	70,2
R6	73	67	76,9	68	53	65,7
R8	77	122	79,3	76	111	75,4
R13	70	107	60,4	56	99	62,5
R15	78	93	66,1	60	63	64,9
R18	93	101	76,8	82	99	69,1
R19	63	82	63,2	67	84	67
R20	83	83	62,3	84	102	62,8
R22	94	113	62,9	88	124	65,7
R23	71	104	74,9	74	104	74,9
R25	83	113	69,2	76	123	65,8
R28	66	121	72,5	81	121	70,3
R30	83	83	72	72	78	58,9
R31	89	89	60,9	67	78	53,8
R32	85	108	68,2	78	115	47,2
R33						
R34	82	97	72,8	89	72	62,4
R35	91	118	71,1	76	109	70,5
R37	93	108	72,3	85	115	66
R38	72	78	65,3	78	84	69,4
R40	61	72		76	78	74,7
R41	75	78	77,4	78	84	65,2
R42	100	109	74,5	89	116	64,5
Média	79,7	97,6	69,5	77,4	96,5	66,3
DP	10,8	15,8	5,7	9,5	19,8	6,6

Grupo Estudo						
	Pré extubação			Pós extubação		
	PAM	FC	SvO2	PAM	FC	SvO2
R3	75	105	84,3	73	102	62,6
R5	76	82	68	88	92	70,4
R7	61	90	80,5	76	100	64,5
R9	70	103	73,4	67	99	66,9
R10	68	98	64,4	64	74	64,4
R11	82	106	66,3	84	103	53,7
R12	98	78	66	90	171	63,2
R14	87	80	70,8	95	95	63
R16	73	80	71,8	73	96	71,5
R17	87	93	76,1	81	96	62,1
R21	76	99	78	72	104	68,8
R24	70	77	87,6	90	108	62,3
R26	73	118	81,2	87	130	66,6
R27	96	68	65,8	96	100	66
R29	81	100	67,9	60	100	64,6
R36	70	105	74,8	66	85	71,8
R39	73	113	77,2	75	94	70,2
R43	70	76	66			65,4
R44	88	98	70,6	83	97	70,1
R45	103	182	69,5	91	160	
R46	99	101	75,7	103	101	68,4
R47	68	102	85,3			56,4
R48	72	82	67,7	82	132	63,9
R49	60	103	78,1	83	106	61,1
R50	74	110	72,6			73,3
Média	78	97,9	73,5	80,8	107	65,4
DP	11,4	21,6	6,5	11,3	22,6	4,8

PAM (cmH_2O); FC (bpm); SVO_2 (%)

A 9. Tempos (min) de ventilação mecânica invasiva dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle			
	f 8	**f 2**	**TIOT**
R1	135	235	265
R2	110	150	370
R4	125	225	255
R6	50	210	290
R8	60	155	260
R13	65	90	135
R15	35	45	50
R18	50	60	115
R19	180	300	330
R20	30	55	260
R22	70	90	120
R23	55	75	120
R25	30	85	115
R28	150	270	310
R30	75	95	165
R31	60	80	90
R32	65	120	175
R33	135	165	180
R34	60	150	180
R35	60	105	130
R37	145	200	245
R38	180	240	255
R40	50	105	325
R41	50	110	115
R42	105	115	120
Média	85,2	141	199
DP	46,3	72	89

Grupo Estudo				
	f 8	**TIOT**	**TVNI**	**TOTAL**
R3	250	275	40	315
R5	150	175	30	205
R7	60	300	30	330
R9	120	250	30	280
R10	110	280	30	310
R11	80	150	30	180
R12	95	135	30	165
R14	15	80	30	110
R16		140	30	170
R17	60	170	60	230
R21	60	120	40	160
R24	120	270	60	330
R26	85	225	30	255
R27	65	150	75	225
R29	45	280	50	330
R36	95	195	10	205
R39	60	135	40	175
R43	155	255	30	285
R44	70	165	30	195
R45	130	175	45	220
R46	160	190	35	225
R47	100	280	30	310
R48	75	230	30	260
R49	30	185	30	215
R50	180	210	30	240
Média	99	200,8	36,2	237
DP	53	60,7	13,3	61,7

f 8: tempo para atingir a freqüência de 8rpm no ventilador mecânico durante desmame; f2: tempo para atingir a freqüência de 2rpm no ventilador mecânico durante desmame; TIOT: tempo total de intubação orotraqueal; TVNI: tempo de uso de ventilação não invasiva ; TTOTAL: tempo total de
ventilação mecânica

A 10. Tempo (min) de utilização de ventilação invasiva e ventilação não invasiva, dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo			
	TTIOT		TTIOT	TVNI	TEMPO TOTAL
R1	265	**R3**	275	40	315
R2	370	**R5**	175	30	205
R4	255	**R7**	300	30	330
R6	290	**R9**	250	30	280
R8	260	**R10**	280	30	310
R13	135	**R11**	150	30	180
R15	50	**R12**	135	30	165
R18	115	**R14**	80	30	110
R19	330	**R16**	140	30	170
R20	260	**R17**	170	60	230
R22	120	**R21**	120	40	160
R23	120	**R24**	270	60	330
R25	115	**R26**	225	30	255
R28	310	**R27**	150	75	225
R30	165	**R29**	280	50	330
R31	90	**R36**	195	10	205
R32	175	**R39**	135	40	175
R33	180	**R43**	255	30	285
R34	180	**R44**	165	30	195
R35	130	**R45**	175	45	220
R37	245	**R46**	190	35	225
R38	255	**R47**	280	30	310
R40	325	**R48**	230	30	260
R41	115	**R49**	185	30	215
R42	120	**R50**	210	30	240
MÉDIA	199	**MÉDIA**	200,8	36,2	237
DP	88,6	**DP**	60,7	13,2	61,7

TTIOT: tempo total de intubação orotraqueal;TVNI: tempo de uso da ventilação não invasiva;TTOTALTempo total de ventilação mecânica

A 11. Principais causas de retardo no desmame dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio nos grupos controle e estudo

Grupo Controle					Grupo Estudo				
	TTIOT	**HIPOTER.**	**SANG.**	**SONOL.**		**TTIOT**	**HIPOTER.**	**SANG.**	**SONOL.**
R1	265	0	0	1	**R3**	275	1	0	0
R2	370	0	0	1	**R5**	175	0	0	0
R4	255	1	0	0	**R7**	300	0	0	1
R6	290	1	0	1	**R9**	250	0	0	1
R8	260	0	0	1	**R10**	280	1	0	1
R13	135	0	0	0	**R11**	150	0	0	0
R15	50	0	0	0	**R12**	135	0	0	0
R18	115	0	0	0	**R14**	80	0	0	0
R19	330	1	0	1	**R16**	140	0	0	0
R20	260	0	0	1	**R17**	170	0	0	0
R22	120	0	0	0	**R21**	120	0	0	0
R23	120	0	0	0	**R24**	270	0	0	1
R25	115	0	0	0	**R26**	225	0	0	1
R28	310	1	1	1	**R27**	150	0	0	0
R30	165	0	0	0	**R29**	280	0	0	1
R31	90	0	0	0	**R36**	195	0	0	1
R32	175	0	0	0	**R39**	135	0	0	0
R33	180	0	0	0	**R43**	255	0	0	1
R34	180	0	0	0	**R44**	165	0	0	0
R35	130	0	0	0	**R45**	175	0	0	0
R37	245	1	0	0	**R46**	190	0	1	0
R38	255	0	0	1	**R47**	280	0	0	1
R40	325	0	0	1	**R48**	230	1	0	0
R41	115	0	0	0	**R49**	185	0	0	1
R42	120	0	0	0	**R50**	210	0	0	1
Média	199	5	1	9	**Média**	200,8	3	1	1
DP	88,5				**DP**	60,7			

TTIOT: tempo total de intubação orotraqueal; hipoter: hipotermia; sang: sangramento; sonol: sonolência; 0=ausente; 1= presente

A 12. Pressão (cmH_2O) utilizadas na ventilação não invasiva nos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio no grupo estudo

Grupo Estudo		
	IPAP	**EPAP**
R3	10	5
R5	9	5
R7	10	5
R9	11	5
R10	10	5
R11	12	5
R12	12	5
R14	13	7
R16	10	5
R17	8	5
R21	10	5
R24	10	5
R26	10	5
R27	13	10
R29	11	5
R36	13	5
R39	10	5
R43	13	5
R44	10	5
R45	10	5
R46	10	5
R47	10	5
R48	8	5
R49	10	5
R50	7	5
Média	10,4	5
DP	2,1	0

A 13. Ìndice de Massa Corpórea (Kg/m$_2$) dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo	
V1	26,4	**V4**	28,4
V2	29	**V5**	27,8
V3	23	**V8**	21,4
V6	19,9	**V9**	23,7
V7	28	**V10**	22,9
V14	17,9	**V11**	18,3
V15	22,01	**V12**	25,7
V16	23,14	**V13**	25,6
V17	21,4	**V18**	28,4
V19	25	**V21**	18,9
V20	16	**V22**	23,1
V23	20,5	**V24**	28,1
V25	19,6	**V28**	26,5
V26	25,6	**V32**	19,3
V27	23,5	**V33**	32,5
V29	24,6	**V34**	21,6
V30	23,3	**V35**	22,2
V31	19,5	**V39**	27,3
V36	24,1	**V40**	20,4
V37	27,9	**V44**	21,9
V38	23,8	**V45**	19,9
V41	24,4	**V46**	24,9
V42	25,9	**V47**	32,1
V43	23,4	**V49**	19
V48	20,1	**V50**	27,1
Média	23,2	**Média**	24,3
DP	3,2	**DP**	4

A 14. Características Cirúrgicas dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle						Grupo Estudo					
	Troca		Plastia				Troca		Plastia		
	Ao	Mi	Ao	Mi	Tric		Ao	Mi	Ao	Mi	Tric
V1	0	0	o	1	0	**V4**	1	0	0	0	0
V2	1	0	0	1	0	**V5**	0	1	0	0	0
V3	0	1	0	0	0	**V8**	0	0	0	1	0
V6	0	1	0	0	0	**V9**	0	1	0	0	0
V7	0	1	0	0	0	**V10**	0	1	0	0	0
V14	1	0	0	0	0	**V11**	0	1	0	0	0
V15	0	0	0	1	0	**V12**	0	0	0	1	0
V16	1	0	0	0	0	**V13**	0	0	0	1	0
V17	0	0	0	1	0	**V18**	0	1	0	0	1
V19	1	0	0	0	0	**V21**	1	0	0	0	0
V20	0	0	0	1	0	**V22**	0	1	0	0	0
V23	0	1	0	0	0	**V24**	1	0	0	0	0
V25	1	0	0	0	0	**V28**	0	1	0	0	0
V26	0	1	0	0	0	**V32**	0	0	1	1	0
V27	0	1	0	0	1	**V33**	1	0	0	0	0
V29	0	1	0	0	1	**V34**	0	1	0	0	0
V30	1	0	0	1	0	**V35**	1	0	0	0	0
V31	1	0	0	1	0	**V39**	1	0	0	0	0
V36	1	0	0	0	0	**V40**	0	1	0	0	0
V37	1	0	0	0	0	**V44**	0	1	1	0	0
V38	0	0	0	1	0	**V45**	0	1	0	0	0
V41	0	0	0	1	0	**V46**	0	1	0	0	0
V42	0	0	0	1	0	**V47**	0	0	0	1	0
V43	1	0	0	0	0	**V49**	0	1	0	0	0
V48	1	1	0	0	0	**V50**	0	0	0	1	1

Ao: valva Aórtica; Mi: valva Mitral; Tric: valva Tricúspide; 0= ausente; 1= presente

A 15. Balanço hídrico (ml) dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo	
V1	3350	**V4**	2650
V2	3100	**V5**	2150
V3	1410	**V8**	2500
V6	3660	**V9**	2500
V7	2200	**V10**	1900
V14	3550	**V11**	720
V15	3450	**V12**	1025
V16	2180	**V13**	3800
V17	2970	**V18**	2900
V19	1900	**V21**	4320
V20	2500	**V22**	300
V23	3200	**V24**	3100
V25	3550	**V28**	3950
V26	3900	**V32**	3700
V27	2750	**V33**	3200
V29	5000	**V34**	2150
V30	3600	**V35**	3200
V31	3050	**V39**	3250
V36	2280	**V40**	4290
V37	2850	**V44**	2450
V38	5550	**V45**	4000
V41	2750	**V46**	4250
V42	3150	**V47**	2150
V43	3950	**V49**	2320
V48	3300	**V50**	5130
Média	3166	**Média**	2876,2
DP	35,3	**DP**	1753,6

A 16 Hematócrito e hemoglobina dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle						
Pré - extubação			Pós - extubação			
			30'		360'	
	HT	HB	HT	HB	HT	HB
V1	32	10,7	35	11,7	31	10,3
V2	37	12,3	28	9,3	36	12
V3	36	12	37	12,3	30	10
V6	32	10,7	32	10,7	30	10
V7	39	13	39	13	35	11,7
V14	29	9,7	41	13,7	29	9,7
V15	40	13,3	13	11,3	39	13
V16	39	13	39	13	34	11,3
V17	37	12,3	37	13	31	10,3
V19	42	14	42	14	39	13
V20	22	7,3	28	9,3	28	9,3
V23	37	12,3	36	12	30	10
V25	36	12	31	10,3	37	12,3
V26	24	8	28	9,3	29	10
V27	34	11,3	42	14	37	12,3
V29	33	11	32	10,7	31	10,3
V30	37	12,3	37	12,3	37	12,3
V31	35	11,7	36	12	31	10,3
V36	38	11,7	35	11,7	28	9,3
V37	42	14	38	12,7	40	13,3
V38			34	11,3	35	11
V41	35	11,7	32	10,7	34	11,3
V42	34	11,3	30	10	31	10,3
V43	30	10	29	9,7	29	9,7
V48	33	11	34	11,3	33	11
Média	35	11,5	34	11,5	33	10,6
DP	4,8	1,5	0,8	0,1	1,4	0,4

Grupo Estudo						
Pré - extubação			Pós - extubação			
			30'		360'	
	HT	HB	HT	HB	HT	HB
V4	34	11,3	30	10	28	9,3
V5	31	10,3	37	12,3	31	10,3
V8	31	10,3	30	10	28	9,3
V9	32	10,7	22	7,3	29	9,7
V10	40	13,3	32	10,7	33	10
V11	31	10,3	34	11,3	33	11
V12	40	13,3	40	13,3	33	11
V13	34	11,3	36	12	32	10,7
V18	31	10,3	30	10	29	9,7
V21	29	9,7	34	11,3	29	9,7
V22	37	12,3	33	11	28	9,3
V24	36	12	36	12	33	11
V28	35	11,7	40	13,3	40	13,3
V32	38	12,7	37	12,3	36	12
V33	47	15,7	43	14,3	42	14
V34	32	10,7	32	10,7	32	10,7
V35	38	12,7	36	12	41	13,7
V39	35	11,7	36	12	39	13
V40	29	9,7	28	9,3	29	9,7
V44	30	10	27	9	27	9
V45	30	10	30	10	28	9,3
V46	39	13	36	12	37	12,3
V47	32	10,7	34	11,3	27	9
V49	28	9,3	28	9,7	28	9,3
V50	28	9,3	31	10,3	28	9,3
Média	33,8	11,2	30,5	10,1	32	9,3
DP	4,6	1,5	4,2	1,4	2,1	0,7

A 17. Tempos (min) intra-operatórios dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle				Grupo Estudo			
	Anestesia	**Cirurgia**	**CEC**		**Anestesia**	**Cirurgia**	**CEC**
V1	200	180	60	**V4**	300	295	118
V2	360	345	89	**V5**	240	220	54
V3	345	280	90	**V8**	255	185	32
V6	240	180	62	**V9**	330	245	85
V7	360	270	130	**V10**	260	210	55
V14	230	190	92	**V11**	315	240	80
V15	210	175	57	**V12**	240	175	70
V16	255	195	95	**V13**	365	268	45
V17	420	350	118	**V18**	435	330	85
V19	300	180	67	**V21**	375	305	90
V20	150	125	42	**V22**	330	220	70
V23	300	245	85	**V24**	160	190	70
V25	360	330	75	**V28**	310	245	77
V26	300	125	55	**V32**	360	275	90
V27	330	255	85	**V33**	385	235	90
V29	440	350	125	**V34**	390	350	150
V30	315	220	110	**V35**	270	195	150
V31	280	240	85	**V39**	270	210	83
V36	310	225	73	**V40**	360	295	105
V37	140	105	70	**V44**	360	295	120
V38	360	270	112	**V45**	390	320	115
V41	285	240	50	**V46**	240	210	90
V42	270	215	70	**V47**	300	240	39
V43	330	265	85	**V49**	240	205	75
V48	330	290	139	**V50**	235	210	90
Média	286,7	265	99,5	**Média**	308,6	252,5	104
DP	74	69,1	25,9	**DP**	66,5	49,3	29,9

A 18. Avaliação da $PaCO_2$ nos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle				
	PRÉ-EXT	**30'**	**120'**	**360'**
V1	34	36	32	25
V2	35	29	42	39
V3	42	37	34	36
V6	41	32	34	36
V7	35	33	36	33
V14	40	39	37	33
V15	41	42	42	39
V16	48	27	35	36
V17	46	46	42,5	39
V19	51	48	41	39
V20	39	38	38	38
V23	33	37	38,5	12
V25	48	47	60	47
V26	29	35	33	38
V27	42	46	43	45
V29	32	41	39	42
V30	42	35	36	36
V31	46	34	33,5	32
V36	52	45	18	34
V37	33	30	30	30,5
V38	40	50	60	55
V41	33,5	33	30	33
V42	39	34	34	35
V43	38	33	39	32
V48	45	38	38	33,5
Média	40,2	38	37,8	35,9
DP	6,2	6,3	8,5	7,7

Grupo Estudo				
	PRÉ-EXT	**30'**	**120'**	**360'**
V4	36	34	34	29
V5	43	47	41	35
V8	43	36	35	36
V9	33	22	31	36
V10	43	31	31	29
V11	42	41	41	37
V12	31	36	38	35
V13	42	44		31
V18	39	45	43	46
V21	40	37	36	37
V22	46	36	35	32
V24	45	37	38	37
V28	35	38	33	38
V32	43	45	41	40
V33	42	33	35	38
V34	39	36	34	36
V35	33	35	33	31
V39	45	31	32	31
V40	46	37	35	33
V44	39	38		38
V45	53	39,5	30	31
V46	44	33	41	31,5
V47	37	34	35,5	26,5
V49	44	35	35	38
V50	32	39	32	34
Média	40,6	36,8	35,6	34,6
DP	5,2	5,3	3,7	4,2

A 19. Avaliação da PaO_2 nos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

	Grupo Controle					Grupo Estudo			
	PRÉ-EXT	**30'**	**120'**	**360'**		**PRÉ-EXT**	**30'**	**120'**	**360'**
V1	110	79	97	98	**V4**	129	62	110	118
V2	202	160	115	130	**V5**	164	110	99	120
V3	120	183	164	118	**V8**	164	135	255	223
V6	165	97	129	92	**V9**	376	231	161	105
V7	108	85	73	65	**V10**	156	157	157	156
V14	120	148	184	188	**V11**	117	128	128	122
V15	257	202	161	223	**V12**	130	164	118	124
V16	107	107	116	107	**V13**	132	83	90	95
V17	156	160	168	201	**V18**	127	87	144	98
V19	116	85	79	83	**V21**	190	89	164	160
V20	228	268	230	220	**V22**	154	112	151	164
V23	127	98,5	115	88	**V24**	236	133	139	173
V25	91	132	135	95	**V28**	255	201	192	139
V26	161	190	164	145	**V32**	187	269	162	214
V27	127	132	120	114	**V33**	109	64	109	114
V29	141	123	113	113	**V34**	216	134	138	130
V30	209	77	162	132	**V35**	210	143	189	174
V31	183	124	120	256	**V39**	170	149	131	136
V36	138	94	115	86	**V40**	220	156	137	171
V37	215	79	88,5	92	**V44**	134	110	112	167
V38	122	11	86	91	**V45**	222	123	102	93
V41	176	114	112	151	**V46**	142	82	109	129
V42	221	83	83	75	**V47**	130	109	100	144
V43	229	81	85	89	**V49**	199	180	219	198
V48	189	172	172	161	**V50**	152	171	169	104
Média	160,7	123	127	129	**Média**	176,8	135	143	143
DP	47,3	53,4	39,2	52	**DP**	58,0	50	40,1	36

A 20. Avaliação hemodinâmica dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle						
	Pré - extubação			Pós - extubação		
	PAM	FC	SvO_2	PAM	FC	SvO_2
V1	95	105	80	97	100	70,3
V2	92	98	82,4	94	97	77,9
V3	88	123	76,3	98	144	67,5
V6	72	100	79,6	84	106	77,8
V7	11	100	75,9	104	95	69,7
V14	71	102	82,4	77	88	53,3
V15	94	111	90,2	82	110	80,2
V16	88	109	87,8	80	112	71
V17	78	96	81,2	82	94	76,2
V19	67	115	78,5	89	117	71,9
V20	74	98	81,8	80	100	65,7
V23	78	68	67,7	93	100	51,6
V25	76	68	78,2	74	68	66,3
V26	85	98	81,1	95	96	72,3
V27	75	91	81	98	99	74,5
V29	87	100	73,1	95	120	73
V30	78	91	76,3	75	89	
V31	75	105	77	74	92	68,7
V36	81	113	75	97	88	66,1
V37	85	95		82	95	76,2
V38	78	68	83,4	92	69	81,2
V41	108	78	85,1	85	75	70,2
V42	73	69	86,4	75	84	76,1
V43	103	93	83,4	84	78	67,2
V48	102	136	81,6	110	122	67,4
Média	80,5	97,2	80,2	87,8	97,5	70,5
DP	18,1	18,4	4,8	10,7	17,6	7,0

Grupo Estudo						
	Pré - extubação			Pós - extubação		
	PAM	FC	SvO_2	PAM	FC	SvO_2
V4	97	84	68,7	77	88	63,3
V5	49	85	72,3	79	81	64,2
V8	60	112	78,5	65	111	75,7
V9	114	109	91	100	98	72,7
V10	72	101	84,5	77	98	64,9
V11	81	102	77,4	72	101	74
V12	71	74	71,8	72	92	71,6
V13	95	90	82,3	78	82	70,7
V18	84	84	74	90	60	68,9
V21	84	88	81,5	83	83	70,9
V22	81	63	78,8	75	65	75,9
V24	70	94	82,5			76,8
V28	80	100	81,7	74	83	68,4
V32	88	113		82	110	72,2
V33	71	65	78,5	73	60	66,1
V34	81	120	65,5	74	124	67,7
V35	100	113	85,9	105	120	75,5
V39	70	74	86	88	81	70,5
V40	87	96	89,2	79	81	66,4
V44	73	72	81,2	78	81	74,6
V45	87	144	80,9	88	143	61,2
V46	75	94	82,1	77	71	73,6
V47	84	98	71,4	91	93	72
V49	86	121	74,9	94	92	71,8
V50	90	90	71,8	85	91	73,2
Média	81,2	95,4	78,8	81,5	91,2	70,52
DP	13,1	18,7	6,5	9,3	19,6	4,2

PAM (cmH_2O); FC (bpm), SvO_2(%)

A 21. Tempos (min) de ventilação mecânica invasiva dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle			
	f 8	**f 2**	**TIOT**
V1	60	90	100
V2	85	125	135
V3	135	195	285
V6	135	165	220
V7	150	160	170
V14	75	155	175
V15	75	180	230
V16	110	122	200
V17	60	100	115
V19	140	175	180
V20	30	60	65
V23	90	135	240
V25	120	240	285
V26	40	140	210
V27	120	190	230
V29	90	135	140
V30	60	90	190
V31	120	210	250
V36	80	300	320
V37	60	135	245
V38	75	225	235
V41	40	110	180
V42	90	145	150
V43	40	75	140
V48	75	130	140
Média	86,2	151	193
DP	34,5	55,1	62

Grupo Estudo				
	f 8	**TIOT**	**TVNI**	**TTOTAL**
V4	105	255	30	285
V5	132	200	30	230
V8	95	240	30	270
V9	90	195	85	280
V10	140	210	30	240
V11	125	210	30	240
V12	170	190	30	220
V13	45	150	60	210
V18	95	150	60	210
V21	30	75	30	160
V22	50	150	30	180
V24	90	280	30	310
V28	90	235	30	265
V32	75	120	30	150
V33	80	100	80	180
V34	60	135	30	165
V35	120	180	50	230
V39	30	105	30	135
V40	60	110	35	145
V44	30	135	40	175
V45	90	120	30	150
V46	145	205	30	235
V47	105	180	30	210
V49	70	255	30	285
V50	130	190	30	220
Média	90	175	38	215,2
DP	38	55	16,1	50

f8: tempo para atingir a freqüência de 8rpm no ventilador mecânico durante desmame; f2: tempo para atingir a freqüência de 2rpm no ventilador mecânico durante desmame; TIOT: tempo total de intubação orotraqueal; TVNI: tempo de uso de ventilação não invasiva ; TTOTAL: tempo total de ventilação mecânica

A 22. Tempo (min) de uso da ventilação invasiva e ventilação não invasiva dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle		Grupo Estudo			
	TTIOT		**TTIOT**	**TVNI**	**TTOTAL**
V1	100	**V4**	255	30	285
V2	135	**V5**	200	30	230
V3	285	**V8**	240	30	270
V6	220	**V9**	195	85	280
V7	170	**V10**	210	30	240
V14	175	**V11**	210	30	240
V15	230	**V12**	190	30	220
V16	200	**V13**	150	60	210
V17	115	**V18**	150	60	210
V19	180	**V21**	75	30	160
V20	65	**V22**	150	30	180
V23	240	**V24**	280	30	310
V25	285	**V28**	235	30	265
V26	210	**V32**	120	30	150
V27	230	**V33**	100	80	180
V29	140	**V34**	135	30	165
V30	190	**V35**	180	50	230
V31	250	**V39**	105	30	135
V36	320	**V40**	110	35	145
V37	245	**V44**	135	40	175
V38	235	**V45**	120	30	150
V41	180	**V46**	205	30	235
V42	150	**V47**	180	30	210
V43	140	**V49**	255	30	285
V48	140	**V50**	190	30	220
Média	193,2	**Média**	175	38	215,2
DP	62,1	**DP**	54,9	16,1	50

TTIOT: tempo total de intubação orotraqueal; TVNI: tempo de uso de ventilação não invasiva; TTOTAL: tempo total de ventilação mecânica

A 23. Principais causas de retardo no desmame dos pacientes submetidos à cirurgia valvar nos grupos controle e estudo

Grupo Controle					Grupo Estudo				
	TTIOT	**HIPOTER**	**SANG**	**SONOL**		**TTIOT**	**HIPOTER**	**SANG**	**SONOL**
V1	100	0	0	0	V4	255	0	1	0
V2	135	0	0	0	V5	200	0	1	0
V3	285	0	0	1	V8	240	1	0	0
V6	220	0	1	1	V9	195	0	0	1
V7	170	0	0	0	V10	210	0	0	1
V14	175	0	0	0	V11	210	0	0	1
V15	230	0	0	1	V12	190	1	1	0
V16	200	0	0	1	V13	150	0	0	0
V17	115	0	0	0	V18	150	0	0	0
V19	180	0	0	0	V21	75	0	0	0
V20	65	0	0	0	V22	150	0	0	0
V23	240	1	1	0	V24	280	0	0	1
V25	285	0	0	1	V28	235	1	0	0
V26	210	0	0	1	V32	120	0	0	0
V27	230	0	0	1	V33	100	0	0	0
V29	140	0	0	0	V34	135	0	0	0
V30	190	1	0	1	V35	180	0	0	0
V31	250	1	0	1	V39	105	0	0	0
V36	320	1	1	0	V40	110	0	0	0
V37	245	0	0	1	V44	135	0	0	0
V38	235	1	0	1	V45	120	1	0	0
V41	180	0	0	0	V46	205	0	0	1
V42	150	0	0	0	V47	180	0	0	0
V43	140	0	0	0	V49	255	0	0	1
V48	140	0	0	0	V50	190	1	0	0
n		5	3	11	n		5	3	6
Média	193,2				**Média**	175			
DP	62,1				**DP**	56,5			

TTIOT: tempo total de intubação orotraqueal; hipoter: hipotermia; sang: sangramento; sonol: sonolência; 0=ausente; 1= presente

A 24. Pressões (cmH_2O) utilizadas na ventilação não invasiva dos pacientes submetidos à cirurgia valvar no estudo

Grupo Estudo		
	IPAP	**EPAP**
V4	10	5
V5	10	5
V8	10	5
V9	10	5
V10	10	5
V11	10	5
V12	10	5
V13	10	5
V18	10	5
V21	10	5
V22	8	5
V24	10	5
V28	10	5
V32	8	5
V33	10	7
V34	13	5
V35	8	5
V39	8	5
V40	10	5
V44	6	5
V45	8	5
V46	11	5
V47	14	5
V49	9	5
V50	11	5
Média	9,76	5
DP	0,7	0

9. Referências

9. REFERÊNCIAS

Aguiló R, Togores B, Pons S, Rubi M, Barbe F, Agusti AG. Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery. *Chest.* 1997; 112:117-21.

Alvarez JM, Quiney NF, MCmillan D. The use of ultr- low-dose aprotinin to reduz blood loss in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995;.9:.29-33.

Ambrosino N. Ventilation techniques: invasive versus noninvasive. Monaldi. *Arch Chest Dis.* 1994;49:513-5.

Angus RM, Ahmed AA, Fenwick LJ, Peacock, AJ. Comparison of the acute effects on gas exchange of nasal ventilation and doxapram in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 1996;51:1048-50.

Appendini L, Patessio A, Zanaboni S, Carone M, Gukov B, Donner CF, Rossi A. Physiologic effects of positive end-expiratory pressure and mask pressure support during exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;149 (5):1069-76.

Arom KV, Emer YRW, Petersen RJ, Schwartz M. Cost-effectiveness and predictors of early extubation. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:127-32.

Barach AL, Martin J, Eckman M. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med.* 1938;12:754 -95.

Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, Paul EA, Elliot MW, Godfrey RC, Wedzicha JA. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet.* 1993;341:1555-7.

Brandão CMA, Pomerantzeff PMA, Souza LR, Tarasoutchi F, Gringerg M, Ramires JAF, Oliveira SA. Multivariate analysis of risk factors for hospital mortality in valvular reoperations for prosthetic valve dysfunction". *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22:922-6.

Breuer AC, Furlan AJ, Hanson MR. Central nervous system complication of coronary arterial bypass graft surgery: prospective analysis of 421 patients. *Stroke.* 1983;14:682-687.

Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive*. Eur Respir J.* 2003;47:31s-37s.

Brochard, L. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. *Respir Care.* 1996;14:456-5.

Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, Simonneau G, Benito S, Gaspareto A, Lemaire F. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med.* 1995; 333:817-22.

Bueno RM, Netyo VA, Melo, RFA. Fatores de risco em operações valvares: análise de 412 casos. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1997;1: 348-58.

Carmona MJC, Auler Jr JOC. Agilização em cirurgia cardíaca. *Rev Bras Anestesiol.* 2000;50:459-63.

Carmona MJC, Menezes VL, Auler Jr JOC, Tarrago D, Mafia ACB, Gomide Do Amaral RV. Extubação precoce no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Anestesiol.* 1993;43:329-33.

Carrey Z, Gottfried SB, Levy RD. Ventilatory muscle support in respiratory failure with nasal positive pressure ventilation. *Chest.* 1990;97:150-8.

Celikel T, Sungur M, Ceyhan B, Karakurt S. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure. *Chest.* 1998;114:1636-42.

Cheng DC. Pro: early extubation after cardiac surgery decreases intensive care unit stay and cost. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1998;9:460-4.

Cheng DCH: Fast-track cardiac surgery: economic implications in postoperative care. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1998;12:72-9.

Cheng DC, Karski J, Peniston C, Asokumar B, Raveendran, G, Carroll J, Nierenberg H, Roger S, Mickler D, Tong J, Zelovistsky J, Davi T, Sandler A . Morbidity outcome in early versus conventional tracheal extubation after coronary artery bypass grafting: a prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:755-64.

Cheng DCH, Sherry KM. Intensive care rounds: cost in the intensive care unite. London UK: The Medicine Group Ltd, 1996.

Chong JL, Grebenik C, Sinclair M, Fisher A, Pillai R, Westaby S. The effect of a cardiac surgical recovery area on the timing of extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1993;7:137-41.

Daganou M, Dimopoulou I, Michalopoulos N, Papadopoulos K, Karakatsani A, Geroulanos S, Tzelepis GE. Respiratory Complications After Coronary Artery Bypass Surgery With Unilateral or Bilateral Internal Mammary Artery Grafting. *Chest.* 1998; 113 (5):1285-89.

Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apezteguia C, Gonzalez M, Epstein SK, Hill NS, Nava S, Soares MA, D'Empaire G, Alia I, Anzueto A. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med.* 2004;350:2452-60.

Estenne M, Yernault JC, Smet JM, Troyer A. Phrenic and Diaphragm Function After Coronary Artery Bypass Grafting. *Thorax.* 1985; 40:293-99.

Ferrer M, Bernadich O, Nava S, Torres A.Noninvasive ventilation after intubation and mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2002;19:959-65.

Friolet R, Liaudet L, Eckert P. Value of non-invasive ventilation in intensive care. *Rev Med Suisse Romande.* 2004;124:337-40.

Girault C, Daudenthun I, Chevron V, Tamion F, Leroy J, Bonmarchand G. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure: a prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;160:86-92.

Gregoretti C, Beltrame F, Lucangelo U, Burbi L, Conti G, Turello M, Gregori D. Physiologic evaluation of non-invasive pressure support ventilation in trauma patients with acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 1998;24:785-90.

Gust R, Gottschalk A, Schmidt H, Bottiger BW, Bohrer H, Martin E. Effects of continuous (CPAP) and bi-level positive airway pressure (BiPAP) on extravascular lung water after extubation of the trachea in patients following coronary artery bypass grafting. *Intensive Care Med.* 1996;22:1345-50.

Higgins TI. Pro: early endotracheal extubation is preferable to late extubation in patients following coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1992;6:488-93.

Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Paranandri L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients: a clinical severity score. *JAMA.* 1992;267:2344-8.

Higgins TL, Yared JP, Ryan T. Immediate postoperative care of cardiac surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1996;10:643-58.

Hilbert G, Gruson D, Portel L, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Noninvasive pressure support ventilation in COPD patients with postextubation hypercapnic respiratory insufficiency. *Eur Respir J.* 1998;11:1349-53.

Hillberg RE, Johnson DC. Noninvasive ventilation. *N Engl J Med.* 1997;337:1746-52.

Jiang JS, Kao SJ, Wang SN. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning. *Respirology.* 1999;4:161-5.

Jolliet P. Role of noninvasiveness ventilation in the weaning phase of mechanical ventilation. *Schweiz Med Wochenschr.* 2000;130:1948-53.

Joris JL, Sottiaux TM, Chiche JD, Desaive CJ, Lamy ML. Effect of bi-level positive airway pressure (BiPAP) nasal ventilation on the postoperative pulmonary restrictive syndrome in obese patients undergoing gastroplasty. *Chest.* 1997;111:665-70.

Kaplan, JA. The “fast track”. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995; 9: 120-30.

Kapur, PA. Cost Containment: at what expense? *Anesth Analg*. 1995; 81: 897-99.

Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2002;287:3238-44.

Kindgen-Milles D, Buhl R, Gabriel A, Bohner H, Muller. E. Nasal continuous positive airway pressure: a method to avoid endotracheal reintubation in postoperative high-risk patients with severe nonhypercapnic oxygenation failure. *Chest.* 2000;117:1106-11.

Klineberg PL, Geer RT, Hirsh RA, Aukburg SJ. Early extubation after coronary artery bypass graft surgery. *Crit Care Med.* 1977;5:272-4.

Koh Y, Hong S, Lim C, Lee SD, Kim Ws, Kim D, Kim WD. Effect of na 1-hour T-piece trial on weaning outcome at minimal pressure support. *J Crit Care.* 2000;15:41-5.

Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;151:1799-806.

Kuhlen R, Rossaint R. Noninvasive positive pressure ventilation for weaning from invasive mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 1999;25:1355-6.

Laub GW, Riberman JB, Chen C. The impact of aprotinin on cardiopulmonary bypass graft patency. *Chest*. 1994;106:1370-75.

Lenique F, Habis M, Lofaso F, Dubois-Rande JI, Harf A, Brochard L. Ventilatory and hemodynamic effects of continuous positive airway pressure in left heart failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155:500-5.

Lichenthal PR, Wade LD, Niemyski PR, Shapiro BA. Respiratory management after cardiac surgery with inhalation anesthesia. *Crit Care Med.*1983; 11(8): 603-05.

London MJ, Shroyer AI, Coll Jr, Mawhinney S, Fullerton DA, Hammermeister KE, Grover FL. Early extubation following cardiac surgery in a veterans population. *Anesthesiology.* 1998;88:1447-58.

Lorenzi Filho G, Vega JM, Barbas CSV, Hoelz C. Ventilação mecânica não invasiva. In: KNOBEL E., 2ª ed. *Condutas no paciente grave*. São Paulo, Atheneu.1999;1:393-402.

Matte P, Jacquet L, Van Dyck M, Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2000;44:75-81.

Meduri GU, Conoscenti CC, Nair S. Noinvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory failure. *Ches*t. 1989;95:865-70.

Meduri GU, Cook TR, Turner RE, Cohen M, Leeper K.V. Noninvasive positive pressure ventilation in status asthmaticus. *Chest.* 1996;110:767-74.

Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:540-77.

Midell AI, Skinner DB, DeBoer A, Bermudez G. A revfew of pulmonary problems following valve replacement in 100 consecutive patients: The case against routine use of assited ventilation. *Ann Thorac Surg*. 1974; 18 (3): 219-27.

Michel L, Mcmichan JC, Marsh HM, Rehder K. Measurement of ventilatory reserve as an indicator for early extubation after cardiac operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1979;78:761- 4.

Nava S, Ceriana P. Causes of failure of noninvasive mechanical ventilation. *Respir Care.* 2004;49:295-303.

Nava S, Evangelisti I, Rampulla C, Compagnoni ML, Fracchia C, Rubini F. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure. *Chest.* 1997;111:1631-8.

Navalesi P. Weaning and noninvasive ventilation: the odd couple. Am *J Respir Crit Care Med.* 2003;168:5-6.

Nickerson NJ, Murphy SF, Davila-Roman VG, Schechtman KB, Kouchoukos NT. Obstacles to early discharge after cardiac surgery. *Am J Manag Care.* 1999;5:29-34.

Park M, Lorenzi-Filho G, Feltrim MIZ, Viecili PR, Sangean MC, Volpe M, Leite PF, Mansur AJ. Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Arq Bras Cardiol*. 2001;76:221-30.

Peng MJ, Vargas FS, Cukier A, Terra-Filho M, Teixeira LR, Light RW. Postoperative Pleural Changes after Coronary Revascularization – comparison between saphenous vein and internal mammary artery grafting. *Chest.* 1992; 101:327-30.

Pennoch BE, Kaplan PD, Carlin BW, Sabangan JS, Magovern JA. Pressure support ventilation with simplified ventilatory support system administered with a nasal mask in patients with respiratory failure. *Chest.* 1991;100:1371-6.

Pennock BE, Kaplan PD. Noninvasive ventilation for postoperative support and facilitation of weaning. *Respir Care Clin N Am.* 1996;2:293-311.

Petrof BJ, Legare M, Goldberg P, Milic-Emili J, Gottfried SB. Continuous positive airway pressure reduces work of breathing and dyspnea during weaning from mechanical ventilation in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis.* 1990;141:281-9.

Prakash O, Jonson B, Meij S, Bos E, Hugenholtz PG, Nauta J, Hekman W. Criteria for early extubation after intracardiac surgery in adults. *Anesth Analg.* 1977;56:703-8.

Quasha AL, Loeber N, Feeley TW, Ullyot DJ, Roizen MF. Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary-artery bypass grafting. *Anesthesiology.* 1980;52:135-41.

Restrick LJ, Scott AD, Ward EM, Feneck RO, Cornwell WE, Wedzicha JA. Nasal intermittent positive-pressure ventilation in weaning intubated patients with chronic respiratory disease from assisted intermittent, positive-pressure ventilation. *Respir Med.* 1993;87:199-204.

Reyes A, Vega G, Blancas R, Morato B, Moreno JL, Torrecilla C, Cereijo E. Early vs conventional extubation after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Chest.* 1997;112:193-201.

Rodenstein DO, Stanescu DC, Delguste P, Liistro G, Aubert-Tulkens G. Adaptation to intermittent positive pressure ventilation applied through the nose during day and night. *Eur Respir J.* 1989;2:473-8.

Rubini F, Zanotti E, Nava S. Ventilatory techniques during weaning. *Arch Chest Dis.* 1994;49:527-9.

Scarpinella-Bueno MA, Llarges CM, Isola AM, Holanda MA, Rocha RT, Afonso JE. Uso do suporte ventilatório com pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) por meio de máscara nasofacial no tratamento da insuficiência respiratória aguda. *Rev. Assoc. Méd. Bras*. 1997; V.43 (3) 180-84.

Saldías FP, Castellón JML, Garayar B, Blacutt Mc. Indices predictores del retiro precoz de ventilación mecánica em pacientes sometidos a cirugía cardíaca. *Rev Méd Chile.* 1996;124:959-66.

Siliciano D. Con: early extubation is not preferable to late extubation in patients undergoing coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth. 1992*;6:494-8.

Smith RC, Leung JM, Mangano DT. Postoperative myocardial ischemia in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. S.P.I. Research Group. *Anesthesiology.* 1991;74:464-73.

Taylor GJ, Mikell FL, Moses HW, Dove JT, Katholi RE, Malik SA, Markwell SJ, Korsmeyer C, Schneider JA, Wellons JA. Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. *Am J Cardiol.* 1990;65:309-13.

Tenling A, Hachenberg T, Tyden H, Wegenius G, Hedenstierna G. Atelectasis and gas exchange after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 1998; volume 89(2):371-78.

Truwit JD, Bernard GR. Noninvasive ventilation--don't push too hard. *N Engl J Med.* 2004;350:2512-5.

Vassilakopoulos T, Roussos C, Zakynthinos S. Weaning from mechanical ventilation. *J Crit Care.* 1999;14:39-62.

Velasco FT, Tarlow LS.;Thomas SJ. Economic rationale for early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995; 9: 2-9.

Verrier ED, Wright H, Cochran RP. Changes in cardiovascular surgical approaches to achieves early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995; 9:10-15.

Wheeler WE, Rubis LJ, Jones CW, Harrah HD. Etiology and prevention of thopical cardiac hypothermia-induced phrenic nerve injury and left lower lobe atelectasis during cardiac surgery. *Chest.* 1985; 88:680-83.

Wong DT, Cheng DC, Kustra R, Tibshirani R, Karski J, Carroll-Munro J, Sandler A. Risk factors of delayed extubation, prolonged length of stay in the intensive care unit, and mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft with fast-track cardiac anesthesia: a new cardiac risk score. *Anesthesiology.* 1999;91:936-44.

Wysocki M, Tric L, Wolff MA, Millet H, Herman B. A randomized comparison with conventional therapy. Noninvasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure. *Chest.* 1995;107:761-8.

Apêndice

APÊNDICE

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CAIXA POSTAL, 3671
SÃO PAULO - BRASIL

DIRETORIA CLÍNICA

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 01/03/01, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 979/00 intitulado: "**Estudo comparativo entre o desmame convencional e a utilização de ventilação não invasiva como método facilitador do desmame da ventilação mecânica em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca**", apresentado pelo(a) pesquisador(a) Sra. Célia Regina Lopes, do Departamento de Cardio-Pneumologia, bem como Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

CAPPesq, 2 de março de 2001.

PROF. DR. JORGE KALIL FILHO
Presidente da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

OBSERVAÇÃO: *Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX.2, letra "c")*