JOAQUIM ADOLFO DE FREITAS SILVEIRA

**Avaliação da utilização de sistema de suspensão
abdominal mecânica: estudo experimental em cães**

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

Área de concentração: Clínica Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. Nelson Fontana Margarido

**SÃO PAULO
2007**

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

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

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

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

Dedico este trabalho a Abival e Marlene, meus pais, responsáveis pela minha existência e pela minha formação;

A Rosely, companheira de jornada, pelos sacrifícios realizados durante a elaboração desta;

Aos nossos filhos Lucas e Matheus, razões de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Nelson Fontana Margarido, não apenas orientador *de fato* deste trabalho, mas também professor, mestre e amigo, exemplo de dedicação à vida acadêmica e à docência, jamais poderei agradecê-lo adequadamente.

Ao Prof. Dr. Uennis Tannuri, que presidiu a banca de qualificação desta tese, pelos conselhos e valiosas sugestões.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Bueno Pereira, membro da banca de qualificação, não apenas pelas sugestões, mas também por ter indicado o Prof. Dr. Nelson Fontana Margarido para meu orientador.

Ao Prof. Dr. Luis Marcelo Inaco Cirino, pelas suas críticas e sugestões na banca de qualificação.

À Prof^a. Dr^a. Linda Ferreira Maximiano, pela presença e incentivo na suplência da banca de qualificação.

Ao Prof. Dr. Luis Alberto Soares pelas críticas sempre pertinentes.

Ao Prof. Dr. Arnaldo Zanotto pelas sugestões na análise estatística.

Ao Dr. Gismar Gomes, Secretário da Saúde do Estado do Tocantins no período de 2005 a 2006, pelo incentivo para iniciar esta jornada.

Aos colegas da Clínica Cirúrgica do Hospital de Referência de Araguaína, na pessoa do seu coordenador Pedro Ernesto Alves Manguiera Junior, pelo apoio e colaboração durante minhas ausências.

Ao meu irmão Abival Pires da Silveira Junior pelo esquema do dispositivo de suspensão e pela ajuda nas fotos.

A Sr^a. Junko Tanaka Osaka, pelo incentivo e apoio material.

Às funcionárias da Disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental, Dulcinéia Mariano de Souza, Jonélia Souza de Peres, Luci Rezende Bevilacqua e Vanda de Almeida Novaes, pelo imprescindível apoio e auxílio, sem os quais este trabalho não seria possível.

Aos funcionários da disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental, Alexandre Januário Ribeiro, Cláudio Antônio Vidotti, Elias Aparecido Marcelino, Ourisval Santana Santos e Sergio Murilo de Mello Borges, pelo imprescindível apoio e auxílio, sem os quais este trabalho não seria possível.

Ao acadêmico Pedro Nogueira Giglio, pelo auxílio nos experimentos.

In Memoriam

A Maria de Fátima Diniz, pelo apoio, incentivo e amizade quando do meu ingresso no programa de pós-graduação, minha grata homenagem.

SUMÁRIO

Lista de figuras
Lista de tabelas
Lista de gráficos
Resumo
Summary

1	INTRODUÇÃO	001
2	OBJETIVOS	004
3	REVISÃO DA LITERATURA	006
3.1	Efeitos Fisiológicos do Pneumoperitônio	007
3.2	Suspensão Mecânica da Parede Abdominal	010
3.3	Comparação Entre Suspensão e Insuflação	012
3.4	Aplicações Práticas da Suspensão Abdominal Mecânica	014
4	MÉTODOS	016
4.1	Projeto de Pesquisa	017
4.2	Animais de Experimentação	017
4.3	Grupos Experimentais	018
4.4	Fases do Experimento	019
4.4.1	Anestesia	019
4.4.2	Acesso vascular e preparação experimental	020
4.4.3	Sistema hidráulico de suspensão abdominal	022
4.4.4	Grupo suspensão mecânica intra-abdominal (Grupo A)	025
4.4.5	Grupo suspensão mecânica subcutânea (Grupo S)	027
4.4.6	Grupo pneumoperitônio (Grupo P)	029
4.4.7	Momentos da experimentação	031
4.5	Parâmetros Estudados	033
4.5.1	Parâmetros metabólicos	034
4.5.2	Parâmetros hemodinâmicos	035
4.5.3	Parâmetros respiratórios	038
4.6	Análise dos Resultados	040
5	RESULTADOS	042
5.1	Temperatura	044
5.2	pH Arterial	045
5.3	pH Venoso	046
5.4	Bicarbonato Arterial	047
5.5	Bicarbonato Venoso	048
5.6	Hemoglobina Arterial	049
5.7	Hemoglobina Venosa	050
5.8	Lactato Arterial	051
5.9	Lactato Venoso	052
5.10	Diferença de Bases Arterial	053
5.11	Diferença de Bases Venosa	054
5.12	Frequência Cardíaca	055
5.13	Pressão Arterial Sistólica	056

5.14	Pressão Arterial Média	057
5.15	Pressão Arterial Diastólica	058
5.16	Pressão Venosa Ventral.....	059
5.17	Débito Cardíaco	060
5.18	Índice Cardíaco	061
5.19	Oferta de Oxigênio	062
5.20	Consumo de Oxigênio	063
5.21	Taxa de Extração de Oxigênio	064
5.22	Pressão Parcial Arterial de Oxigênio.....	065
5.23	Pressão Parcial venosa de Oxigênio	066
5.24	Pressão Arterial de Gás Carbônico	067
5.25	Pressão Venosa de Gás Carbônico	068
5.26	Conteúdo Arterial de Oxigênio - CaO_2	069
5.27	Conteúdo Venoso de Oxigênio - CvO_2	070
5.28	Diferença Artério-Venosa de Oxigênio	071
5.29	Diferença Artério-Venosa pCO_2	072
5.30	Índice de Trabalho do Ventrículo Esquerdo.....	073
6	DISCUSSÃO.....	074
6.1	Animal de Experimentação	075
6.2	Grupos Experimentais	076
6.3	Fases do Experimento	078
6.3.1	Anestesia	078
6.3.2	Acesso vascular e preparação experimental	079
6.3.3	Sistema hidráulico de suspensão abdominal.....	079
6.4	Alterações Metabólicas.....	080
6.4.1	pH arterial e venoso	080
6.4.2	Bicarbonato arterial e venoso	081
6.4.3	Diferença de bases arterial e venosa.....	081
6.5	Alterações Hemodinâmicas	082
6.5.1	Frequência cardíaca	082
6.5.2	Pressão arterial sistólica, diastólica e média	082
6.5.3	Pressão venosa central	082
6.6	Alterações Respiratórias	083
6.6.1	Pressão arterial e venosa de oxigênio	083
6.6.2	Pressão arterial e venosa de gás carbônico	083
6.6.3	Medidas de transporte de oxigênio	083
6.7	Considerações finais.....	084
7	CONCLUSÕES.....	085
8	ANEXOS	087
9	REFERÊNCIAS.....	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Sistema de suspensão hidráulico	023
Figura 2 -	Dispositivo de suspensão montado.....	024
Figura 3 -	Sistema de suspensão montado.....	025
Figura 4 -	Grupo suspensão intra-abdominal.....	026
Figura 5 -	Grupo suspensão intra-abdominal – visão da cavidade peritoneal	027
Figura 6 -	Grupo suspensão subcutânea	028
Figura 7 -	Grupo suspensão subcutânea – visão da cavidade peritoneal	029
Figura 8 -	Grupo pneumoperitônio com gás carbônico	030
Figura 9 -	Grupo pneumoperitônio com gás carbônico	031
Figura 10 -	Esquema do experimento	032

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Variação da média da temperatura central dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	044
Gráfico 2 -	Variação da média do pH arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	045
Gráfico 3 -	Variação da média do pH venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	046
Gráfico 4 -	Variação da média do bicarbonato arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	047
Gráfico 5 -	Variação da média do bicarbonato venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	048
Gráfico 6 -	Variação da média da hemoglobina arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	049
Gráfico 7 -	Variação da média da hemoglobina venosa dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	050
Gráfico 8 -	Variação da média do lactato arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	051
Gráfico 9 -	Variação da média do lactato venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	052
Gráfico 10 -	Variação da média da diferença de bases arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	053
Gráfico 11 -	Variação da média da diferença de bases venosa dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	054
Gráfico 12 -	Variação da média da frequência cardíaca dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	055
Gráfico 13 -	Variação da média da pressão arterial sistólica dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	057
Gráfico 14 -	Variação da média da pressão arterial média dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	057
Gráfico 15 -	Variação da média da pressão arterial diastólica dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	058
Gráfico 16 -	Variação da média da pressão venosa central dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	059
Gráfico 17 -	Variação da média do débito cardíaco dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	060

Gráfico 18 - Variação da média do índice cardíaco dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	061
Gráfico 19 - Variação da média da oferta de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	062
Gráfico 20 - Variação da média do consumo de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	063
Gráfico 21 - Variação da média da taxa de extração de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	064
Gráfico 22 - Variação da média da pressão arterial de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	065
Gráfico 23 - Variação da média da pressão venosa de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	066
Gráfico 24 - Variação da média da pressão arterial de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	067
Gráfico 25 - Variação da média da pressão venosa de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	068
Gráfico 26 - Variação da média do conteúdo arterial de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	069
Gráfico 27 - Variação da média do conteúdo venoso de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	070
Gráfico 28 - Variação da média da diferença artério-venosa de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais.....	071
Gráfico 29 - Variação da média da diferença artério-venosa de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	072
Gráfico 30 - Variação da média do índice de trabalho do ventrículo esquerdo dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais	073

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Resultados da comparação estatística da temperatura entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	044
Tabela 2 -	Resultados da comparação estatística do pH arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	045
Tabela 3 -	Resultados da comparação estatística pH Venoso entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	046
Tabela 4 -	Resultados da comparação estatística do bicarbonato arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	047
Tabela 5 -	Resultados da comparação estatística do bicarbonato venoso entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	048
Tabela 6 -	Resultados da comparação estatística da hemoglobina arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	049
Tabela 7 -	Resultados da comparação estatística da hemoglobina venosa entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	050
Tabela 8 -	Resultados da comparação estatística do lactato arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	051
Tabela 9 -	Resultados da comparação estatística do lactato venoso entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	052
Tabela 10 -	Resultados da comparação estatística de bases arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	053
Tabela 11 -	Resultados da comparação estatística de bases venosa entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	054
Tabela 12 -	Resultados da comparação estatística da frequência cardíaca entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	055
Tabela 13 -	Resultados da comparação estatística da pressão arterial sistólica entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	056
Tabela 14 -	Resultados da comparação estatística pressão arterial média entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	057
Tabela 15 -	Resultados da comparação estatística da pressão arterial diastólica entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	058
Tabela 16 -	Resultados da comparação estatística da pressão venosa central entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	059
Tabela 17 -	Resultados da comparação estatística do débito cardíaco entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	060

Tabela 18 - Resultados da comparação estatística do índice cardíaco entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	061
Tabela 19 - Resultados da comparação estatística da oferta de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	062
Tabela 20 - Resultados da comparação estatística do consumo de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	063
Tabela 21 - Resultados da comparação estatística da taxa de extração de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	064
Tabela 22 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	065
Tabela 23 - Resultados da comparação estatística da pressão venosa de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	066
Tabela 24 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial de gás carbônico entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	067
Tabela 25 - Resultados da comparação estatística pressão venosa de gás carbônico entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	068
Tabela 26 - Resultados da comparação estatística do conteúdo arterial de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	069
Tabela 27 - Resultados da comparação estatística do conteúdo venoso de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	070
Tabela 28 - Resultados da comparação estatística da diferença artério-venosa de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	071
Tabela 29 - Resultados da comparação estatística da diferença artério-venosa de gás carbônico entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	072
Tabela 30 - Resultados da comparação estatística do índice de trabalho do ventrículo esquerdo entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)	073

RESUMO

Silveira JAF. *Avaliação da utilização de sistema de suspensão abdominal mecânica: estudo experimental em cães* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2007. 126p.

Com o intuito de avaliar sistema de suspensão mecânica da parede abdominal, elaborou-se protocolo experimental, estudando-se trinta cães, distribuídos em três grupos experimentais de maneira aleatória: grupo pneumoperitônio com gás carbônico, grupo suspensão pela cavidade peritoneal e grupo suspensão abdominal (intraperitoneal) pela tela subcutânea, para documentar alterações metabólicas, hemodinâmicas e respiratórias em cada grupo, compará-las e verificar possíveis vantagens ou desvantagens dos métodos. Os animais foram monitorizados com eletrocardiograma, cateter de Swan-Ganz e pressão arterial invasiva, sendo colhidas amostras de sangue arterial e venoso misto nos momentos basal, 0, 15, 30, 60, 90, 120 minutos e 30 minutos após o término do procedimento, anotando-se para cada momento os parâmetros hemodinâmicos. Calculou-se a média e o desvio padrão dos parâmetros, sendo os diferentes grupos comparados pelo teste de Kruskal-Wallis, e nos momentos em que se encontrou diferença estatística entre os três grupos, comparou-se os grupos dois a dois pelo teste de Mann-Whitney. Observou-se, no grupo pneumoperitônio em relação aos grupos suspensão, queda significativa do pH sanguíneo, elevação do bicarbonato, elevação da pressão venosa central e elevação da pressão parcial de gás carbônico, diferenças estas estatisticamente significativas, com $p < 0,05$, não havendo diferenças estatísticas entre os grupos suspensão abdominal e subcutânea.

SUMMARY

Silveira JAF. *Evaluation of abdominal wall lifting system utilization: experimental study in dogs*. [thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2007. 126p.

With the purpose of evaluate abdominal wall lifting system, a experimental protocol was elaborated, and thirty dogs, distributed randomly in three experimental groups, pneumoperitoneum with carbon dioxide gas, abdominal (intraperitoneal) suspension and subcutaneous suspension, were studied to document metabolic, hemodynamic and respiratory alterations, compare then and verify if there are some advantage or disadvantage in each method. The animals were monitored with electrocardiogram, Swan-Ganz catheter and invasive arterial blood pressure, and samples of arterial and venous blood were collected at the moments basal, 0, 15, 30, 60, 90 and 120 minutes, and 30 minutes after the end of procedure, registering at each moment the hemodynamical parameters. The three groups were statically compared with Kruskal-Wallis test and, at the moments with statistical differences, the groups were compared two by two with Mann-Whitney test. At the group pneumoperitoneum was observed significant decrease of blood pH, raising of bicarbonate, central venous pressure, and partial carbon dioxide blood pressure in relation to suspension groups, and those differences were statistically significant with $p < 0.05$, without significant differences between abdominal and subcutaneous suspension groups.

1 INTRODUÇÃO

Para a realização da cirurgia videolaparoscópica, é necessário que a cavidade peritoneal seja ampliada, permitindo assim o acesso ao seu interior, com o propósito de visualizar as estruturas intra-abdominais bem como realizar procedimentos cirúrgicos. Para se obter essa transformação existem duas possibilidades, com vantagens, desvantagens, riscos e benefícios: a insuflação de gás sob pressão no interior da cavidade abdominal, ou a elevação da parede abdominal por dispositivo mecânico (Margarido, 1999).

A primeira alternativa é, entre nós, seguramente a mais adotada, sendo geralmente utilizado para esse fim o gás carbônico, dadas as características físico-químicas e sua integração com o metabolismo do organismo, mas pode também ser utilizado para esse fim o gás nobre hélio. Essas características do gás carbônico resultam em maior interação com o metabolismo do paciente a ser submetido ao procedimento, causando alterações não totalmente inócuas ao indivíduo (Pereira 1996).

A segunda alternativa é menos utilizada no nosso meio, embora apresente uma série de vantagens, como menor custo e menor interferência com o metabolismo e fisiologia do organismo; podendo ser realizada de maneira parcial, por tração da tela subcutânea da parede abdominal, ou

total, aplicada diretamente no interior da cavidade peritoneal tracionando assim todas as camadas constituintes da parede desde o peritônio (Santo 1995), criando pneumoperitônio com pressão igual à atmosférica, sem aumento da pressão intra-abdominal, pela entrada de ar ambiente no abdômen.

Com o intuito de documentar tais alterações, compará-las e verificar possíveis vantagens ou desvantagens dos diferentes métodos, elaborou-se o presente protocolo de pesquisa, onde se propõe estudo de dois métodos de suspensão mecânica da parede abdominal, a saber, tração parcial da parede pela tela subcutânea e tração integral da parede a partir do interior da cavidade peritoneal, e a insuflação com gás carbônico.

Utilizou-se para tanto um dispositivo hidráulico de suspensão mecânica, desenvolvido para utilização experimental, com acionamento hidráulico, e capaz de realizar ambas as formas de suspensão estudadas; e um insuflador comercial de gás carbônico com controle digital da pressão de insuflação¹.

¹ Eletronic Laparoflator®, K. Storz Endoscopy, USA.

2 OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa é avaliar a aplicabilidade de sistema de suspensão mecânica da parede abdominal, sendo que para isto serão cumpridos os seguintes objetivos secundários:

a) Comparar as alterações hemodinâmicas, metabólicas e respiratórias provocadas pelo pneumoperitônio obtido pela insuflação de gás carbônico, com a suspensão mecânica da parede abdominal, ou com dispositivo intra-abdominal ou apenas pela tela subcutânea.

b) Comparar a visualização da cavidade peritoneal alcançada a partir de cada um dos métodos propostos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Como o tema é composto por diferentes aspectos, a revisão da literatura será apresentada dividida por tópicos.

3.1 Efeitos Fisiológicos do Pneumoperitônio

A maneira convencional de se obter o pneumoperitônio para viabilizar a videolaparoscopia é a insuflação, na cavidade peritoneal, de gás sob pressão, sendo o gás mais usado para este fim o gás carbônico, um gás não combustível, portanto, compatível com o uso de eletrocautério, também pela sua solubilidade e interação com o sistema tampão do sangue, propriedades estas que minimizam as consequências de embolia gasosa.

Pereira, em 1996, comparou os efeitos do pneumoperitônio obtido pela insuflação dos gases hélio e dióxido de carbono. Observou que a acidose e a hipercapnia são mais acentuadas com o uso do segundo, enquanto o primeiro provoca apenas discretas alterações do pH e da pressão parcial de gás carbônico. Observou também diminuição mais acentuada do fluxo da veia cava inferior no pneumoperitônio com dióxido de carbono, bem como redução da diurese e aumento da pressão intracraniana.

Steinman (1997) estudou 22 cães submetidos a modelo experimental de choque hemorrágico, metade deles submetidos a pneumoperitônio com gás carbônico a uma pressão de 10 mmHg durante 30 minutos, e a outra metade como controle, submetida apenas ao modelo de choque, encontrando queda significativa dos parâmetros hemodinâmicos e metabólicos no grupo pneumoperitônio, revertida após a desinsuflação da cavidade abdominal.

Carmona, em 1998, estudou as alterações da função renal causadas pelo pneumoperitônio com os gases hélio e dióxido de carbono, observando que ocorrem diminuições do débito urinário e da depuração de creatinina e aumento significativo dos valores médios da atividade plasmática da renina durante o pneumoperitônio, independentemente do gás utilizado.

Zamboni (1999) desenvolveu modelo de peritonite química ao qual associou o pneumoperitônio com gás carbônico, estudando as alterações teciduais, metabólicas e hemodinâmicas ocorridas. Constatou que a associação do pneumoperitônio não agrava localmente a peritonite química induzida experimentalmente, e que as alterações hemodinâmicas e metabólicas, na vigência dessa peritonite, tiveram origem tanto pela hipovolemia quanto pelo efeito mecânico do pneumoperitônio, e foram agravadas pela hipercapnia.

Holthausen *et al.* (1999), em três estudos publicados conjuntamente, estudaram em porcos as alterações hemodinâmicas e de diversos parâmetros metabólicos provocadas pelo pneumoperitônio com hélio e dióxido de carbono, assim como a quantidade de adenosina trifosfato (ATP) em amostras de tecido do intestino delgado dos animais; observando que o uso do hélio causa alterações menos acentuadas dos parâmetros metabólicos e da integridade

intestinal, bem como menor acidose e menores alterações hemodinâmicas. O segundo estudo compara a pressão intracraniana, em animais submetidos a modelo de trauma craniano, e a pneumoperitônio com dióxido de carbono ou suspensão mecânica da parede abdominal, encontrando aumento acentuado da pressão intracraniana no grupo insuflado com gás carbônico, e observando ausência de alterações da mesma durante a elevação mecânica da parede abdominal. No terceiro estudo os autores compararam a insuflação com dióxido de carbono e hélio associadas a endotoxemia, observando acidose esplâncnica muito mais acentuada no grupo insuflado com dióxido de carbono em comparação aos grupos hélio e controles, alteração essa que tende a normalização após a desinsuflação.

Kaklamanos *et al.* (2000) estudaram os efeitos da insuflação prolongada com dióxido de carbono em porcos, durante um período de 180 minutos, observando queda contínua do débito cardíaco com o passar do tempo, atingindo os menores valores após 165 minutos, bem como elevação da resistência vascular sistêmica, concluindo que o pneumoperitônio com 15 mmHg reduz significativamente o débito cardíaco, sem alterar a contratilidade miocárdica, sendo o aumento da resistência vascular a provável causa da diminuição do débito cardíaco.

Lorenzi (2000), estudando as alterações em ratos submetidos a pneumoperitônio com pressão de 10 mmHg e sepse peritoneal, encontrou diminuição da complacência pulmonar e aumento da elastância respiratória em comparação com grupo controle sem insuflação, e diminuição da capacidade de depuração de bactérias do sangue.

3.2 Suspensão Mecânica da Parede Abdominal

Desde o início dos procedimentos laparoscópicos, a suspensão mecânica da parede abdominal foi cogitada como método válido para a conversão da cavidade peritoneal virtual em cavidade real, sendo sua primeira aplicação prática relatada numa histerectomia praticada por Herve Marssaud (*apud* Mouret, 1996).

O próprio Mouret (1996) desenvolveu dispositivo de tração da parede abdominal bastante simples, que era utilizado para evitar o colapso da cavidade quando do uso de aspirador, e para permitir a utilização de pressões reduzidas de insuflação abdominal durante os procedimentos cirúrgicos.

Em 1992, a empresa Origin desenvolveu sistema comercial de suspensão mecânica da parede abdominal, composto por um dispositivo intra-abdominal em forma de “L”, o “Laparofan” que, após ser introduzido na cavidade abdominal por incisão cirúrgica, como na técnica “aberta” de realização do pneumoperitônio, é adicionado e as lâminas horizontais que estavam superpostas durante a introdução do dispositivo, abrangem área de forma triangular, onde se deseja aplicar a tração. O aparelho intra-abdominal é então conectado ao dispositivo externo, que consiste num sistema de tração de acionamento eletro-pneumático, o “Laparolift” (*apud* Chin, 1994).

Hashimoto e Nayem (1993) relataram diminuição do custo operacional da colecistectomia laparoscópica com a utilização da suspensão mecânica da parede abdominal, realizada pela introdução de dois fios de aço na tela subcutânea, um ao longo da margem subcostal direita, e outro

transversalmente, na altura do umbigo, e conectado a afastador autostático de Kent, adaptado com duas catracas para tracionar os fios. Relataram a realização com sucesso de 80 colecistectomias laparoscópicas, sem aumento significativo do tempo operatório em relação à insuflação com gás carbônico e sem complicações.

Gutt *et al.* (1997) fizeram uma revisão dos principais métodos e dispositivos disponíveis para a suspensão mecânica da parede abdominal, dividindo os mesmos em suspensão intra-abdominal e suspensão subcutânea; e apontaram como principais vantagens dos mesmos a possibilidade de se utilizar instrumentos convencionais, a manutenção da visibilidade mesmo com o uso de aspirador, a possibilidade de se associar insuflação com baixas pressões para melhorar a apresentação, e o custo relativamente menor dos procedimentos assim realizados.

Margarido *et al.* (1998) descreveram dispositivo para suspensão mecânica da parede abdominal, formado por dispositivo intra-abdominal em forma de duplo gancho, que quando unidos, após sua introdução na cavidade abdominal, assumem disposição circular, sendo então tracionados por tirantes, e fixados à barra de tração para manter a suspensão.

Este equipamento foi utilizado experimentalmente, com bons resultados, por Consolmagno (1999).

3.3 Comparação Entre Suspensão e Insuflação

Vezakis *et al.* (1999), em estudo onde compararam a realização de colecistectomia por videolaparoscopia em dois grupos de 18 pacientes, sendo um grupo submetido a pneumoperitônio com baixas pressões, de 8 mmHg; e o outro grupo submetido a suspensão da parede abdominal pelo dispositivo comercial Laparotenser^{®2}, chegaram a conclusão que o procedimento foi mais demorado no grupo suspensão, mas que esse método pode ter valor em pacientes com doenças cardíaco-respiratórias.

Consolmagno (1999) estudou três grupos de cães, dois deles submetidos a suspensão mecânica da parede abdominal, associada ou não a peritonite química induzida experimentalmente, e o terceiro a pneumoperitônio com gás carbônico e peritonite química. Encontrou pior desempenho hemodinâmico e metabólico neste último grupo, quando comparado aos grupos suspensão.

Galizia *et al.* (2001), comparando três grupos de pacientes submetidos à colecistectomia aberta convencional, por videolaparoscopia com insuflação abdominal de gás carbônico ou suspensão mecânica da parede abdominal pelo subcutâneo, através do dispositivo comercial Laparotenser³, concluíram que, em pacientes de risco, a suspensão mecânica deve ser preferida devido a ausência de alterações cardiopulmonares, presentes nos outros grupos.

Uen *et al.* (2002), comparando 95 pacientes submetidos a colecistectomia videolaparoscópica, sorteados em dois grupos, um com 47

² Lucini L&T, Milão, Itália

³ Lucini L&T, Milão, Itália

pacientes submetidos ao pneumoperitônio com dióxido de carbono e outro com os 48 pacientes restantes, submetidos à suspensão mecânica da parede abdominal, observaram três diferenças significantes: primeiro, a função ventilatória deteriorou menos no grupo suspensão, segundo, houve queda importante do pH arterial, queda da complacência pulmonar, retenção de CO₂, e aumento da pressão de pico intra-traqueal, refletindo piora da função ventilatória, no grupo pneumoperitônio com dióxido de carbono e, finalmente, o tempo de preparação pré-operatório do grupo suspensão foi maior, concluindo que a técnica tem aplicação em pacientes de alto risco, com doenças cardíaco-respiratórias.

Andersson *et al.* (2003), estudando 20 pacientes submetidos a colecistectomia videolaparoscópica, divididos em dois grupos, insuflação e suspensão mecânica, concluíram que o pneumoperitônio por insuflação com gás carbônico elevou a pressão de enchimento cardíaco e a resistência vascular sistêmica, enquanto a suspensão abdominal mecânica elevou o débito cardíaco e a pressão intra-esofágica.

3.4 Aplicações Práticas da Suspensão Abdominal Mecânica

Santo (1995), em trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, utilizando dispositivo desenvolvido em conjunto pela Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, realizou um total de 10 colecistectomias sem complicações intra-operatórias e sem necessidade de conversão para cirurgia aberta, sendo em um dos pacientes associada hiatoplastia com funduplicatura, verificando que o método é alternativa viável à insuflação com gás carbônico.

Smith (1996) avaliou o tratamento do trauma abdominal, concluindo que a suspensão mecânica apresenta diversas vantagens, como permitir a rápida evacuação de sangue, coágulos e outros materiais estranhos intra-abdominais, evita o risco de pneumotórax hipertensivo, no caso de lesões associadas do diafragma, e é possível de ser realizada mesmo na presença de lacerações da parede abdominal, inclusive permitindo a exteriorização de alças para reparo ou anastomoses, além de evitar acrescentar às alterações provocadas pelo trauma, as do pneumoperitônio com gás carbônico.

Schiavon (1997), em estudo experimental, investigou os efeitos da irrigação da cavidade peritoneal com solução salina, solução de heparina, solução de quimioterápico (doxorubicina) e solução de quimioterápico associado à heparina na prevenção de implantes neoplásicos nos locais de punção em ratos submetidos ao pneumoperitônio com gás carbônico, observando 100% de implantes tumorais nos locais de punção, quando usada insuflação com gás carbônico sem profilaxia, e obtendo redução deste

percentual com o uso de solução salina e de heparina no interior da cavidade peritoneal (85,7% e 82,5% respectivamente) e sua abolição quando do uso de quimioterápico nas soluções.

Ishida *et al.* (2002), estudando o crescimento de metástases hepáticas, após a inoculação intra-portal de células tumorais de câncer colorretal, em quatro grupos de camundongos, submetidos então a pneumoperitônio com gás carbônico, suspensão mecânica da parede abdominal, laparotomia e um grupo mantido como controle, encontraram maior crescimento tumoral nos grupos laparotomia e pneumoperitônio que nos grupos controle e suspensão abdominal, que não apresentaram diferenças significativas entre si.

4.1 Projeto de Pesquisa

O presente projeto de pesquisa foi realizado no Laboratório de Investigação Médica LIM 26, da Disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Docente Responsável Prof. Dr. Nelson Fontana Margarido).

O protocolo experimental foi elaborado e executado de acordo com as normas municipais, estaduais, federais e internacionais para utilização de animais de experimentação, sendo o mesmo aprovado pela 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 13 de outubro de 2004, sob o número 817/04 (Anexo A).

4.2 Animais de Experimentação

Foram utilizados 30 cães adultos, machos, mestiços, sem raça definida, fornecidos pelo Biotério da Diretoria Técnica de Apoio ao Ensino e Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com peso variando entre 9,5 e 24,9kg.

Os animais foram alimentados com ração padrão e água *ad libitum* no Biotério, permanecendo em jejum de 12 horas para sólidos, e de seis horas para líquidos, antes da indução anestésica.

4.3 Grupos Experimentais

Por meio de sorteio prévio os animais foram distribuídos em três grupos experimentais, a saber:

Grupo P - Pneumoperitônio com gás carbônico - Neste grupo o pneumoperitônio foi criado pela insuflação de gás carbônico na cavidade abdominal, até a pressão de 12mmHg, por insuflador digital⁴ conectado a trocarte, introduzido logo abaixo da cicatriz umbilical pela técnica “aberta”;

Grupo A - Suspensão mecânica intra-abdominal - Neste grupo o pneumoperitônio foi criado pela suspensão da cavidade abdominal através de dispositivo colocado em seu interior, e conseqüente entrada de ar ambiente na mesma, por trocarte introduzido logo abaixo da cicatriz umbilical, e;

Grupo S Suspensão mecânica subcutânea - Neste grupo o pneumoperitônio foi criado pela suspensão da parede abdominal através de dispositivo colocado na tela subcutânea, e conseqüente entrada de ar ambiente na mesma, por trocarte introduzido logo abaixo da cicatriz umbilical.

⁴ Eletronic Laparoflator[®], model 26012, K. Storz Endoscopy, USA.

4.4 Fases do Experimento

4.4.1 Anestesia

Os animais foram submetidos à anestesia geral endovenosa, iniciada pela administração pré-anestésica de cloridato de cetamina⁵ na dose de 10 mg/kg, por via intramuscular. O animal era recolocado no canil individual por 15 minutos para início da ação da droga, sendo então puncionada veia cefálica com “scalp” 21G⁶ e por essa via administrado pentobarbital sódico⁷ *in bolus*, na dose de 30mg/kg de peso. A anestesia era então mantida pela infusão contínua da mesma droga, na dose de 5mg/kg de peso por hora.

Realizou-se intubação oro-traqueal, com cânula de diâmetro adequado ao animal e dotada de “cuff”, e ventilação mecânica a pressão constante, com o uso de respirador ciclado a pressão⁸, fração inspirada de oxigênio de 100% e frequência respiratória mantida em cerca de 16 incursões por minuto.

Os animais foram restringidos à mesa cirúrgica pelos membros, e mantidos em decúbito dorsal horizontal durante todo o experimento, sendo realizada ampla tricotomia ventral, em especial da região inguinal, e realizada a antissepsia com polivinilpirrolidona iodo a 10%, com 1% de iodo livre⁹.

⁵ Ketalar[®]

⁶ BD Brasil, Becton Dickinson

⁷ Thiopentax[®], Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

⁸ K. Takaoka modelo 600, São Paulo, Brasil.

⁹ Povidine[®], Johnsson&Johnsson Ltda.

4.4.2 Acesso vascular e preparação experimental

Por inguinotomia direita realizou-se dissecação da artéria e da veia femorais, procedendo-se à ligadura distal e reparo de ambas.

Incisou-se a parede da artéria femoral, e introduziu-se cateter de polietileno 8 F em direção cranial, sendo o cateter conectado a transdutor de pressão ligado ao monitor de parâmetros hemodinâmicos¹⁰, para monitorização da pressão arterial máxima, mínima e média de maneira contínua, além de permitir a coleta de amostras de sangue arterial. O cateter foi fixado com ligadura de algodão 0-0.

A veia femoral também foi incisada, e em seu interior introduziu-se cateter de Swan-Ganz¹¹, do tipo de triplo lúmen, conectado ao mesmo monitor de parâmetros hemodinâmicos, posicionando-se sua extremidade após o ventrículo direito, através da monitoração das curvas pressóricas durante a progressão do cateter.

Por meio desse cateter foi possível medir-se o débito cardíaco, em cada momento experimental, através do método de termodiluição, pela injeção de 3 mL de soro fisiológico, com temperatura entre 23 e 25 graus Celsius, sendo realizadas três medidas válidas, de acordo com o monitor de débito cardíaco, com variação menor que 10% entre as mesmas, e considerada a média dessas medidas para registro final do valor do débito (Putterman, 1989).

Pelo mesmo cateter também foi possível a medida da pressão venosa central, além da coleta de sangue venoso misto do tronco da artéria pulmonar nos diferentes momentos experimentais.

¹⁰ BESE Biomonitor-6 (BESE - Bioengenharia de sistemas e equipamentos, Belo Horizonte, Brasil).

¹¹ Swan Ganz Thermodilution Catheter Model 93H-131H-7F (Baxter Edwards Healthcare Corporation, Irvine, CA, USA).

Foram também posicionados eletrodos na pele da região torácica do animal para registro eletrocardiográfico, sendo monitorizada continuamente a derivação DII, e registrada a frequência cardíaca em cada momento do experimento.

Terminados os procedimentos para monitorização do animal, foram realizadas as primeiras medidas dos parâmetros hemodinâmicos e procedeu-se à coleta de amostras de sangue arterial e venoso misto para realização de gasometrias arterial e venosa, e dosagens sangüíneas no primeiro momento experimental.

Realizou-se então incisão transversa de cerca de 15 mm, infraumbilical, com abertura longitudinal da aponeurose dos músculos retos abdominais em sua linha média e dissecação do espaço pré-peritoneal, pinçou-se o peritônio parietal e procedeu-se incisão do mesmo com abertura da cavidade peritoneal.

Introduziu-se então trocarte de 11 mm¹² pela abertura, após a confirmação que a cavidade peritoneal fora aberta.

A partir deste ponto, a preparação experimental diferia para cada grupo, sendo que detalharemos os grupos em separado, e o dispositivo de suspensão mecânica utilizado em dois dos grupos será descrito a seguir.

¹² Endopath 511, Ethicon®, Johnsson & Johnsson, USA.

4.4.3 Sistema hidráulico de suspensão abdominal

Para a realização deste estudo experimental, necessitava-se de um dispositivo capaz de proporcionar tração de maneira contínua e controlável, para que se pudesse suspender, de maneira uniforme e constante para todos os animais, a parede anterior do abdômen dos mesmos, permitindo assim criar espaço real na cavidade peritoneal, fundamental para se realizar os procedimentos videolaparoscópicos.

Os dispositivos comerciais disponíveis são de custo extremamente elevado, assim, idealizou-se o dispositivo adotado neste trabalho, composto por cilindro hidráulico (“macaco”) com capacidade de carga de até quatro toneladas, ao qual foi acoplada uma haste de 50 cm, do tipo usado para fixar prateleiras em paredes, utilizando-se duas braçadeiras que prendem a haste ao cilindro móvel do “macaco”. Nesta haste encaixa-se um suporte lateral triangular de 30 cm, ao qual conectou-se um dinamômetro, ligado ao dispositivo abdominal, que permitia o controle da força de tração aplicada a mesma para se obter a suspensão (Silveira e Margarido, 2007).

A haste vertical possui diversas aberturas, onde o suporte horizontal pode ser encaixado, o que permitia ajuste da altura do dispositivo, conforme o tamanho do animal. Posicionava-se a haste horizontal com sua extremidade distal sobre a região umbilical do cão, ficando assim o dinamômetro e o gancho de tração do dispositivo abdominal alinhados entre si (Figura 1).

Figura 1 - Sistema de suspensão hidráulico

O cilindro hidráulico foi fixado na mesa de experimentação ao lado do animal, usando-se para tanto um “sargento”, ou grampo de marceneiro, prendendo a base do cilindro (“macaco hidráulico”) ao tampo da goteira.

O dispositivo para a parede abdominal foi obtido pela adaptação de dois pinos de fixador externo ortopédico (pino de Schanz), dobrados de maneira a delimitar área quadrada de aproximadamente 5x5 cm ao serem colocadas lado a lado, sendo a sua extremidade distal, sem a rosca e sem a ponta cortante, dobrada em ângulo de 60 graus e conectada a dois conectores do fixador, unidos por um grampo em “U”, do tipo usado para fixar encanamento, possibilitando a tração simultânea dos dois pinos pelo

conjunto descrito anteriormente, permitindo o seu acoplamento, através de um gancho, ao grampo em forma de “U” utilizado para unir as duas partes que compõe o dispositivo abdominal (Figura 2).

Esses pinos foram inseridos no interior da cavidade abdominal ou no tecido celular subcutâneo, sendo fixados entre si e ao dispositivo de suspensão pelo grampo em “U”.

Figura 2 - Dispositivo de suspensão montado

As roscas existentes na porção final dos pinos mostrou-se muito útil ao dificultar o deslizamento dos mesmos para fora após sua introdução, assim como a ponta cortante facilitou muito a introdução no subcutâneo.

Após a colocação de todo o dispositivo e seu respectivo acoplamento, o “macaco” era acionado através de sua alavanca, e a elevação do mesmo tracionava a parede abdominal elevando-a, sendo a força aplicada à parede abdominal medida pelo dinamômetro e mantida em cerca de 40 Newtons durante todo o experimento (Figura 3).

Figura 3 - Sistema de suspensão montado

4.4.4 Grupo suspensão mecânica intra-abdominal (Grupo A)

Nos animais sorteados para comporem esse grupo, o pneumoperitônio foi obtido e mantido pela suspensão mecânica da parede abdominal, através do dispositivo citado anteriormente, introduzido no interior da cavidade peritoneal pela mesma abertura realizada para o trocarte.

Após inspecionar-se a incisão para comprovar a abertura da cavidade, colocou-se os dois pinos metálicos no interior da mesma. Os pinos foram conectados entre si e ao macaco hidráulico, e acionou-se o aparelho elevando a parede abdominal, com a criação de cavidade real e pneumoperitônio sem aumento da pressão intra-abdominal (Figura 4).

Figura 4 - Grupo suspensão intra-abdominal

Pela mesma incisão, também sob visão direta, foi introduzido trocarte de 10mm¹³, realizando-se as medidas hemodinâmicas e coleta das amostras do segundo momento para este grupo.

Antes da retirada da suspensão, observou-se a cavidade com ótica de 10 mm conectada à microcâmara e monitor de vídeo para confirmar a adequada visualização da cavidade (Figura 5).

¹³ Endopath 511, Ethicon®, Johnsson&Johnsson, USA.

Figura 5 - Grupo suspensão intra-abdominal – visão da cavidade peritoneal

4.4.5 Grupo suspensão mecânica subcutânea (Grupo S)

Nos animais sorteados para comporem este grupo, o pneumoperitônio foi obtido e mantido através da suspensão mecânica da parede abdominal pela tela subcutânea. Pela incisão realizada para a colocação do trocarte, introduziram-se, no tecido celular subcutâneo, em direção cranial, os mesmos pinos metálicos utilizados no grupo anterior, conectando-os ao dispositivo hidráulico descrito, e realizando-se a suspensão da parede abdominal (Figura 6).

Figura 6 - Grupo suspensão subcutânea

Após suspender a parede, introduziu-se o trocarte de 10 mm¹⁴, sob visão direta, obtendo-se pneumoperitônio pela entrada de ar, sem elevar a pressão intra-abdominal. Realizaram-se, então, as medidas hemodinâmicas e coleta de amostras do segundo momento experimental para este grupo.

Antes da retirada da suspensão, observou-se a cavidade com ótica de 10mm conectada à microcâmara e monitor de vídeo para confirmar a adequada visualização da cavidade (Figura 7).

¹⁴ Endopath 511, Ethicon®, Johnsson & Johnsson, USA.

Figura 7 - Grupo suspensão subcutânea – visão da cavidade peritoneal

4.4.6 Grupo pneumoperitônio (Grupo P)

Os animais que foram sorteados para integrar esse grupo foram submetidos a pneumoperitônio pela insuflação de gás carbônico na cavidade peritoneal, a uma pressão de 12 mmHg, através da utilização de insuflador digital automático¹⁵, conectado ao um trocarte de 10 mm¹⁶, introduzido pela técnica aberta descrita anteriormente.

O insuflador foi ligado ao trocarte e liberou-se o fluxo de gás carbônico, à vazão de quatro litros por minuto, atingindo-se a pressão de 12 mmHg, mantida e monitorada automaticamente pelo próprio insuflador, durante todo o experimento (Figura 8).

¹⁵ Eletronic Laparoflator® model 26012, K. Storz Endoscopy, USA.

¹⁶ Endopath 511, Ethicon®, Johnsson & Johnsson, USA.

Figura 8 - Grupo pneumoperitônio com gás carbônico

Neste momento, realizaram-se as medidas hemodinâmicas e colheram-se as amostras sanguíneas no segundo tempo experimental para esse grupo.

Antes da desinsuflação, observou-se a cavidade com ótica de 10 mm conectada à microcâmara e monitor de vídeo para confirmar a adequada visualização da cavidade (Figura 9).

Figura 9 - Grupo pneumoperitônio com gás carbônico

4.4.7 Momentos da experimentação

Os parâmetros estudados foram medidos em oito momentos diferentes durante o experimento. Os dois primeiros momentos já foram citados anteriormente e, após o segundo momento experimental, ou T0, no início da suspensão ou insuflação, foram feitas medidas após 15, 30, 60, 90 e 120 minutos, sendo então realizada a desinsuflação ou retirada da suspensão e, após 30 minutos, realizada nova mensuração dos parâmetros.

O Quadro 1 destaca os momentos do experimento realizado em cada grupo de animais.

Quadro 1 - Momentos do experimento

Momento	Descrição
Basal	Após a instalação da monitorização
T0	Após a realização da suspensão ou insuflação
T1	15 minutos após a suspensão ou insuflação
T2	30 minutos após a suspensão ou insuflação
T3	60 minutos após a suspensão ou insuflação
T4	90 minutos após a suspensão ou insuflação
T5	120 minutos após a suspensão ou insuflação
T6	30 minutos após a retirada da suspensão ou desinsuflação

Na Figura 10 está representado o esquema do todo o experimento.

Figura 10 - Esquema do experimento

Em cada momento do experimento, foram anotados os parâmetros monitorados continuamente, e colhidos 3 mL de sangue arterial e sangue venoso misto para gasometrias e dosagens bioquímicas.

Após a última coleta de dados, o animal foi sacrificado através da aplicação, por via endovenosa, de 10 mL de solução de cloreto de potássio a 1%, após aprofundamento do plano anestésico.

4.5 Parâmetros Estudados

Os parâmetros estudados foram divididos em metabólicos, hemodinâmicos e respiratórios, que puderam ser medidos, dosados ou calculados.

Os parâmetros medidos foram registrados por monitor multiparamétrico¹⁷, e anotados em planilha eletrônica.

Os parâmetros dosados o foram em aparelho analisador de gases sangüíneos, eletrólitos e parâmetros bioquímicos¹⁸.

Os parâmetros calculados foram segundo as fórmulas apresentadas nas respectivas descrições, a partir dos parâmetros medidos e dosados.

No Quadro 2 apresentamos resumo dos parâmetros estudados, para facilitar a compreensão dos mesmos.

Quadro 2 - Parâmetros estudados

Parâmetros	Metabólicos	Hemodinâmicos	Respiratórios
Medidos	- Temperatura	- Frequência Cardíaca - Pressão Arterial Sistólica - Pressão Arterial Média - Pressão Arterial Diastólica - Pressão Venosa Central - Débito Cardíaco	- Frequência respiratória
Dosados	- pH arterial - pH venoso - Bicarbonato arterial - Bicarbonato venoso - Lactato arterial - Lactato venoso - Diferença de bases arterial - Diferença de bases venosa		- paO ₂ - pvO ₂ - paCO ₂ - pvCO ₂ - Saturação arterial O ₂ - Saturação venosa O ₂ - Conteúdo arterial O ₂ - Conteúdo venoso O ₂ - Diferença A-V O ₂
Calculados	- Consumo de O ₂ - Extração de O ₂ - Diferença A-V do pH	- Índice cardíaco	- Conteúdo arterial de O ₂ - Conteúdo venoso O ₂ - Diferença A-VO ₂ - Oferta de O ₂

¹⁷ BESE Biomonitor G®.

¹⁸ STAT - Profile Ultra Analyser®, Nova Biomedical, Waltham, MA, USA.

4.5.1 Parâmetros metabólicos

Temperatura

Medida continuamente em graus Celsius pelo termistor do cateter de Swan-Ganz, reflete a temperatura central do sangue e foi anotada a cada momento.

pH Arterial

Dosado em cada amostra de sangue arterial.

pH Venoso

Dosado em cada amostra de sangue venoso misto.

Bicarbonato arterial

Dosado em cada amostra de sangue arterial, correspondendo ao bicarbonato total do sangue, expresso em mMoles/dL.

Bicarbonato venoso

Dosado em cada amostra de sangue arterial, correspondendo ao bicarbonato total do sangue venoso misto em mMoles/dL.

Hemoglobina arterial

Concentração de Hemoglobina no sangue arterial em g/dL.

Hemoglobina venosa

Concentração de Hemoglobina no sangue venoso em g/dL.

Lactato arterial

Dosado no sangue arterial, correspondendo ao lactato total em mMoles/dL.

Lactato venoso

Dosado no sangue venoso misto, em mMoles/dL, reflete o metabolismo anaeróbio dos tecidos e, conseqüentemente, o seu nível de oxigenação.

Diferença de bases no sangue arterial

Correspondendo ao excesso de bases no sangue arterial e expressa em mEq/L.

Diferença de Bases no Sangue Venoso

Correspondendo ao excesso de bases no sangue venoso e expressa em mEq/L.

4.5.2 Parâmetros hemodinâmicos**Frequência cardíaca**

Foi medida diretamente do traçado eletrocardiográfico do monitor, em batimentos por minuto, de maneira contínua durante todo o experimento, e anotada a cada momento experimental.

Pressão arterial média

Foi medida continuamente pelo monitor multiparamétrico, e anotada juntamente com as pressões arteriais sistólica e diastólica, para cada momento experimental.

Pressão venosa central

Medida a cada momento experimental, após conexão do cateter ao transdutor de pressão do monitor.

Débito cardíaco

Medido a cada momento pela injeção de 3 mL de soro fisiológico através do cateter de Swan-Ganz, por três vezes consecutivas, sendo o débito calculado pelo monitor como a média das três medidas.

Índice cardíaco

Calculado para cada momento pela correção do débito cardíaco pela superfície corporal, através da fórmula:

$$IC = DC / SC$$

Onde IC é o índice cardíaco, expresso em L/min/m², DC o débito cardíaco em L/min e SC a superfície corporal do animal.

A superfície corporal do animal é calculada a partir do peso do mesmo pela fórmula:

$$SC = 0,112 \times P^{(2/3)}$$

Onde SC é a superfície corpórea em m² e P é o peso em kg (Guyton *et al.* 1973).

Oferta de oxigênio (DO₂)

Corresponde ao volume de oxigênio ofertado pelo sangue arterial aos tecidos, corrigido pela superfície corporal, e calculado pela fórmula:

$$DO_2 = IC \times CaO_2$$

Onde IC é o índice cardíaco e CaO₂ é o conteúdo arterial de oxigênio, e está expresso em mL/min/m².

Consumo de oxigênio (VO₂)

Corresponde ao volume de oxigênio consumido pelos tecidos por unidade de tempo e corrigido pela superfície corpórea, calculado pela fórmula:

$$VO_2 = IC \times C_{(a-v)}O_2$$

Onde IC é o índice cardíaco e C(a-v)O₂ é a diferença artério-venosa de oxigênio, sendo expresso em mL/min/m².

Taxa de extração de oxigênio (TEO₂)

Corresponde à porção de oxigênio transportado pelo sangue arterial extraído pelos tecidos, corrigido pela superfície corpórea, é calculada pela fórmula:

$$TEO_2 = [(CaO_2 - CvO_2)/CaO_2] \times 100$$

Onde CaO₂ é o conteúdo arterial de oxigênio e CvO₂ é o conteúdo venoso de oxigênio, sendo expressa em porcentagem.

4.5.3 Parâmetros respiratórios

Pressão parcial de oxigênio arterial

Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, dosado a cada momento e expresso em mmHg.

Pressão parcial de oxigênio venoso

Pressão parcial de oxigênio no sangue venoso misto, dosado a cada momento e expresso em mmHg.

Pressão parcial de gás carbônico arterial

Pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial, dosado a cada momento e expresso em mmHg.

Pressão parcial de gás carbônico venoso

Pressão parcial de gás carbônico no sangue venoso misto, dosado a cada momento e expresso em mmHg.

Saturação arterial de oxigênio

Corresponde à quantidade de moléculas de hemoglobina do sangue arterial ligadas ao oxigênio, e é expressa em porcentagem do total de moléculas de hemoglobina no sangue.

Saturação venosa de oxigênio

Corresponde à quantidade de moléculas de hemoglobina do sangue venoso ligadas ao oxigênio, e é expressa em porcentagem do total de moléculas de hemoglobina.

Conteúdo de oxigênio no sangue arterial (CaO₂)

Calculado para cada momento pela fórmula:

$$\text{CaO}_2 = ([\text{Hb}] \times \text{SaO}_2 \times 1,34) + (\text{PaO}_2 \times 0,0031)$$

Onde [Hb] é a concentração arterial de hemoglobina em g/dL, SaO₂ a saturação arterial de oxigênio e PaO₂ a pressão parcial de oxigênio arterial, em mmHg, 1,34 uma constante correspondente aos 1,34 mL de oxigênio que podem ser ligados por 1 g de hemoglobina, e 0,0031 uma constante que corresponde à solubilidade do oxigênio no sangue. O resultado é expresso em mL de oxigênio por dL de sangue (Giovanini *et al.*, 1995).

Conteúdo de oxigênio no sangue venoso (CvO₂)

Calculado para cada momento pela fórmula:

$$\text{CvO}_2 = ([\text{Hb}] \times \text{SvO}_2 \times 1,34) + (\text{PvO}_2 \times 0,0031)$$

Onde [Hb] é a concentração venosa de hemoglobina em g/dL, SvO₂ a saturação venosa de oxigênio e PvO₂ a pressão parcial de oxigênio venoso, em mmHg, 1,34 uma constante correspondente aos 1,34 mL de oxigênio que podem ser ligados por 1 g de hemoglobina, e 0,0031 uma constante que corresponde à solubilidade do oxigênio no sangue. O resultado é expresso em mL de oxigênio por dL de sangue (Giovanini *et al.*, 1995).

Diferença artério-venosa de oxigênio

Diferença do conteúdo de oxigênio entre o sangue arterial e o sangue venoso, em mL/dL, calculada pela fórmula:

$$C_{(a-v)}O_2 = CaO_2 - CvO_2$$

Onde CaO_2 é o conteúdo arterial de oxigênio e CvO_2 é o conteúdo venoso de oxigênio, expressos em mL/dL (Giovanini *et al.*, 1995).

4.6 Análise dos Resultados

Os parâmetros estudados foram anotados em planilhas, e submetidos à análise estatística para que se pudesse chegar às conclusões finais do trabalho.

Devido a amostra de pequeno tamanho (10 animais em cada grupo), foram escolhidos testes não-paramétricos para a análise, por serem os mesmos mais indicados nestes casos (Vieira, 2004).

Utilizou-se para os cálculos estatísticos a planilha Microsoft Excel XP, onde foram tabulados os dados e calculadas a média e o desvio padrão das variáveis, e o programa SPSS 14.0 para a análise dos resultados pelos testes não-paramétricos.

Sendo assim, o processo de análise seguiu os seguintes passos:

a) Cálculo da média, desvio padrão e erro padrão para cada conjunto de resultados, em cada momento experimental, e para os grupos, sendo os resultados mostrados em gráficos para facilitar a comparação (Vieira, 2004).

b) Análise dos parâmetros dos três grupos, a cada momento, pelo teste de Kruskal-Wallis, o equivalente não-paramétrico da análise de variância (ANOVA) (Vieira, 2004).

c) Quando encontrada significância na análise de um conjunto de resultados, o mesmo foi analisado por pares de resultados de grupos pelo

teste de Mann-Whitney, equivalente não-paramétrico do teste “t” de Student (Vieira, 2004).

d) Considerou-se α igual a 0,05 (5%) para significância nos testes estatísticos, sendo considerado que as variáveis analisadas têm a mesma distribuição (H_0), e a rejeição desta hipótese indica diferença entre os grupos, sendo representados nas tabelas os valores de p quando menores que 0,05.

5 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados de forma gráfica, para facilitar sua leitura, primeiro gráfico das médias dos parâmetros para cada grupo, a cada momento, e em seguida uma tabela com os resultados da análise estatística para os três grupos, conforme mencionado no Capítulo Métodos, com os valores significativos do teste de Mann-Whitney. Quando não ocorreu valor significativo a comparação não foi apresentada.

Os momentos em que houve diferença significativa entre os grupos foram individualizados nos gráficos pela colocação de asterisco.

Os resultados individuais por animal e por variável estudada estão apresentados nos anexos.

5.1 Temperatura

Houve queda da temperatura em todos os três grupos, sendo um pouco mais acentuada no grupo pneumoperitônio, porém sem diferença estatisticamente significativa (Gráfico 1, Tabela 1).

Gráfico 1 Variação da média da temperatura central dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 1 - Resultados da comparação estatística da temperatura entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2 pH Arterial

Houve queda significativa dos valores do potencial hidrogeniônico do sangue arterial no grupo pneumoperitônio com CO₂, não havendo diferença estatística entre os grupos suspensão abdominal e subcutânea (Gráfico 2, Tabela 2).

Gráfico 2- Variação da média do pH arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 2 - Resultados da comparação estatística do pH arterial entre os grupos experimentais (p < 0,05)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	0,011	0,005	0,004	0,002	0,016	0,007	-
P x S	-	0,016	0,005	0,006	0,003	0,004	0,004	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.3 pH Venoso

Houve redução significativa dos valores do potencial hidrogeniônico do sangue venoso no grupo pneumoperitônio com CO₂, não havendo diferença estatística entre os grupos suspensão abdominal e subcutânea (Gráfico 3, Tabela 3).

Gráfico 3 - Variação da média do pH venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 3 - Resultados da comparação estatística pH Venoso entre os grupos experimentais (p < 0,05)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	0,0015	0,0009	0,0015	0,0022	0,0032	-
P x S	-	-	0,0009	0,0007	0,0028	0,0005	0,0005	0,0102
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.4 Bicarbonato Arterial

Após a insuflação há elevação significativa dos níveis plasmáticos de bicarbonato no grupo pneumoperitônio, não havendo diferença entre os grupos suspensão (Gráfico 4, Tabela 4).

Gráfico 4 - Variação da média do bicarbonato arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 4 - Resultados da comparação estatística do bicarbonato arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	0,034	0,004	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,004
P x S	-	-	0,016	0,019	0,013	0,016	0,016	-
A x S	0,034	0,023	-	-	-	-	-	-

5.5 Bicarbonato Venoso

Após a insuflação há elevação significativa dos níveis plasmáticos de bicarbonato no grupo pneumoperitônio, não havendo diferença entre os grupos suspensão (Gráfico 5, Tabela 5).

Gráfico 5 - Variação da média do bicarbonato venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 5 - Resultados da comparação estatística do bicarbonato venoso entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	0,049	0,009	0,003	0,0007	0,0004	0,001	0,002	0,016
P x S	-	-	-	0,034	0,023	0,019	0,023	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.6 Hemoglobina Arterial

A hemoglobina arterial não mostrou variação de significância estatística entre os grupos, nem variações ao longo do experimento (Gráfico 6, Tabela 6).

Gráfico 6 - Variação da média da hemoglobina arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 6 - Resultados da comparação estatística da hemoglobina arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.7 Hemoglobina Venosa

Também com relação à hemoglobina venosa não houve diferença significativa entre os grupos, nem variações no transcurso do experimento (Gráfico 7, Tabela 7).

Gráfico 7 - Variação da média da hemoglobina venosa dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 7 - Resultados da comparação estatística da hemoglobina venosa entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.8 Lactato Arterial

Apesar do aumento do lactato nos grupos suspensão, não houve diferença significativa entre os grupos (Gráfico 8, Tabela 8).

Gráfico 8 - Variação da média do lactato arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 8 - Resultados da comparação estatística do lactato arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.9 Lactato Venoso

Apesar do aumento do lactato nos grupos suspensão, não houve diferença significativa entre os grupos (Gráfico 9, Tabela 9).

Gráfico 9 - Variação da média do lactato venoso dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 9 - Resultados da comparação estatística do lactato venoso entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1Basal	2 T0	3 T1	4T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.10 Diferença de Bases Arterial

Houve queda da diferença de bases nos três grupos, havendo diferença significativa entre os grupos pneumoperitônio e suspensão abdominal em todos os momentos, exceto no primeiro momento, antes da insuflação ou suspensão (Gráfico 10, Tabela 10).

Gráfico 10 - Variação da média da diferença de bases arterial dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 10 - Resultados da comparação estatística de bases arterial entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1Basal	2 T0	3 T1	4T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	0,0156	0,0191	0,0113	0,0041	0,0102	0,0082	0,0082
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.11 Diferença de Bases Venosa

Houve queda da diferença de bases nos três grupos, havendo diferença significativa entre os grupos pneumoperitônio e suspensão abdominal já desde o primeiro momento, antes da insuflação ou suspensão (Gráfico 11, Tabela 11).

Gráfico 11 - Variação da média da diferença de bases venosa dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 11 - Resultados da comparação estatística de bases venosa entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	0,0191	-	-	0,0082	0,049	0,0173	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	0,0036	-	-	-	0,0073	0,0257	-	-

5.12 Frequência Cardíaca

Não houve, neste experimento, diferença significativa entre os valores da frequência cardíaca nos três grupos (Gráfico 12, Tabela 12).

Gráfico 12 - Variação da média da frequência cardíaca dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 12 - Resultados da comparação estatística da frequência cardíaca entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.13 Pressão Arterial Sistólica

Não houve, neste experimento, diferença significativa entre os valores da pressão arterial sistólica nos três grupos, apesar do aumento observado no início da insuflação, no grupo pneumoperitônio (Gráfico 13, Tabela 13).

Gráfico 13 - Variação da média da pressão arterial sistólica dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 13 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial sistólica entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.14 Pressão Arterial Média

Não houve, neste experimento, diferença significativa entre os valores da pressão arterial média nos três grupos, apesar do aumento logo após a insuflação no grupo pneumoperitônio (Gráfico 14, Tabela 14).

Gráfico 14 - Variação da média da pressão arterial média dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 14 - Resultados da comparação estatística pressão arterial média entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.15 Pressão Arterial Diastólica

Não houve, neste experimento, diferença significativa entre os valores da pressão arterial diastólica nos três grupos (Gráfico 15, Tabela 15).

Gráfico 15 - Variação da média da pressão arterial diastólica dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 15 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial diastólica entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.16 Pressão Venosa Ventral

Houve aumento significativo da pressão venosa central no grupo pneumoperitônio, em relação aos grupos suspensão, após a insuflação com gás carbônico, com normalização após desinsuflação, não havendo diferença significativa entre os grupos suspensão (Gráfico 16, Tabela 16).

Gráfico 16 - Variação da média da pressão venosa central dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 16 - Resultados da comparação estatística da pressão venosa central entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	0,013	0,013	0,013	0,005	0,002	-
P x S	-	-	-	0,006	0,011	0,005	0,009	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.17 Débito Cardíaco

Não houve, neste experimento, diferença significativa do débito cardíaco entre os grupos (Gráfico 17, Tabela 17).

Gráfico 17 - Variação da média do débito cardíaco dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 17 - Resultados da comparação estatística do débito cardíaco entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.18 Índice Cardíaco

O índice cardíaco, que é o débito cardíaco corrigido pela superfície corporal, tende a cair com o passar do tempo no grupo pneumoperitônio com gás carbônico, apresentando neste estudo diferença significativa entre o grupo pneumoperitônio e o grupo suspensão intra-abdominal após 120 minutos (Gráfico 18, Tabela 18).

Gráfico 18 - Variação da média do índice cardíaco dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 18 - Resultados da comparação estatística do índice cardíaco entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	0,010	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.19 Oferta de Oxigênio

Não houve, neste estudo, diferenças significativas entre os valores da oferta de oxigênio nos diferentes momentos e entre os grupos (Gráfico 19, Tabela 19).

Gráfico 19 - Variação da média da oferta de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 19 - Resultados da comparação estatística da oferta de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.20 Consumo de Oxigênio

No momento T2 houve diferença significativa entre o grupo pneumoperitônio e o grupo suspensão subcutânea, não havendo variações significativas entre os outros momentos (Gráfico 20, Tabela 20).

Gráfico 20 - Variação da média do consumo de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 20 - Resultados da comparação estatística do consumo de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	0,002	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.21 Taxa de Extração de Oxigênio

Houve diferença significativa entre o grupo pneumoperitônio e os grupos suspensão no momento T2 (Gráfico 21, Tabela 21).

Gráfico 21 - Variação da média da taxa de extração de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 21 - Resultados da comparação estatística da taxa de extração de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	0,0412	-	-	-	-
P x S	-	-	-	0,0052	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.22 Pressão Parcial Arterial de Oxigênio

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores de pressão parcial arterial de oxigênio (Gráfico 22, Tabela 22).

Gráfico 22 - Variação da média da pressão arterial de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 22 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.23 Pressão Parcial venosa de Oxigênio

Houve aumento da pressão parcial venosa de oxigênio, com diferença significativa, no grupo pneumoperitônio (Gráfico 23, Tabela 23).

Gráfico 23 - Variação da média da pressão venosa de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 23 - Resultados da comparação estatística da pressão venosa de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	0,041	0,028	0,006	0,005	0,006	-
P x S	-	-	0,023	0,008	0,005	0,004	0,003	0,004
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.24 Pressão Arterial de Gás Carbônico

A pressão parcial arterial de gás carbônico apresentou aumento, com diferença estatisticamente significativa, no grupo pneumoperitônio em relação aos grupos suspensão (Gráfico 24, Tabela 24).

Gráfico 24 - Variação da média da pressão arterial de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 24 - Resultados da comparação estatística da pressão arterial de gás carbônico entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	0,041	0,028	0,006	0,005	0,006	-
P x S	-	-	0,023	0,008	0,005	0,004	0,003	0,004
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.25 Pressão Venosa de Gás Carbônico

A pressão parcial arterial de gás carbônico apresentou aumento, com diferença estatisticamente significativa, no grupo pneumoperitônio em relação aos grupos suspensão (Gráfico 25, Tabela 25).

Gráfico 25 - Variação da média da pressão venosa de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 25 - Resultados da comparação estatística pressão venosa de gás carbônico entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	0,019	0,003	0,0005	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0032
P x S	-	0,019	0,0102	0,0052	0,0032	0,0012	0,0019	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.26 Conteúdo Arterial de Oxigênio - CaO_2

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores de conteúdo arterial de oxigênio (Gráfico 26, Tabela 26).

Gráfico 26 - Variação da média do conteúdo arterial de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 26 - Resultados da comparação estatística do conteúdo arterial de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.27 Conteúdo Venoso de Oxigênio - CvO₂

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores do conteúdo venoso de oxigênio (Gráfico 27, Tabela 27).

Gráfico 27 - Variação da média do conteúdo venoso de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 27 - Resultados da comparação estatística do conteúdo venoso de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.28 Diferença Artério-Venosa de Oxigênio

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores da diferença artério-venosa de oxigênio (Gráfico 28, Tabela 28).

Gráfico 28 - Variação da média da diferença artério-venosa de oxigênio dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 28 - Resultados da comparação estatística da diferença artério-venosa de oxigênio entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.29 Diferença Artério-Venosa pCO₂

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores da diferença artério-venosa da pressão parcial de gás carbônico (Gráfico 29, Tabela 29).

Gráfico 29 - Variação da média da diferença artério-venosa de gás carbônico dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 29 - Resultados da comparação estatística da diferença artério-venosa de gás carbônico entre os grupos experimentais (p < 0,05)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	0,011	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

5.30 Índice de Trabalho do Ventrículo Esquerdo

Não houve diferença significativa entre os grupos para os valores do índice de trabalho do ventrículo esquerdo (Gráfico 30, Tabela 30).

Gráfico 30 - Variação da média do índice de trabalho do ventrículo esquerdo dos animais de cada grupo, nos momentos experimentais

Tabela 30 - Resultados da comparação estatística do índice de trabalho do ventrículo esquerdo entre os grupos experimentais ($p < 0,05$)

	1 Basal	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6
P x A	-	-	-	-	-	-	-	-
P x S	-	-	-	-	-	-	-	-
A x S	-	-	-	-	-	-	-	-

6 DISCUSSÃO

A discussão dos resultados desta pesquisa será desenvolvida em tópicos específicos, com o intuito de facilitar a compreensão dos mesmos.

6.1 Animal de Experimentação

O cão foi o animal escolhido por sua disponibilidade, pelo seu porte, que permite a passagem do cateter de Swan-Ganz para estudo hemodinâmico, e pelo fato de ter seus parâmetros metabólicos, hemodinâmicos e respiratórios, já estudados em trabalhos experimentais, permitindo melhor análise dos mesmos, bem como padronização das medidas do modelo já estudado e utilizado por outros pesquisadores (Pereira, 1996; Carmona, 1998; Zamboni, 1999; Consolmagno, 1999; Borba, 2003).

Os cães utilizados neste trabalho experimental tinham entre 9,5 e 24,9 kg, ou seja, com porte suficiente para serem submetidos tanto ao pneumoperitônio pela insuflação de gás carbônico, quanto para a utilização do dispositivo de suspensão mecânica da parede abdominal empregado nesta pesquisa (Silveira e Margarido, 2007).

6.2 Grupos Experimentais

Os grupos foram escolhidos para permitir a comparação, entre o pneumoperitônio pela insuflação de gás carbônico, com a suspensão mecânica da parede abdominal, de duas possíveis maneiras para este objetivo.

O Grupo P - pneumoperitônio, foi realizado pela insuflação com gás carbônico até a pressão de 12 mmHg, pressão esta recomendada por estudos (Ishizaki *et al.* 1993) e utilizada em outros trabalhos semelhantes (Zamboni 1999, Consolmagno, 1999), sendo que pressões superiores poderiam interferir nos parâmetros hemodinâmicos e metabólicos (Pereira 1996, Carmona 1998). A insuflação foi suficiente para elevar a parede, até deixar a cicatriz umbilical do animal na mesma altura do apêndice xifóide, em relação ao tampo da goteira.

O Grupo A - suspensão abdominal a partir do interior da cavidade peritoneal, com os pinos do dispositivo para suspensão introduzidos no interior da cavidade peritoneal, aplicando a tração de dentro para fora, sobre o peritônio parietal. Este sistema é semelhante àquele desenvolvido por Margarido *et al.* (1998) e utilizado por Consolmagno (1999), sendo a suspensão a partir do interior da cavidade peritoneal, utilizada também por dispositivos comerciais (Laparofan) e pelo dispositivo utilizado por Santo (1995). A tração aplicada na parede foi a necessária para deixar a cicatriz umbilical do animal na mesma altura do apêndice xifóide, em relação ao tampo da goteira, que resultou em cerca de 40 Newtons. Não observamos hematomas, ou lesões da parede intra-abdominal, por observação

macroscópica após laparotomia realizada para essa possível verificação, depois do sacrifício do animal.

O Grupo S - suspensão abdominal pela tela subcutânea, teve os pinos do dispositivo de suspensão introduzidas no tecido celular subcutâneo da parede abdominal, de maneira semelhante ao sistema comercial Laparotenser[®], sendo também o tipo de suspensão obtido por variedade de sistemas. Não se observaram hematomas após a retirada da suspensão, bem como foi possível boa elevação da parede, semelhante à dos outros grupos, aplicando-se a mesma força que no grupo A para se obter a elevação da parede até alinhar a altura da cicatriz umbilical e o apêndice xifóide.

Como o objetivo do presente estudo é avaliar o sistema de suspensão mecânica da parede abdominal e compará-lo ao pneumoperitônio pela insuflação de gás carbônico, não se utilizou um grupo controle sem a insuflação e sem a suspensão, já que as alterações dos métodos em relação à normalidade foram estabelecidas em outros trabalhos (Consolmagno, 1999, Zamboni, 1999).

Optou-se também por utilizar pressão de insuflação de 12mmHg, contínua, com insuflador de alto fluxo, por serem essas as condições mais utilizadas na prática clínica, apesar de sabermos que essas pressões não provocariam alterações tão evidentes, em especial nos parâmetros hemodinâmicos, como pressões mais elevadas, e que insufladores modernos mantêm a pressão constante durante todo o procedimento, não havendo momentos de desinsuflação.

6.3 Fases do Experimento

6.3.1 Anestesia

O cão possui comportamento bem estudado sob diferentes modelos anestésicos, sendo escolhido para este experimento a anestesia com pentobarbital sódico, após sedação pré-anestésica com cloridato de cetamina, por ser procedimento padronizado e habitualmente empregado no Laboratório de Investigação Médica LIM 26, da Disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da FMUSP, onde o projeto foi executado.

As interferências dos fármacos sobre parâmetros fisiológicos, em especial a elevação da resistência vascular periférica, da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica, são minimizados pela utilização da mesma preparação em todos os três grupos, o que sujeita todos os animais às mesmas interferências, bem como o efeito relaxante do pentobarbital foi utilizado, evitando-se o uso de agentes curarizantes (Consolmagno, 1999).

Os cães foram ventilados por respirador ciclado à pressão constante, com fração inspirada de oxigênio igual a 100%, e regulando-se o respirador para ciclar a uma frequência de 16 incursões por minuto, permitindo a comparação dos parâmetros respiratórios entre os grupos estudados, apesar das limitações práticas desse modelo experimental.

Durante o experimento os cães foram infundidos com solução fisiológica pelo acesso venoso em membro anterior, numa dose de cerca de 5 mL/kg/h, a fim de manter a hidratação e repor perdas eletrolíticas.

6.3.2 Acesso vascular e preparação experimental

A inguinotomia foi utilizada para acesso vascular, por ser a veia femoral a mais adequada, em cães, para a passagem do cateter de Swan-Ganz, e aproveitou-se a mesma incisão para dissecar a artéria femoral, com o propósito de monitorizar a pressão arterial (Pereira, 1996).

O cateter de Swan-Ganz foi posicionado após o ventrículo direito, através do acompanhamento das curvas pressóricas, em ramo da artéria pulmonar, para permitir a correta medida do débito cardíaco, que foi feita pela média de três medidas (Putterman, 1989).

Utilizou-se a técnica aberta para passagem do trocarte a 2 cm abaixo da cicatriz umbilical, linha média, sendo a insuflação, no grupo pneumoperitônio, efetuada pelo mesmo acesso, e utilizou-se a mesma incisão para instalar o dispositivo abdominal para suspensão mecânica.

6.3.3 Sistema hidráulico de suspensão abdominal

Para a confecção do dispositivo de suspensão mecânica da parede abdominal, foram utilizados componentes de baixo custo e fácil aquisição, sendo divididos em dois grupos.

O primeiro grupo constitui o aparelho de suspensão propriamente dito, composto pelo conjunto hidráulico e pelas ferragens conectadas ao mesmo, sendo facilmente adquiridos em casa de ferragens a um custo inferior à 50 dólares (Silveira e Margarido, 2007).

O segundo grupo de componentes constitui o dispositivo colocado intra-abdominal ou no tecido subcutâneo, sendo que para tal devem ser

passíveis de esterilização; assim, utilizou-se partes de fixador ortopédico externo para antebraço, sendo os pinos de fixação dobrados na forma necessária e conectados entre si pela anilha de montagem dos mesmos. Este sistema tem custo mais elevado, de cerca de 100 dólares para um conjunto completo, suficiente para quatro dispositivos - 25 dólares por dispositivo, porém podem ser utilizadas partes não aproveitadas em cirurgias ortopédicas, reduzindo o seu custo.

O sistema mostrou-se de fácil montagem, uso simples e eficiente para se obter a suspensão proposta neste estudo.

6.4 Alterações Metabólicas

6.4.1 pH arterial e venoso

Observou-se neste experimento queda acentuada do pH sangüíneo, tanto arterial quanto venoso, no grupo pneumoperitônio com gás carbônico, queda essa que é revertida pela desinsuflação ao final do experimento. Nos grupos suspensão não houve variação significativa.

Este resultado é compatível com a elevação da pCO_2 devida a absorção do gás carbônico pelo peritônio, com a conseqüente acidose respiratória, sendo a reversão da acidose obtida pela desinsuflação, com a eliminação do gás carbônico absorvido pelos pulmões.

6.4.2 Bicarbonato arterial e venoso

O bicarbonato, tanto arterial quanto venoso, apresentou elevação no grupo pneumoperitônio em relação aos grupos suspensão, configurando alcalose metabólica em resposta à acidose respiratória, provocada pela absorção de gás carbônico pelo peritônio.

Essa elevação, apesar de não ser graficamente acentuada, mostrou-se significativa durante todo o experimento entre o grupo pneumoperitônio e os grupos suspensão, não havendo diferença significativa entre os grupos suspensão.

6.4.3 Diferença de bases arterial e venosa

O comportamento da diferença de bases não se mostrou totalmente coerente com a literatura, e com o que seria esperado, devido a diferenças já no início do experimento e, apesar de serem os grupos semelhantes, os animais escolhidos aleatoriamente, e submetidos a condições experimentais semelhantes, houve um animal no grupo P com resultados muito discrepantes em relação aos demais, o que pode explicar em parte tais resultados discrepantes.

6.5 Alterações Hemodinâmicas

6.5.1 Freqüência cardíaca

Apesar da queda da freqüência cardíaca no grupo pneumoperitônio, não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos, sendo a queda na freqüência cardíaca descrita em outros trabalhos e atribuída ao efeito depressor do gás carbônico sobre o músculo cardíaco.

Este resultado é condizente com o obtido por Consolmagno (1999), que também não observou diferença significativa, porém com queda da freqüência cardíaca, entre grupos submetidos a insuflação com gás carbônico e a suspensão mecânica da parede abdominal.

6.5.2 Pressão arterial sistólica, diastólica e média

A pressão arterial apresentou aumento no grupo pneumoperitônio em relação aos grupos suspensão, porém sem significância estatística.

6.5.3 Pressão venosa central

A pressão venosa central apresentou elevação acentuada após a insuflação, no grupo pneumoperitônio com gás carbônico, com diferença significativa entre o mesmo e os grupos suspensão nos momentos 3 a 7, com redução após a desinsuflação, não havendo diferença entre os grupos suspensão abdominal e subcutânea.

Este resultado deve-se ao aumento da pressão intra-abdominal, pela insuflação, com a conseqüente transmissão dessa elevação para o sistema venoso central através da veia cava inferior.

6.6 Alterações Respiratórias

6.6.1 Pressão arterial e venosa de oxigênio

Apesar de não haver diferença significativa entre a pressão parcial arterial de oxigênio nos três grupos, houve aumento da pressão venosa de oxigênio, com diferença significativa entre o grupo pneumoperitônio e os grupos suspensão após a insuflação, e com acentuação da diferença após a desinsuflação.

6.6.2 Pressão arterial e venosa de gás carbônico

A pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial e venoso misto mostrou-se elevada no grupo insuflação com gás carbônico em relação aos grupos suspensão, após a insuflação e até a desinsuflação, diferença esta estatisticamente significativa e explicada pela absorção do gás carbônico pelo peritônio, sendo também a responsável pela queda do pH no grupo insuflação.

6.6.3 Medidas de transporte de oxigênio

Não se encontrou neste estudo diferenças significativas nas medidas de transporte de oxigênio, ou seja, conteúdo arterial e venoso de oxigênio, diferença artério-venosa de oxigênio e oferta de oxigênio.

6.7 Considerações finais

Apesar de pouco utilizado entre nós, o método de suspensão mecânica da parede abdominal mostrou-se seguro e exeqüível, com baixos custos, e dadas as menores alterações metabólicas, respiratórias e hemodinâmicas em relação ao pneumoperitônio por insuflação de gás carbônico, é um método adequado para indivíduos com patologias restritivas pulmonares ou cardiovasculares.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo permite comprovar, nas condições e nos animais de experimentação observados, a aplicabilidade do sistema de suspensão abdominal mecânica, chegando às seguintes conclusões:

a) O pneumoperitônio com gás carbônico provoca alterações metabólicas, respiratórias e hemodinâmicas que não são encontradas na suspensão abdominal mecânica, ou têm menor magnitude, sendo que o método de suspensão abdominal desde interior da cavidade ou pela tela subcutânea são equivalentes.

b) Todos os três métodos permitem adequada visualização da cavidade peritoneal.

Anexo A - Aprovação CAPPesq **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 13.10.04, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **817/04**, intitulado: "Comparação entre as alterações metabólicas, hemodinâmicas e respiratórias da cirurgia videolaparoscópica utilizando o pneumoperitônio com gás carbônico e dois métodos de suspensão abdominal mecânica: estudo experimental em cães" apresentado pelo Departamento de **CIRURGIA**.

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").

Pesquisador(a) Responsável: Prof. Dr. Nelson Fontana Margarido

Pesquisador(a) Executante: Dr. Joaquim Adolfo de Freitas Silveira

CAPPesq, 13 de Outubro de 2004.

PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

Anexo B - Resultados individuais por animal e por variável

Grupo P – Frequência cardíaca em batimentos por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	88	100	100	140	128	132	156	120
1	120	116	112	108	124	104	120	116
2	108	100	108	116	120	128	124	104
3	96	104	100	104	88	84	104	80
4	80	104	84	88	80	72	76	72
5	112	100	108	100	104	104	108	100
6	112	88	92	92	80	72	72	96
7	100	88	76	72	80	84	92	92
8	112	104	108	100	104	100	96	98
9	180	194	188	190	180	168	178	178
Média	110,8	109,8	107,6	111	108,8	104,8	112,6	105,6
DP	27,26	30,67	30,55	33,03	31,20	30,39	33,55	29,27

Grupo A – Frequência cardíaca em batimentos por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	96	90	88	104	100	90	96	88
1	124	120	120	124	118	128	120	116
2	104	112	108	104	108	100	100	104
3	100	100	108	100	112	104	92	88
4	80	92	88	104	96	92	88	84
5	112	112	108	112	108	116	104	108
6	88	92	104	104	116	116	112	108
7	100	104	100	96	100	100	100	100
8	200	208	208	190	192	181	180	180
9	193	186	184	184	177	170	160	154
Média	119,7	121,6	121,6	122,2	122,7	119,7	115,2	113
DP	42,24	41,26	40,75	35,00	33,51	31,72	30,68	30,85

Grupo S – Frequência cardíaca em batimentos por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	108	124	112	96	160	148	156	160
1	96	108	104	104	104	96	96	88
2	128	132	120	134	132	136	132	132
3	84	88	80	84	80	96	104	92
4	84	92	100	96	100	92	96	92
5	108	100	104	112	100	112	116	112
6	108	112	116	112	116	108	104	104
7	116	96	104	104	108	92	108	104
8	112	108	112	110	104	114	108	105
9	200	210	220	216	214	212	208	200
Média	114,4	117	117,2	116,8	121,8	120,6	122,8	118,9
DP	33,04	35,44	37,76	37,26	38,90	37,21	35,07	35,78

Grupo P - Pressão Arterial Sistólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	124	190	202	182	179	176	179	167
1	182	190	166	173	169	180	182	180
2	170	162	160	146	160	160	165	155
3	190	178	196	179	175	180	180	182
4	190	195	210	194	153	196	190	175
5	130	160	170	163	165	172	171	169
6	178	219	224	221	224	227	216	195
7	130	169	170	166	175	180	150	144
8	140	206	173	173	176	168	165	149
9	162	180	174	174	182	179	160	187
Média	159,6	184,9	184,5	177,1	175,8	181,8	175,8	170,3
DP	26,26	18,94	21,74	19,92	19,16	18,43	18,42	16,77

Grupo A - Pressão Arterial Sistólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	194	202	195	216	230	214	208	194
1	158	174	170	160	176	176	172	168
2	167	148	159	160	150	143	164	150
3	183	186	200	179	176	178	196	174
4	128	137	145	148	151	153	123	139
5	172	148	173	173	163	162	164	168
6	216	245	234	176	190	190	197	198
7	156	167	168	164	171	174	175	167
8	151	156	160	170	170	150	174	164
9	130	110	128	121	128	121	125	126
Média	165,5	169,7	173,2	166,7	170,5	166,1	169,8	164,8
DP	27,35	37,57	30,07	24,16	27,17	26,21	28,28	22,25

Grupo S - Pressão Arterial Sistólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	210	197	198	224	220	210	193	168
1	150	142	155	166	168	150	152	135
2	184	189	201	174	179	181	168	173
3	192	176	175	192	180	164	160	162
4	181	184	157	160	156	161	164	164
5	180	175	188	182	187	168	165	171
6	165	216	172	189	190	196	186	184
7	152	151	168	162	161	158	159	149
8	152	146	149	150	124	124	125	112
9	118	133	152	119	138	132	126	138
Média	168,4	170,9	171,5	171,8	170,3	164,4	159,8	155,6
DP	26,35	26,96	18,96	28,02	27,46	26,47	21,89	21,83

Grupo P - Pressão Arterial Média em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	115	172	179	158	157	153	163	153
1	168	176	159	160	161	162	165	163
2	157	151	147	137	147	148	150	141
3	159	158	166	155	150	154	155	159
4	163	167	177	164	136	174	164	155
5	115	143	150	147	147	152	151	146
6	157	189	195	192	193	196	188	167
7	118	148	146	146	152	155	137	131
8	140	206	173	173	176	168	165	149
9	158	163	162	167	173	170	158	171
Média	145	167,3	165,4	159,9	159,2	163,2	159,6	153,5
DP	21,23	19,43	15,84	15,56	16,98	14,43	13,31	12,24

Grupo A - Pressão Arterial Média em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	169	173	168	183	200	191	181	169
1	138	154	153	143	157	155	152	153
2	146	135	143	143	139	131	145	137
3	159	169	179	159	158	162	176	157
4	115	128	136	131	139	139	113	128
5	148	127	148	152	141	148	144	144
6	185	217	202	162	172	168	175	178
7	141	154	149	146	152	153	155	150
8	146	149	140	153	151	135	162	146
9	115	98	112	103	111	102	110	109
Média	146,2	150,4	153	147,5	152	148,4	151,3	147,1
DP	21,68	32,23	24,90	20,94	23,34	23,97	24,60	19,73

Grupo S - Pressão Arterial Média em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	186	177	177	196	193	177	175	155
1	130	127	136	144	145	129	131	118
2	165	165	176	158	159	159	154	154
3	164	159	159	171	160	148	148	151
4	152	161	146	143	140	143	144	145
5	155	156	163	159	163	147	143	149
6	148	190	154	171	172	173	169	167
7	133	132	145	139	139	135	136	128
8	132	130	132	129	114	110	112	100
9	108	116	137	109	122	117	111	128
Média	147,3	151,3	152,5	151,9	150,7	143,8	142,3	139,5
DP	22,24	24,00	16,11	24,57	23,57	22,03	21,13	20,40

Grupo P - Pressão Arterial Diastólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	98	135	132	110	114	107	130	124
1	140	148	144	135	145	125	132	130
2	130	128	120	120	121	124	120	114
3	98	118	105	108	101	103	106	112
4	110	111	110	105	103	131	113	114
5	85	109	110	115	110	112	112	100
6	116	130	136	133	130	133	132	111
7	95	107	98	106	105	104	110	104
8	104	139	124	124	125	121	118	113
9	151	129	138	153	156	152	154	140
Média	112,7	125,4	121,7	120,9	121	121,2	122,7	116,2
DP	21,39	13,73	15,62	15,56	18,40	15,34	14,46	11,98

Grupo A - Pressão Arterial Diastólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	120	115	114	118	140	145	126	118
1	98	115	120	110	120	114	112	124
2	105	109	110	109	118	107	108	110
3	110	136	137	119	122	130	137	123
4	88	109	119	98	115	111	92	106
5	99	84	99	110	98	119	104	95
6	122	160	138	133	135	125	132	138
7	112	128	112	110	115	112	116	115
8	137	135	101	119	113	105	139	109
9	86	74	79	68	78	65	81	75
Média	107,7	116,5	112,9	109,4	115,4	113,3	114,7	111,3
DP	15,89	25,22	17,61	17,19	17,53	20,82	19,24	17,28

Grupo S - Pressão Arterial Diastólica em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	139	138	135	140	140	110	139	129
1	90	98	98	99	98	88	88	85
2	128	118	126	127	118	114	125	117
3	109	125	127	128	119	115	125	130
4	95	114	124	110	107	107	105	108
5	105	119	114	112	115	104	100	105
6	114	137	118	135	135	126	136	132
7	94	94	100	94	94	89	89	86
8	92	97	98	87	94	83	87	75
9	88	82	107	88	90	88	82	108
Média	105,4	112,2	114,7	112	111	102,4	107,6	107,5
DP	17,27	18,86	13,42	19,69	17,48	14,53	21,78	20,25

Grupo P – Pressão venosa central em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	5	11	10	7	11	12	12	-1
1	7	15	15	17	24	20	24	12
2	0	0	2	2	0	2	2	0
3	-2	0	-1	2	0	1	1	2
4	1	15	15	16	15	14	16	6
5	6	16	14	14	15	17	18	5
6	5	6	4	5	5	6	9	4
7	2	0	3	3	7	4	3	4
8	2	8	7	8	6	6	7	3
9	2	6	9	8	8	7	5	3
Média	2,8	7,7	7,8	8,2	9,1	8,9	9,7	3,8
DP	2,8	6,4	5,7	5,6	7,4	6,4	7,6	3,5

Grupo A – Pressão venosa central em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	2	3	2	2	0	2	2	1
1	7	9	9	9	9	10	10	10
2	11	1	1	3	2	6	1	1
3	6	6	5	1	1	1	1	2
4	0	0	-1	0	0	0	0	0
5	0	0	-1	0	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2
8	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
9	0	1	2	4	2	1	1	-1
Média	2,6	1,9	1,6	1,9	1,3	1,8	1,4	1,1
DP	4,0	3,2	3,2	2,9	2,8	3,5	3,2	3,3

Grupo S – Pressão venosa central em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	5	6	2	0	2	3	5	5
1	4	6	7	7	5	5	5	5
2	1	4	6	4	3	3	3	2
3	4	2	2	1	1	1	0	0
4	-2	-4	-3	-2	-4	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	1	0
6	8	5	5	4	4	3	2	2
7	5	4	4	4	4	3	3	2
8	4	4	4	3	3	2	2	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0
Média	3	2,8	2,8	2,2	1,8	2	2,1	1,7
DP	2,9	3,1	3,0	2,6	2,6	1,7	1,9	1,9

Grupo P – Temperatura em graus Celsius								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	37,1	36,9	36,8	36,5	36,6	36,4	36,5	36,5
1	36,8	36,4	36,5	36,3	36,3	35,8	35,4	35,5
2	38,2	37,7	37,5	37,5	37,6	37,6	37,7	37,6
3	37,8	37,6	37,6	37,5	37,3	37,1	37	36,7
4	36,6	36,2	36	36	36,2	36,2	36,2	36,1
5	37,7	37,6	37,5	37,5	37,3	37,2	37,3	37,1
6	36,9	36,7	36,6	36,6	36,5	36,5	36,3	36,1
7	38,3	38,2	38,1	38	37,8	37,6	37,3	37,2
8	37,1	36,9	36,7	36,5	36,1	35,7	35,6	35,4
9	36	36	36	35,8	35,7	35,5	35,3	35,2
Média	37,25	37,02	36,93	36,82	36,74	36,56	36,46	36,34
DP	0,73	0,72	0,71	0,74	0,71	0,77	0,85	0,82

Grupo A – Temperatura em graus Celsius								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	37,6	37,5	37,2	36,9	36,9	36,7	36,4	36,1
1	38,4	38,4	38,5	38,5	38,4	38,5	38,5	38,5
2	38,4	38,3	38,1	38,2	38,2	38,3	38,2	38,1
3	38	38,1	38,1	38,2	38,2	38	38	38,2
4	37,3	37,3	37,4	37,4	37,5	37,5	37,5	37,5
5	38,1	38,4	38,4	38,4	38,6	38,6	38,6	38,5
6	36,2	36,3	36,4	36,5	36,2	36,3	36,3	36,4
7	36,8	36,6	36,5	36,3	35,8	35,9	35,8	35,8
8	36,9	36,5	36,6	36,1	35,7	35,5	35,3	35,1
9	37,5	37,1	37	36,9	36,4	36,2	36	35,7
Média	37,52	37,45	37,42	37,34	37,19	37,15	37,06	36,99
DP	0,73	0,82	0,80	0,92	1,12	1,16	1,23	1,30

Grupo S – Temperatura em graus Celsius								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	36,9	36,7	36,7	36,8	36,5	36,2	36,3	35,9
1	36,3	36,5	34,9	34,9	34,7	34,5	34,4	34,3
2	37,7	37,8	37,8	37,9	37,8	37,8	37,7	37,8
3	40	40,1	40,3	40,3	40,3	40,4	40,6	40,6
4	39,6	39,5	39,6	39,6	39,5	39,6	39,4	39,5
5	36,8	36,3	36,2	36,3	36,3	36	35,8	35,8
6	36,8	37,7	36,5	36,3	36,4	36,5	36,6	36,7
7	35,8	35,9	35,8	35,7	35,6	35,4	35	35
8	37,3	37	36,8	36,8	36,6	36,3	36,2	36,2
9	36,6	36,5	36,2	36,2	36	36	36	35,9
Média	37,38	37,4	37,08	37,08	36,97	36,87	36,8	36,77
DP	1,37	1,40	1,69	1,70	1,74	1,85	1,92	1,97

Grupo P – pH arterial								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,444	7,423	7,311	7,167	7,204	7,188	7,374	7,417
1	7,465	7,465	7,402	7,468	7,373	7,36	7,354	7,442
2	7,255	7,338	7,369	7,4	7,406	7,432	7,416	7,474
3	7,432	7,422	7,383	7,349	7,343	7,361	7,339	7,381
4	7,379	7,341	7,331	7,332	7,371	7,313	7,312	7,418
5	7,515	7,486	7,463	7,449	7,408	7,433	7,438	7,5
6	7,422	7,444	7,41	7,396	7,382	7,358	7,371	7,401
7	7,548	7,543	7,545	7,549	7,526	7,527	7,532	7,573
8	7,581	7,557	7,538	7,519	7,511	7,515	7,527	7,596
9	7,549	7,469	7,399	7,4	7,395	7,429	7,424	7,447
Média	7,459	7,449	7,415	7,403	7,392	7,392	7,409	7,465
DP	0,097	0,073	0,079	0,108	0,089	0,099	0,075	0,072

Grupo A – pH arterial								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,56	7,554	7,55	7,55	7,54	7,534	7,526	7,523
1	7,508	7,469	7,481	7,479	7,463	7,461	7,482	7,453
2	7,504	7,541	7,503	7,531	7,52	7,359	7,472	7,479
3	7,606	7,601	7,556	7,57	7,553	7,581	7,595	7,585
4	7,541	7,564	7,541	7,552	7,547	7,545	7,54	7,52
5	7,47	7,475	7,451	7,424	7,477	7,449	7,442	7,436
6	7,495	7,524	7,507	7,484	7,432	7,431	7,455	7,451
7	7,4	7,46	7,44	7,458	7,447	7,451	7,466	7,457
8	7,595	7,574	7,552	7,575	7,601	7,617	7,617	7,58
9	7,609	7,605	7,589	7,581	7,525	7,526	7,464	7,414
Média	7,529	7,537	7,517	7,520	7,511	7,495	7,506	7,490
DP	0,067	0,053	0,049	0,055	0,054	0,078	0,061	0,060

Grupo S – pH arterial								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,438	7,461	7,425	7,403	7,384	7,474	7,46	7,449
1	7,431	7,516	7,561	7,545	7,544	7,547	7,512	7,562
2	7,662	7,613	7,593	7,593	7,623	7,606	7,617	7,532
3	7,503	7,565	7,544	7,514	7,522	7,485	7,542	7,547
4	7,498	7,466	7,459	7,449	7,431	7,38	7,419	7,395
5	7,542	7,504	7,519	7,498	7,462	7,493	7,482	7,48
6	7,572	7,548	7,63	7,575	7,562	7,521	7,522	7,543
7	7,522	7,544	7,495	7,522	7,516	7,552	7,556	7,553
8	7,648	7,632	7,639	7,633	7,58	7,56	7,551	7,511
9	7,442	7,471	7,519	7,552	7,554	7,566	7,595	7,58
Média	7,526	7,532	7,538	7,528	7,518	7,518	7,526	7,515
DP	0,082	0,060	0,070	0,068	0,073	0,064	0,060	0,058

Grupo P – pH venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,411	7,414	7,338	7,187	7,176	7,185	7,387	7,402
1	7,415	7,415	7,356	7,335	7,338	7,302	7,303	7,451
2	7,247	7,297	7,343	7,353	7,359	7,351	7,368	7,423
3	7,435	7,399	7,325	7,322	7,299	7,308	7,305	7,351
4	7,372	7,345	7,319	7,291	7,35	7,322	7,294	7,322
5	7,464	7,446	7,361	7,337	7,34	7,312	7,305	7,375
6	7,431	7,392	7,368	7,347	7,327	7,335	7,326	7,367
7	7,467	7,498	7,456	7,44	7,452	7,444	7,432	7,486
8	7,528	7,494	7,472	7,473	7,451	7,447	7,454	7,491
9	7,527	7,473	7,374	7,359	7,351	7,37	7,37	7,396
Média	7,430	7,417	7,371	7,344	7,344	7,338	7,354	7,406
DP	0,081	0,064	0,052	0,078	0,077	0,075	0,057	0,056

Grupo A – pH venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,473	7,552	7,515	7,516	7,502	7,499	7,496	7,489
1	7,488	7,468	7,441	7,442	7,435	7,445	7,45	7,446
2	7,507	7,499	7,453	7,475	7,473	7,377	7,421	7,45
3	7,579	7,562	7,541	7,549	7,531	7,535	7,537	7,554
4	7,524	7,521	7,516	7,52	7,528	7,511	7,515	7,504
5	7,433	7,407	7,411	7,432	7,437	7,395	7,394	7,356
6	7,502	7,488	7,484	7,469	7,427	7,432	7,422	7,413
7	7,409	7,395	7,413	7,421	7,423	7,427	7,433	7,432
8	7,539	7,536	7,526	7,527	7,562	7,591	7,604	7,575
9	7,51	7,51	7,514	7,514	7,478	7,447	7,376	7,344
Média	7,496	7,494	7,481	7,487	7,480	7,466	7,465	7,456
DP	0,049	0,057	0,048	0,045	0,050	0,067	0,071	0,076

Grupo S – pH venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,417	7,417	7,431	7,374	7,322	7,391	7,408	7,392
1	7,396	7,479	7,502	7,5	7,501	7,506	7,501	7,517
2	7,62	7,578	7,564	7,573	7,592	7,579	7,571	7,511
3	7,515	7,511	7,507	7,483	7,488	7,492	7,501	7,51
4	7,488	7,468	7,442	7,407	7,435	7,425	7,407	7,397
5	7,486	7,468	7,465	7,457	7,452	7,462	7,461	7,443
6	7,541	7,523	7,558	7,578	7,542	7,5	7,502	7,516
7	7,502	7,502	7,499	7,492	7,492	7,505	7,509	7,513
8	7,593	7,584	7,604	7,592	7,596	7,506	7,499	7,48
9	7,452	7,429	7,458	7,496	7,515	7,511	7,523	7,537
Média	7,501	7,496	7,503	7,495	7,494	7,488	7,488	7,482
DP	0,071	0,056	0,057	0,072	0,080	0,052	0,050	0,053

Grupo P – Pressão parcial de oxigênio arterial em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	415,2	400,8	399,3	322	283,6	308,3	339,7	367,6
1	455	455,5	496,8	459	421,2	434,7	410,9	484,1
2	399	470	482	495,1	535,2	476,2	524,7	566
3	432,5	390,5	455,5	426,3	431,7	440,7	400,3	397,2
4	477,7	491,4	470,5	467,3	459,5	481,3	453	502,3
5	474,2	491,3	466,1	453,8	474,8	469,4	456,6	509
6	482	483,2	495,2	499,2	514,7	464,7	472	511,6
7	280,9	287,6	284,6	260,4	383,9	398,5	420,3	454,6
8	489,4	434,6	452	458,4	488,2	496,2	524,9	500,5
9	515,7	483,8	431,2	454,8	453,9	468,4	459,7	501,3
Média	442,16	438,87	443,32	429,63	444,67	443,84	446,21	479,42
DP	66,97	64,49	63,07	77,24	71,93	55,18	56,49	58,46

Grupo A – Pressão parcial de oxigênio arterial em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	294,4	421,2	509,7	507,7	510,3	479,7	442,2	497,3
1	482,3	470,5	465,5	478,9	425,3	447	514,7	470,1
2	304,3	296,8	275,6	254,6	262,7	101,9	79,8	78,9
3	424,4	410,2	389,7	304,5	327,2	353,8	385,9	377,1
4	479	494,6	475	466,3	489,2	466,6	466,1	481,3
5	499,1	502,2	503,6	463,1	491,9	471,1	487	480,3
6	545,9	534,3	551,7	520	531,1	570,8	562,9	574,2
7	405,7	402,2	458,1	479,3	470,4	455,1	500,8	460,4
8	488,4	488,3	503	481,5	537,4	502,5	553	555,8
9	473,5	456,1	456,6	468,3	477,1	481,9	524,8	482,7
Média	439,7	447,64	458,85	442,42	452,26	433,04	451,72	445,81
DP	83,34	68,20	77,34	88,48	90,07	128,04	140,84	139,52

Grupo S – Pressão parcial de oxigênio arterial em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	468,1	478,4	376,6	384,9	400,1	361,3	430,1	462,9
1	358	449,6	446,6	462,7	478,5	459,2	463,7	499,7
2	454,2	479,7	497,8	491,8	491,9	493,2	512,6	481,8
3	122,9	190,9	150,2	84	147,1	131,9	190,9	169,7
4	413,9	423,2	397,4	415	421,3	436,9	433,2	426,8
5	512,8	495,8	529,7	521,6	498,2	540,7	527,4	541,2
6	522,2	528,6	549,2	528,6	523,8	502,2	500	519,8
7	443,3	511,3	495,5	515,9	523,2	542,7	552,1	540
8	503	506,1	509,3	546,4	529	523,4	547,4	550,4
9	504,6	479,1	482,8	513,5	530,1	555,4	566,6	536,2
Média	430,3	454,27	443,51	446,44	454,32	454,69	472,4	472,85
DP	119,36	97,40	116,79	137,51	117,01	127,80	110,00	113,69

Grupo P – Pressão parcial de oxigênio venoso em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	67,6	80	95	105,3	102,3	106,5	77,6	75,6
1	72,4	74,6	61,2	56,9	65,4	71,6	74,4	438,3
2	85	94,4	95,3	90,6	86,5	87	85	73,4
3	72,2	61,1	75,7	76,6	79,4	92,2	74,5	70,6
4	76	79	81	84,1	102,7	99,1	102,2	87,6
5	41,1	52,4	45,7	46,8	55,3	46,2	44,5	49,5
6	80,2	84,3	86,5	95,8	86,4	79,3	88,7	100,2
7	44,1	43	44,3	50,1	51,1	54,7	54,7	50,7
8	47,2	50,7	53,5	53,8	57,2	55,4	57,3	53,8
9	50,1	50,4	62	73,4	72,6	83	82,2	60,4
Média	63,59	66,99	70,02	73,34	75,89	77,5	74,11	106,01
DP	16,30	17,59	19,31	20,67	18,74	20,19	17,43	117,89

Grupo A – Pressão parcial de oxigênio venoso em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	25,2	54,8	54,3	55,8	53,6	54	54,9	50,7
1	72,8	75,8	79,2	77,4	74,4	72,2	71,1	71,2
2	38,8	40	47,2	45,3	44,3	50,9	48	40,5
3	34,7	40,5	39	35	33,4	35,1	36,3	36,4
4	45	46,4	47	44,9	47,7	44,5	54,4	54,1
5	59,7	63,7	59,3	63,6	63,8	58,4	65,6	51,6
6	63,9	60,5	62,1	65,7	69,3	70,4	67	69,5
7	39,5	45,5	48,8	53	53,4	53,8	52,1	86,9
8	45,9	50	42,6	50,6	40,7	36,4	35,6	37,6
9	35,1	33,8	33,5	33,2	26,9	24,5	28,5	29,8
Média	46,06	51,1	51,3	52,45	50,75	50,02	51,35	52,83
DP	14,91	12,74	13,14	13,83	15,31	15,27	14,41	18,16

Grupo S – Pressão parcial de oxigênio venoso em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	41,4	43,8	61,6	53,1	55,7	53,1	52,4	50,7
1	81	80,1	51,2	47,3	45,2	48,5	43,5	42,8
2	59,4	45	43,6	44,2	53,4	48,8	51,1	38,6
3	42,3	43,8	42,6	38	40,3	40,7	39,5	39,2
4	50,7	52,7	50,3	53,5	56,7	61,2	59,7	60,9
5	44,1	66	74,2	78,4	73	62,1	62,6	63,6
6	49	50,7	43,8	44,7	42,8	55,8	54,1	53,5
7	50,9	54,8	57,6	68	55,4	43,1	48,3	39,3
8	35,1	35,6	46,8	38,9	54,7	43,6	47,7	44,1
9	51,9	50,9	46	42,3	41,1	37,6	37,3	35,6
Média	50,58	52,34	51,77	50,84	51,83	49,45	49,62	46,83
DP	12,66	12,68	10,05	13,08	9,91	8,46	8,15	9,84

Grupo P - Pressão parcial arterial de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	30,6	37,2	52,9	82,7	70,7	72,5	44,2	37,4
1	33	33,4	39,5	42	44,4	45,5	45,6	36,1
2	70,7	46,3	41,8	37,3	36,5	29,5	33,4	24,7
3	41,7	44,7	47,3	52,5	53,1	53,4	54,6	48,3
4	48,4	54,7	45,3	48,3	47,2	49,5	54,9	37,4
5	28,4	28,1	31,3	32,5	36,5	34,7	35,4	28,6
6	39,9	39	42,5	44	44,7	49,3	50,7	45,1
7	43,5	42,6	42,7	36,9	38,9	36,8	34,6	29,5
8	17,8	20,4	19,7	20,4	21,4	21	21,8	18,7
9	21,5	27,9	37,8	34	37,7	35,3	34	31,2
Média	37,55	37,43	40,08	43,06	43,11	42,75	40,92	33,7
DP	15,18	10,24	9,17	16,56	12,86	14,53	10,81	9,02

Grupo A - Pressão parcial arterial de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	21	17,6	17	20,3	19	17,9	19	19,8
1	30,9	30,8	31,3	29,3	31,6	29,7	32,1	34,2
2	20,4	18,7	19,1	19,5	19,7	32,8	22,7	21,5
3	19,1	19,6	21,5	19	20,4	19,7	18,5	18,5
4	28,6	25,3	27,5	26,1	25	27,2	27	29,1
5	29,2	27,7	28,4	29	26,3	27,6	27,9	27,6
6	25	24	21,4	21,4	23,9	21,7	23,5	21,8
7	32,1	29	28,9	28,1	26,7	28,9	27	26,9
8	17,5	16,7	18,8	15,5	14,4	12,4	12,4	15
9	12,4	11,6	12,9	13	14,6	13,5	14,3	17,2
Média	23,62	22,1	22,68	22,12	22,16	23,14	22,44	23,16
DP	6,53	6,20	6,03	5,75	5,52	7,11	6,33	6,06

Grupo S - Pressão parcial arterial de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	41,7	38,1	37,2	41,7	44,6	33,3	33,3	37,3
1	38	28,4	23,6	24,3	24,8	24,7	29,9	24,5
2	19,1	22,4	22,8	22,3	20,1	22,1	21,9	33,2
3	26	23,7	23,7	24,1	23,4	23,7	20,2	19,7
4	33	36,9	36,1	38,4	40,4	41,4	41,3	41,8
5	23	26,3	25,3	26,1	26,4	23,4	25,4	25,1
6	24,5	27,4	16,2	17,8	21,8	27,7	26,1	24,5
7	20,9	18,2	19,2	18,9	17,2	16,2	16	16,2
8	17,8	17	16,2	16,2	16,8	17,6	14,8	17
9	36,6	28,5	24,4	21,6	20,5	18,9	18,7	18,7
Média	28,06	26,69	24,47	25,14	25,6	24,9	24,76	25,8
DP	8,57	6,95	7,20	8,47	9,46	7,65	8,28	8,84

Grupo P – Pressão parcial venosa de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	28,3	34,5	44,5	74,7	71,7	65,9	39	41,5
1	33,8	43,4	53,1	59,4	55,8	54,7	74,4	35,7
2	72,9	56,6	47,9	45,8	46,9	46,1	41,4	33,7
3	40,7	53,7	57,8	58,8	56,7	63,8	63,7	46
4	50,6	52,5	54,5	53,9	45,2	52,5	56	47,9
5	36,7	38,5	50,4	53,8	55	60	59	46,6
6	45,2	39,1	51,8	52,3	56,6	57	56,5	52,3
7	52,5	50,4	55	50,9	48,8	48,2	49	40
8	26,6	26,3	27,3	28,5	30,7	31,8	32	27
9	28,3	32	44,9	46	46,9	45	42,2	40,6
Média	41,56	42,7	48,72	52,41	51,43	52,5	51,32	41,13
DP	14,36	10,28	8,68	11,78	10,61	10,18	12,93	7,53

Grupo A – Pressão parcial venosa de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	33,6	21,1	19,1	20,4	23,5	25,5	23,1	24,9
1	31,8	35	35,6	37,2	36	38,6	37,7	39,2
2	23,7	23,8	26	25,2	25,3	34,4	30	26
3	24,1	24,9	25,3	25,2	24,7	23,8	24,6	24,6
4	30,1	31,6	32,4	26,8	29,5	31,5	32,5	33,1
5	35,4	37,2	38,1	33,9	33,2	35,7	37	42,1
6	27,4	28,4	25,2	24,2	26,1	27,7	27,8	26,2
7	38,4	38,2	37,6	34,5	30,8	33,6	32,6	32,2
8	23,4	20,9	23,6	21,1	18,5	17,3	15,3	17,3
9	16,5	17,3	16,9	17,1	18,1	18,8	21,1	25,2
Média	28,44	27,84	27,98	26,56	26,57	28,69	28,17	29,08
DP	6,66	7,38	7,54	6,64	5,88	7,26	7,19	7,51

Grupo S – Pressão parcial venosa de gás carbônico em milímetros de mercúrio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	45,2	50,5	62,2	55,9	62,9	49,8	44,2	50,1
1	44,9	34,8	30,7	31	30,4	32	32,3	30
2	23,4	28,4	28,8	28,9	25	27	27,8	38,8
3	29,6	27,4	26,7	29,3	28,8	30	27,1	27,2
4	35,6	40,1	40,8	43,2	42,4	43,5	45,4	50,1
5	33,2	31,6	30,2	30,9	31	29,6	29,2	30,7
6	28,2	32,9	28,9	24,6	24,6	32,1	29,5	27,8
7	24,9	22,9	21,9	21,6	22,6	23,1	22	22,2
8	23,9	23,6	20,3	21	18,3	25	23,1	26,7
9	37,1	40,5	35,5	31,7	25,8	27,2	28	26,9
Média	32,6	33,27	32,6	31,81	31,18	31,93	30,86	33,05
DP	8,08	8,57	11,97	10,54	12,86	8,40	7,93	9,93

Grupo P – Saturação arterial de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	100	100	100	100	100	100	100	100
1	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100
Média	100	100	100	100	100	100	100	100
DP	0	0	0	0	0	0	0	0

Grupo A – Saturação arterial de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	100	100	100	100	100	100	100	100
1	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	99,9	100	100	97,7	96,8	96,8
3	99,6	99,5	99,7	99,6	99,6	99,6	99,7	99,7
4	100	100	100	100	100	100	99,8	100
5	100	100	99,9	100	100	100	99,9	99,9
6	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100
9	99	99,2	99,2	98,9	98,6	98,7	99,1	98,7
Média	99,86	99,87	99,87	99,85	99,82	99,6	99,53	99,51
DP	0,33	0,28	0,25	0,36	0,45	0,78	1,00	1,03

Grupo S – Saturação arterial de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	100	100	100	100	100	100	100	100
1	99,9	99,9	99,8	99,9	99,9	99,9	93,7	99,9
2	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	98,5	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100
Média	99,99	99,99	99,98	99,84	99,99	99,99	99,37	99,99
DP	0,03	0,03	0,06	0,47	0,03	0,03	1,99	0,03

Grupo P – Saturação venosa de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	96,2	96,9	97,2	97,8	96,5	95,3	95,2	95
1	95,3	94,9	88,9	85,5	90,1	91,4	92,3	100
2	93,8	96,2	96,9	96,5	96	97,2	96,6	95
3	94,2	89,1	92,8	93,1	93,4	92,2	91,6	70,6
4	93,9	93,7	93,5	94,1	97,5	96,9	97	95,6
5	73,6	85,9	70,3	70,9	83,3	67,5	64,1	77,7
6	95,7	95,7	95,8	96,7	95,2	94	95,4	97,2
7	78,9	79,4	78,4	50,1	86,2	88	87,6	87,1
8	87,9	89	89,8	90	90,8	89,8	90,8	90,5
9	89,3	87,5	90,1	93,6	93,3	95,7	95,6	89,8
Média	89,88	90,83	89,37	86,83	92,23	90,8	90,62	89,85
DP	7,77	5,64	8,65	15,14	4,65	8,74	9,78	9,25

Grupo A – Saturação venosa de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	40,1	92	91,7	92,1	90,9	90,9	91,3	88,9
1	95,6	95,9	96,1	95,8	95,2	94,8	94,7	94,5
2	75,9	77,6	83	82,6	81,5	83	82,2	76,8
3	69,2	77,3	73,9	66,6	59,8	64,8	69,2	69,8
4	83	83,9	84,9	82,7	86	82	89,4	89,3
5	88,6	90	87	90,7	91	86,6	89,8	75,3
6	94,3	93	93,5	94,3	94,4	94,6	93,5	94,3
7	69,5	78,7	83,3	87	87,8	88,1	87,1	86,9
8	87,7	90,3	84,2	90,4	84,3	81,4	80,3	81,4
9	74,5	72,1	72,1	71,4	57	49,4	53,3	54,2
Média	77,84	85,08	84,97	85,36	82,79	81,56	83,08	81,14
DP	16,36	8,21	7,76	9,73	13,56	14,21	12,91	12,56

Grupo S – Saturação venosa de oxigênio								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	74,1	77,6	88,6	84,8	84,2	85,5	85,5	83,7
1	95,2	95,6	87,9	84,9	83,2	84,5	81,2	80,9
2	95	86,5	84,9	86,5	92,6	90,3	90,8	75,3
3	80,8	82,2	80,9	73,8	77,1	77,5	77,3	77,4
4	86,6	86,8	83,8	85,7	88,2	90,1	88,8	88,5
5	82,3	94	95,7	96,3	95,4	93	93,1	93
6	89,2	89,4	85,8	87,6	85	91,3	90,8	90,7
7	88,9	91,1	92,3	95,2	91,2	82,9	87,9	78,6
8	75,9	76,3	90,2	82,5	93,6	82,8	86,8	83
9	86,5	85,3	82,2	80	79	73,7	72,7	71
Média	85,45	86,48	87,23	85,73	86,95	85,16	85,49	82,21
DP	7,20	6,43	4,63	6,61	6,26	6,25	6,51	7,01

Grupo P – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	21	24,5	26,8	30,1	28	27,7	25,9	24,2
1	24,1	24,1	24,7	25,5	26	25,8	25,6	24,8
2	31,5	25	24,1	23,2	23,1	19,8	21,6	18,2
3	28	29,3	28,3	29	29	30,4	29,5	28,8
4	28,7	29,7	24	25,7	27,5	25,2	28	24,2
5	23	21,4	22,5	22,7	23,2	23,3	24,1	22,4
6	26,1	26,9	27,1	27,2	26,7	27,9	29,5	28,2
7	38	36,8	37,1	32,4	32,4	30,7	29,1	27,3
8	16,8	18,2	16,9	16,7	17,2	17,1	18,2	18,3
9	18,8	20,4	23,4	21,2	23,2	23,5	22,4	21,6
Média	25,6	25,63	25,49	25,37	25,63	25,14	25,39	23,8
DP	6,31	5,38	5,15	4,63	4,17	4,38	3,82	3,75

Grupo A – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	18,9	15,7	14,9	17,9	16,3	15,2	15,8	16,4
1	24,6	22,5	23,5	21,9	22,7	21,3	24,1	24
2	16,1	16,2	15,1	16,4	16,2	18,6	16,7	16
3	19,1	19,4	19,2	17,5	18,1	18,6	18,1	17,7
4	24,7	23	23,7	23,1	21,9	23,6	23,2	23,9
5	21,4	20,5	19,9	19,1	19,5	19,2	19,1	18,7
6	19,4	19,9	17	16,2	16	14,5	16,6	15,3
7	20	20,7	19,7	20	18,6	20,2	19,6	19,1
8	17,1	15,5	16,6	14,4	14,2	12,7	12,7	14,1
9	12,5	11,5	12,4	12,2	12,2	11,2	10,3	11,1
Média	19,38	18,49	18,2	17,87	17,57	17,51	17,62	17,63
DP	3,71	3,64	3,69	3,32	3,27	3,96	4,25	4,05

Grupo S – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	28,3	27,3	24,6	26,1	26,8	24,6	23,8	26
1	25,4	23,1	21,3	21,1	21,5	21,6	24,1	22,1
2	21,7	22,7	22,2	21,6	20,9	22,1	22,5	28
3	20,5	21,6	20,6	19,5	19,3	17,9	17,4	17,2
4	25,7	26,8	25,8	26,7	27	24,6	26,8	25,7
5	19,8	20,8	20,8	20,4	19	18	19,1	18,8
6	22,6	23,9	17,1	16,6	19,7	22,8	21,5	21,1
7	17,3	15,8	14,9	15,6	14	14,4	14,3	14,4
8	19,6	18,1	17,5	17,2	15,9	15,8	13,1	13,7
9	25,1	20,8	20	19,1	18,2	17,2	18,2	17,6
Média	22,6	22,09	20,48	20,39	20,23	19,9	20,08	20,46
DP	3,44	3,54	3,34	3,72	4,16	3,69	4,43	4,97

Grupo P – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	18,1	22,2	24	28,4	26,6	25	23,6	26
1	24,2	28	27,4	31,9	27,2	27,2	31,5	25
2	31,9	27,8	26,2	25,6	26,6	25,6	23,9	22,1
3	27,5	33,3	30,3	30,6	28	32,1	31,9	25,6
4	29,6	28,9	28,2	26,1	25,1	27,3	27,3	24,9
5	26,5	26,7	28,7	28,9	29,8	30,5	29,5	27,4
6	30,3	24	30	28,8	29,8	30,6	29,7	30,2
7	38,1	39,4	38,9	34,8	34,2	33,2	32,8	30,3
8	22,2	20,3	20	21	21,5	22,1	22,6	20,7
9	23,6	23,6	26,3	26,1	26,1	26,1	24,5	25
Média	27,2	27,42	28	28,22	27,49	27,97	27,73	25,72
DP	5,64	5,63	4,89	3,82	3,35	3,51	3,84	3,05

Grupo A – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	24,7	17,4	15,5	16,6	18,5	19,9	17,9	19
1	24,3	25,5	24,3	25,5	24,3	26,6	26,3	27,2
2	18,9	18,6	18,3	18,7	18,6	20,3	19,6	18,2
3	22,6	22,6	21,8	22,1	20,8	20,3	21	21,8
4	24,9	26	26,4	22	24,7	25,3	26,4	26,1
5	23,8	23,6	24,4	22,7	22,5	22	22,7	23,7
6	21,6	21,6	19	17,7	17,3	18,5	18,2	16,8
7	24,4	23,5	24,1	22,6	20,2	22,3	21,9	21,6
8	20,1	17,8	19,7	17,6	16,7	16,7	15,2	16,1
9	13,2	13,9	13,6	13,8	13,5	13	12,4	13,8
Média	21,85	21,05	20,71	19,93	19,71	20,49	20,16	20,43
DP	3,67	3,95	4,20	3,58	3,52	3,96	4,48	4,41

Grupo S – Bicarbonato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	29,3	32,7	33,8	32,8	32,8	30,4	28	30,6
1	27,7	26	24,2	24,3	23,9	25,5	25,4	24,4
2	24,2	26,6	26,1	26,8	24,2	25,4	25,6	31,2
3	24	22,1	21,2	22,1	22	23,1	21,3	21,8
4	27,2	29,2	28	27,3	28,6	28,7	28,7	31
5	25,2	23	21,8	21,9	21,7	21,3	20,9	21,1
6	24,3	27,2	25,9	23,1	21,2	25,2	23,2	22,6
7	19,6	18,1	17,1	16,6	17,4	18,3	17,6	17,9
8	23,2	22,4	20,2	20,3	17,9	19,9	18	20
9	26	26,9	25,3	24,6	20,9	21,9	23,2	23
Média	25,07	25,42	24,36	23,98	23,06	23,97	23,19	24,36
DP	2,71	4,14	4,66	4,40	4,68	3,81	3,82	4,86

Grupo P – Hemoglobina arterial em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	10,8	10,8	12,2	14,4	14,4	13,7	14,1	13,5
1	13,5	13,5	14,5	14,4	14,4	13	13,8	11,6
2	13,9	13,6	13,1	12,6	14	14,1	13,9	12,8
3	9,7	10,3	11,3	11,6	11,7	11	10,9	10,7
4	8,5	8,3	8,9	9	10,1	10,9	11	10,6
5	9,9	9,6	9,2	9,3	10,6	9,3	9,8	9,3
6	10,7	10,7	11,2	11,7	11,9	11,7	10,9	10,6
7	7,6	7,8	7	7,5	7,3	8,1	9,2	8,4
8	12,1	12,1	11	11,5	11,4	10,2	11,3	10,4
9	9,8	11,1	10,9	10,2	10,9	11,4	11,3	10,7
Média	10,65	10,78	10,93	11,22	11,67	11,34	11,62	10,86
DP	2,03	1,94	2,16	2,26	2,21	1,90	1,73	1,50

Grupo A – Hemoglobina arterial em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	9,7	11,5	10,1	10,2	10	10	8,8	9,9
1	12,5	12,5	12,6	12,6	12,6	12,3	11,8	10,5
2	7,9	8,5	7,5	8,2	9	9,9	10,3	10,7
3	9	8,6	10,1	9,6	9,6	9,3	10	10,1
4	9,3	10	9,4	8,8	9,8	7,5	6,2	8,8
5	10	11,3	10,5	10,2	10,7	10,8	9,7	9,2
6	11,8	12,5	13	13,1	13,1	14,5	13,4	13,4
7	8,2	7,8	10,1	9,6	9,4	10,1	10,5	10,4
8	11,3	11,3	11,6	11,8	11,5	10,8	11,7	12,4
9	4,4	4,5	4,6	3,9	4,1	4,3	4,6	4,4
Média	9,41	9,85	9,95	9,8	9,98	9,95	9,7	9,98
DP	2,32	2,52	2,46	2,61	2,48	2,71	2,63	2,40

Grupo S – Hemoglobina arterial em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	13,6	13,3	13,9	14	14,4	11,8	11,8	10,2
1	7,3	6,6	5,9	6,7	7,2	6,8	6,8	6,3
2	12,8	14,2	15,2	15,3	14,4	13,9	14,3	14,7
3	12,1	9,9	12,6	11,7	12,1	12,8	11,7	12,3
4	10,6	11,3	10,8	11,9	11,3	11,8	13,8	10,7
5	7,3	8,6	9,4	10,4	11,2	10,6	10,4	10,5
6	12,2	12,5	12,7	13,2	12,2	11,6	12,3	11,8
7	7,4	7,5	8,7	9,2	8,6	8,6	9,1	9,5
8	10,5	11,9	11,1	12,2	11,6	11,7	10,7	11,3
9	9,6	9,1	9,4	10,6	9,8	9,8	9,6	8,9
Média	10,34	10,49	10,97	11,52	11,28	10,94	11,05	10,62
DP	2,38	2,54	2,75	2,46	2,29	2,07	2,24	2,22

Grupo P – Hemoglobina venosa em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	8	8	9,2	13,2	13,8	12,7	13,1	13,2
1	13,4	13,6	15,2	15,5	15,3	11,5	13,1	9,8
2	14,4	13,2	10,9	12,9	13,3	13,9	14	12,7
3	8,1	11,2	9,5	11,5	10,2	10,9	11,1	10,5
4	7,7	8,1	8,5	9,2	9,4	11,1	10,5	10,2
5	10,2	10,4	10,9	11,2	10,6	10	10,5	9,7
6	11	9,5	11	11,2	11	11	10,3	10,9
7	7,7	7,9	8,5	8,4	6,4	7,3	8,3	8,2
8	12	11,7	11,1	11,6	10,9	11,3	10,4	9,2
9	10,5	11	10,8	11,1	11,1	11,3	11,1	11,1
Média	10,3	10,46	10,56	11,58	11,2	11,1	11,24	10,55
DP	2,44	2,08	1,94	2,00	2,49	1,71	1,70	1,52

Grupo A – Hemoglobina venosa em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	9,8	10,2	9,4	8,4	10,3	9	9,2	10,2
1	11,1	12,3	12	12,6	13	12,9	12,4	11
2	8,1	8,6	8,2	8,5	8,9	10,4	10,4	10,9
3	9,1	9,5	9,5	10,1	8,7	8,3	9,3	10
4	8,5	9,1	10	7,5	10,3	6,7	6,8	9,2
5	10,3	11,1	10,8	10,2	10,9	10,7	10,3	10
6	10,6	12,6	12,6	12,8	12,8	14,3	12	13,5
7	8,6	8,8	9,4	10,2	9,2	10,5	10	10,4
8	11,8	11,5	11,4	11,4	11	11,5	11,1	11,9
9	4,4	4,8	4,7	4,8	4,4	4,5	4,6	4,5
Média	9,23	9,85	9,8	9,65	9,95	9,88	9,61	10,16
DP	2,08	2,28	2,24	2,44	2,44	2,89	2,36	2,32

Grupo S – Hemoglobina venosa em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	12,3	13,2	13,6	13,6	13,7	12,6	9	10,9
1	7	5,9	6,1	6,5	6,3	6,9	7,1	6,4
2	13,2	14,5	15,1	14,6	14	15,3	14,8	15,8
3	12	10,1	10,8	11,5	11,8	12,8	13	11,8
4	12	12	10	11,2	11,8	11,1	11	11,2
5	7,5	8,6	8,2	9,7	10,7	10,7	10,7	9,6
6	11,5	13	13,4	12,5	12,1	13	11,6	11
7	8	7,5	7,9	9,2	9,3	9,1	9,4	8,2
8	10,5	10,8	11,4	11,4	11,8	10,9	12,1	12
9	8,9	10,6	10,1	10,8	9,4	9,8	9,7	9,5
Média	10,29	10,62	10,66	11,1	11,09	11,22	10,84	10,64
DP	2,25	2,70	2,82	2,30	2,28	2,35	2,19	2,51

Grupo P – Lactato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2,7	4	3,8	1,4	2,9	2,1	1,5	1,4
2	1,2	1,5	1,5	1,4	1,9	1,6	1,6	1,9
3	1	0,6	0,7	0,8	0,6	0,4	0,7	0,4
4	0,8	0,4	0,5	0,4	0,2	0	0,4	0,2
5	3,5	3,5	2,9	2,8	2,9	2,6	2,1	2,3
6	2,1	2	1,6	1,5	1,4	1,6	1,3	1,4
7	1,2	0,7	0,9	1,8	2,3	3,1	3,9	4
8	1	1,5	1,2	1,3	1,3	1	0,8	0,9
9	1,8	1,9	1,5	1	1	1,1	1,1	0,8
Média	1,53	1,61	1,46	1,24	1,45	1,35	1,34	1,33
DP	1,02	1,31	1,13	0,77	1,04	1,06	1,09	1,19

Grupo A – Lactato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2,4	3	3	2,9	3,3	2,8	2,4	2,4
2	0,6	0,4	1	0,6	0,4	0,6	0,3	0,5
3	1	1,5	2	2,5	2,3	1,6	0,9	0,9
4	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
5	4,3	4,2	4,5	4,9	4,4	4,4	4,7	4,7
6	0,8	0,5	0,9	0,9	1,6	2,4	2,4	2,2
7	0,9	0,6	0,8	0,8	0,6	0,9	0,8	0,8
8	1,2	1,2	1	1	0,7	0,8	0,8	0,9
9	3,2	3,4	3,6	3,6	4	5,1	6,6	6,5
Média	1,51	1,53	1,73	1,76	1,76	1,9	1,93	1,93
DP	1,35	1,47	1,49	1,62	1,64	1,74	2,17	2,12

Grupo S – Lactato arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1,5	1,9	2	1,7	1,9	1,5	1,4
2	2,5	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	1,8	1,8
3	2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,6	1,7	1,5
4	1,3	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	2	1,7
5	0,9	1,2	1,7	2,6	3	3,2	3,2	3
6	1,6	1,3	1,6	2,6	2,3	1,5	1,7	1,7
7	0,9	1,3	1,6	3,4	4,1	2,9	3,2	2,8
8	1,9	2,1	2,2	2,2	2,7	4,5	5,6	5,9
9	0,9	1	1,1	1,6	1,5	1,6	0,9	0,8
Média	1,3	1,49	1,64	2,09	2,16	2,21	2,16	2,06
DP	0,72	0,74	0,70	0,89	1,07	1,20	1,54	1,60

Grupo P – Lactato venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2,6	3,9	3,7	3	2,8	1,4	1,4	1,7
2	1,4	1,5	1,7	1,7	2,3	2,1	2,2	2,4
3	1	0,7	0,4	0,8	0,6	0,4	0,7	0,3
4	0,8	0,4	0,5	0,4	0	0,2	0,2	0,3
5	3,5	3,6	3,3	3,1	2,9	2,6	2,3	2,2
6	2,1	1,7	1,6	1,6	1,7	1,4	1,5	1,3
7	1,1	0,6	0,8	1,4	2	2,6	3,5	3,4
8	1,1	1,3	1,3	1	1,5	1,3	1,1	1,2
9	1,9	2	1,5	1,2	1	1,1	1,2	1
Média	1,55	1,57	1,48	1,42	1,48	1,31	1,41	1,38
DP	1,00	1,31	1,21	1,01	1,06	0,93	1,05	1,07

Grupo A – Lactato venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2,1	2,8	2,8	3,1	3,1	2,9	2,4	2,2
2	0,5	0,6	1,9	1,1	0,9	0,6	1,1	0,6
3	1,2	1,3	1,7	2	1,8	1,6	1,2	0,7
4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
5	4,1	4,2	4,3	4,3	4,5	4,4	4,6	5
6	0,7	0,7	0,6	0,8	1,3	2,1	2	2,1
7	0,7	0,9	0,8	0,9	0,5	0,8	0,7	0,8
8	1,5	1,2	1,2	0,9	0,8	0,5	0,5	0,6
9	3,5	3,8	3,6	3,7	4,2	5,2	6,6	6,2
Média	1,48	1,6	1,74	1,71	1,75	1,85	1,95	1,87
DP	1,36	1,47	1,42	1,49	1,62	1,79	2,11	2,10

Grupo S – Lactato venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,1	1,2	1,8	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3
2	1,9	2,4	2,5	2,6	2,2	2,2	2	2,1
3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,4	1,7	1,6
4	0,9	1	1,3	1,5	1,4	1,5	1,5	1,3
5	0,9	1,2	1,5	2,3	2,9	3,2	2,9	2,9
6	1,2	1,4	1,5	2,4	1,9	1,8	1,5	1,6
7	0,9	1,1	2	3,1	3,7	2,9	2,8	2,4
8	1,8	2,1	2	2	2,4	4,7	5,5	5,6
9	0,8	1	1	1,3	1,4	1,4	1,3	0,9
Média	1,17	1,37	1,58	1,94	1,99	2,17	2,07	1,97
DP	0,64	0,73	0,71	0,86	0,98	1,26	1,45	1,51

Grupo P – Excesso de bases arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-1,6	0,9	0,4	-0,4	-1,2	-1,7	1	0,5
1	1,5	1,5	0,6	0,7	1	0,6	0,4	1,6
2	2,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,6	-2,8	-1,6	-3,2
3	4	4,9	3,3	3,2	3	4,6	3,5	3,7
4	3,8	4	-1,2	0,3	2,4	-0,7	1,6	0,5
5	1,3	-0,7	-0,2	-0,2	-0,6	0	0,8	0,4
6	2,2	3,3	2,8	2,6	1,9	2,4	4,1	3,6
7	14,9	13,8	14,1	10	9,6	8,1	6,8	6
8	-2,2	-1,5	-3,3	-3,7	-3,4	-3,7	-2,3	-1,1
9	-1,6	-1,7	-0,5	-2,4	-0,7	0,2	-0,9	-1,1
Média	2,51	2,39	1,53	0,94	1,14	0,7	1,34	1,09
DP	4,90	4,63	4,80	3,78	3,54	3,54	2,80	2,72

Grupo A – Excesso de bases arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-1,4	-3,9	-4,9	-2,4	-4	-5,1	-4,9	-4,2
1	2,7	0,2	1,3	-0,1	0,3	-1	1,8	1
2	-5,2	-4,4	-6,3	-4,4	-4,7	-5,4	-4,9	-5,2
3	-0,6	-0,5	-1,1	-2,5	-2,3	-1,3	-1,4	-1,9
4	3,2	2,2	2,3	1,9	0,9	2,1	1,4	2
5	-0,9	-1,4	-2,5	-3,8	-2,3	-3,1	-3,4	-4
6	-1,9	-0,8	-3,4	-4,6	-5,8	-6,9	-4,8	-6
7	-3,6	-1,9	-2,9	-0,8	-3,8	-2,3	-2,5	-3,1
8	-1,9	-3,6	-3,1	-4,4	-4,1	-5,4	-5	-4,4
9	-8,1	-9	-8,3	-8,7	-9,5	-10,4	-11,9	-11,9
Média	-1,77	-2,31	-2,89	-2,98	-3,53	-3,88	-3,56	-3,77
DP	3,37	3,10	3,22	2,93	2,98	3,52	3,89	3,85

Grupo S – Excesso de bases arterial em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	4,3	4,1	1	1,9	1,9	2	1,1	2,6
1	1,8	1	-0,1	-0,3	0,1	0	1,9	0,8
2	3,7	3,8	3	2,6	2,6	3,1	3,7	6,2
3	-0,8	1	0,3	-1,4	-1,4	-3,2	-2,6	-2,7
4	3,4	3,7	2,6	3,3	3,2	0,1	2,7	1,4
5	-1,4	-1	-0,6	-1,2	-3	-3,3	-2,6	-2,9
6	2,4	3,1	-0,8	-2,3	-0,2	1,4	0,5	0,5
7	-4	-5	-6,3	-5,1	-6,7	-5,8	-5,7	-5,5
8	1	-0,2	-0,8	-0,8	-3,1	-3,6	-6,3	-6,5
9	1,8	-1,5	-1,3	-1,2	-2,1	-2,7	-1,4	-2,4
Média	1,22	0,9	-0,3	-0,45	-0,87	-1,2	-0,87	-0,85
DP	2,60	2,92	2,56	2,50	3,04	2,91	3,43	3,87

Grupo P – Excesso de bases venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-4,6	-1,4	-1,1	-1	-2,8	-3,7	-0,6	1,7
1	1,6	3,5	3,6	4,7	3,4	0,7	4	1,8
2	2,9	0,9	0,7	0,3	1,2	0,2	-0,8	-1
3	3,7	7,9	4,1	4	1,5	5,1	4,5	0,4
4	4,5	3,8	2,3	-0,1	0	1,2	0,7	-0,7
5	3,4	3,2	3,2	2,9	3,8	3,9	2,9	2,5
6	5,9	-0,2	4,3	3	3,5	4,3	3,4	4,6
7	13,7	15,3	14,1	10,4	10,1	9	8,2	7,1
8	1,2	-1,2	-1,9	-1	-1,1	-0,6	-0,2	-1,2
9	2,1	1,1	1,5	1	0,8	1,2	-0,2	0,8
Média	3,44	3,29	3,08	2,42	2,04	2,13	2,19	1,6
DP	4,57	5,06	4,41	3,47	3,53	3,54	2,93	2,63

Grupo A – Excesso de bases venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	2	-3,3	-5,3	-4,5	-2,8	-1,8	-3,5	-2,6
1	2	2,7	1,1	2,1	1	3,1	3	3,6
2	-2,7	-3	-4,1	-3,4	-3,4	-3,6	-3,3	-4
3	2	1,8	0,7	1,2	-0,5	-1	-0,1	1
4	3	3,9	4,3	0,2	3	2,9	4	3,8
5	0,5	-0,2	0,5	-0,5	-0,5	-1,8	-1,2	-1,1
6	0	-0,1	-2,3	-3,7	-4,9	-3,7	-4,3	-5,5
7	0,5	-0,5	0,4	-2,4	-2,9	-0,9	-1,2	-1,4
8	-0,4	-2,5	-1,1	-2,8	-2,9	-2,3	-3,3	-2,9
9	-8,7	-7,9	-8,1	-7,9	-8,8	-9,7	-11,1	-10,3
Média	-0,18	-0,91	-1,39	-2,17	-2,27	-1,88	-2,1	-1,94
DP	3,40	3,44	3,63	2,99	3,28	3,61	4,21	4,24

Grupo S – Excesso de bases venoso em milimoles por litro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	4,7	7,5	6,7	6,5	5,4	5,1	3,6	5,5
1	3,3	3	1,7	1,8	1,4	3	2,9	2,2
2	5	6,1	5,4	6,2	4,5	5,3	5,2	8,3
3	2,4	0,4	-0,2	0,1	0,1	1,2	-0,1	0,5
4	4,5	5,7	4,2	2,9	4,5	4,5	4,1	5,8
5	2,5	0,3	-0,8	-0,7	-0,9	-1,1	-1,4	-1,7
6	3,1	5,3	5	3	0,7	3,1	1,4	1,1
7	-2,2	-3,6	-4,4	-4,7	-4	-3,1	-3,6	-3,4
8	3	2,3	0,9	0,7	-1,1	-1,4	-2,9	-1,7
9	2,7	3,1	2,2	2,4	-0,5	0,3	1,6	1,7
Média	2,9	3,01	2,07	1,82	1,01	1,69	1,08	1,83
DP	2,02	3,34	3,37	3,28	2,98	2,96	3,01	3,74

Grupo P – Débito cardíaco em litros por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	1,02	0,91	0,95	0,87	0,66	0,57	0,85	1,62
1	4	4,52	2,12	2,18	1,76	2,66	3,1	2,04
2	1,77	2,25	2,93	2,46	3,66	4,43	2,68	1,57
3	5,97	3,74	3,5	5,81	5,23	4,99	3,46	4,75
4	3,32	6,98	6,45	5,74	2,72	2,63	2,49	3,67
5	1,06	0,78	0,8	0,99	0,98	0,96	0,92	0,88
6	2,1	2,84	2,45	2,13	2,72	2,45	2,8	1,83
7	2,53	2	1,64	1,33	1,68	2,11	1,46	2,28
8	2,72	1,64	2,64	2,24	2,58	1,84	2,28	2,7
9	2,53	2,86	2,6	3,1	2,88	3,02	2,97	2,56
Média	2,702	2,852	2,608	2,685	2,487	2,566	2,301	2,39
DP	1,474	1,863	1,594	1,767	1,332	1,370	0,918	1,122

Grupo A – Débito cardíaco em litros por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	1,88	2,76	2,09	2,93	3,67	1,99	3,1	3,41
1	4,05	4,56	4,33	5,11	5,49	5,91	5,05	3,91
2	1,71	1,45	1,3	1,16	1,78	2,95	2,76	1,73
3	2,19	2,79	2,46	1,58	2,16	1,92	1,77	2,07
4	2,95	2,97	2,56	2,48	2,45	3,21	3,15	3,35
5	5,58	3,48	3,63	3,63	4,33	5,48	4,54	4,78
6	2,6	2,31	2,47	2,8	2,42	2,14	2,7	2,58
7	3,14	4,61	3,97	3,47	3,84	4,35	5,24	5,27
8	2,36	3,05	2,7	2,95	2,04	2,37	2,73	2,68
9	3,01	3,5	3,9	3,06	3,95	2,8	3,67	3,11
Média	2,947	3,148	2,941	2,917	3,213	3,312	3,471	3,289
DP	1,150	0,959	0,969	1,092	1,217	1,448	1,135	1,124

Grupo S – Débito cardíaco em litros por minuto								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	3,43	2,96	3,37	2,79	1,77	2,07	2,58	2,87
1	3,07	4,23	3,56	3,71	3,91	3,05	3,7	2,42
2	3,52	1,97	1,8	1,48	2,38	2,2	1,8	1,87
3	3,48	3,01	3,05	5,57	5,04	5,44	3,12	2,31
4	3,17	3,45	3,28	2,61	2,57	3,7	4,12	4,38
5	3,34	2,93	2,87	4,48	3,33	3,17	3,25	3,57
6	3,49	2,95	3,85	4,26	4,53	4,12	3,56	3,78
7	1,84	2,23	2,17	2,41	2,71	1,91	1,9	1,93
8	3,52	2,64	2,67	2,53	3,02	2,53	2,46	2,61
9	2,95	3,47	3,08	2,69	2,85	3,02	3,11	3,26
Média	3,181	2,984	2,97	3,253	3,211	3,121	2,96	2,9
DP	0,513	0,643	0,624	1,221	1,010	1,080	0,764	0,831

Grupo P – Índice cardíaco em litros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	1,64	1,46	1,53	1,40	1,06	0,92	1,37	2,61
1	4,88	5,52	2,59	2,66	2,15	3,25	3,78	2,49
2	2,62	3,34	4,34	3,65	5,43	6,57	3,97	2,33
3	5,74	3,60	3,36	5,58	5,03	4,80	3,33	4,57
4	5,08	10,68	9,87	8,78	4,16	4,02	3,81	5,62
5	1,72	1,26	1,29	1,60	1,59	1,55	1,49	1,42
6	2,96	4,01	3,46	3,01	3,84	3,46	3,95	2,58
7	4,19	3,31	2,72	2,20	2,78	3,50	2,42	3,78
8	3,65	2,20	3,54	3,01	3,46	2,47	3,06	3,62
9	3,68	4,16	3,78	4,50	4,18	4,39	4,32	3,72
Média	3,62	3,95	3,65	3,64	3,37	3,49	3,15	3,27
DP	1,39	2,69	2,39	2,21	1,45	1,62	1,06	1,23

Grupo A – Índice cardíaco em litros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	2,94	4,32	3,27	4,58	5,74	3,11	4,85	5,33
1	4,23	4,76	4,52	5,33	5,73	6,17	5,27	4,08
2	2,47	2,10	1,88	1,68	2,57	4,26	3,99	2,50
3	3,79	4,83	4,26	2,74	3,74	3,32	3,06	3,58
4	3,08	3,10	2,67	2,59	2,56	3,35	3,29	3,50
5	6,21	3,87	4,04	4,04	4,82	6,10	5,05	5,32
6	3,96	3,52	3,76	4,26	3,68	3,26	4,11	3,93
7	2,83	4,16	3,58	3,13	3,46	3,92	4,73	4,75
8	3,43	4,43	3,92	4,29	2,96	3,44	3,97	3,89
9	4,46	5,19	5,78	4,54	5,86	4,15	5,44	4,61
Média	3,74	4,03	3,77	3,72	4,11	4,11	4,38	4,15
DP	1,08	0,92	1,05	1,13	1,32	1,14	0,82	0,88

Grupo S – Índice cardíaco em litros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	4,84	4,18	4,76	3,94	2,50	2,92	3,64	4,05
1	3,31	4,56	3,83	4,00	4,21	3,28	3,98	2,61
2	4,70	2,63	2,40	1,98	3,18	2,94	2,40	2,50
3	4,30	3,72	3,77	6,88	6,22	6,72	3,85	2,85
4	3,60	3,92	3,72	2,96	2,92	4,20	4,68	4,97
5	4,71	4,13	4,05	6,32	4,70	4,47	4,59	5,04
6	4,86	4,10	5,36	5,93	6,30	5,73	4,95	5,26
7	3,36	4,08	3,97	4,40	4,95	3,49	3,47	3,53
8	5,11	3,84	3,88	3,68	4,39	3,68	3,57	3,79
9	4,26	5,02	4,45	3,89	4,12	4,37	4,50	4,71
Média	4,31	4,02	4,02	4,40	4,35	4,18	3,96	3,93
DP	0,66	0,61	0,77	1,54	1,28	1,23	0,75	1,05

Grupo P – Conteúdo arterial de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	15,76	15,71	17,59	20,29	20,18	19,31	19,95	19,23
1	19,50	19,50	20,97	20,72	20,60	18,77	19,77	17,04
2	19,86	19,68	19,05	18,42	20,42	20,37	20,25	18,91
3	14,34	15,01	16,55	16,87	17,02	16,11	15,85	15,57
4	12,87	12,65	13,38	13,51	14,96	16,10	16,14	15,76
5	14,74	14,39	13,77	13,87	15,68	13,92	14,55	14,04
6	15,83	15,84	16,54	17,23	17,54	17,12	16,07	15,79
7	11,05	11,34	10,26	10,86	10,97	12,09	13,63	12,67
8	17,73	17,56	16,14	16,83	16,79	15,21	16,77	15,49
9	14,73	16,37	15,94	15,08	16,01	16,73	16,57	15,89
Média	15,64	15,81	16,02	16,37	17,02	16,57	16,95	16,04
DP	2,77	2,68	3,02	3,09	2,95	2,51	2,30	1,99

Grupo A – Conteúdo arterial de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	13,91	16,72	15,11	15,24	14,98	14,89	13,16	14,81
1	18,25	18,21	18,33	18,37	18,20	17,87	17,41	15,53
2	11,53	12,31	10,89	11,78	12,87	13,28	13,61	14,12
3	13,33	12,74	14,70	13,76	13,83	13,51	14,56	14,66
4	13,95	14,93	14,07	13,24	14,65	11,50	9,74	13,28
5	14,95	16,70	15,62	15,10	15,86	15,93	14,49	13,80
6	17,50	18,41	19,13	19,17	19,20	21,20	19,70	19,74
7	12,25	11,70	14,95	14,35	14,05	14,94	15,62	15,36
8	16,66	16,66	17,10	17,30	17,08	16,03	17,39	18,34
9	7,30	7,40	7,53	6,62	6,90	7,18	7,74	7,32
Média	13,96	14,58	14,74	14,49	14,76	14,63	14,34	14,70
DP	3,21	3,49	3,43	3,61	3,42	3,74	3,59	3,29

Grupo S – Conteúdo arterial de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	19,68	19,31	19,79	19,95	20,54	16,93	17,15	15,10
1	10,88	10,23	9,27	10,40	11,12	10,53	9,98	9,98
2	18,56	20,52	21,91	22,03	20,82	20,15	20,75	21,19
3	16,59	13,86	17,35	15,70	16,67	17,56	16,27	17,01
4	15,49	16,45	15,70	17,23	16,45	17,17	19,83	15,66
5	11,37	13,06	14,24	15,55	16,55	15,88	15,57	15,75
6	17,97	18,39	18,72	19,33	17,97	17,10	18,03	17,42
7	11,29	11,64	13,19	13,93	13,15	13,21	13,91	14,40
8	15,63	17,51	16,45	18,04	17,18	17,30	16,03	16,85
9	14,43	13,68	14,09	15,80	14,78	14,85	14,62	13,59
Média	15,19	15,46	16,07	16,80	16,52	16,07	16,21	15,70
DP	3,17	3,46	3,63	3,31	3,00	2,66	3,08	2,89

Grupo P – Conteúdo venoso de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	10,52	10,64	12,28	17,63	18,16	16,55	16,95	17,04
1	17,34	17,53	18,30	17,93	18,68	14,31	16,43	14,49
2	18,36	17,31	14,45	16,96	17,38	18,37	18,39	16,39
3	10,45	13,56	12,05	14,58	13,01	13,75	13,86	10,15
4	9,92	10,42	10,90	11,86	12,60	14,72	13,96	13,34
5	10,19	12,13	10,41	10,79	12,00	9,19	9,16	10,25
6	14,35	12,44	14,39	14,81	14,30	14,10	13,44	14,51
7	8,28	8,54	9,07	5,79	7,55	8,78	9,91	9,73
8	14,28	14,11	13,52	14,16	13,44	13,77	12,83	11,32
9	12,72	13,05	13,23	14,15	14,10	14,75	14,47	13,54
Média	12,64	12,97	12,86	13,87	14,12	13,83	13,94	13,08
DP	3,37	2,86	2,59	3,66	3,32	2,93	2,90	2,62

Grupo A – Conteúdo venoso de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	5,34	12,74	11,72	10,54	12,71	11,13	11,43	12,31
1	14,45	16,04	15,70	16,41	16,81	16,61	15,96	14,15
2	8,36	9,07	9,27	9,55	9,86	11,72	11,60	11,34
3	8,55	9,97	9,53	9,12	7,08	7,32	8,74	9,47
4	9,59	10,37	11,52	8,45	12,02	7,50	8,31	11,18
5	12,41	13,58	12,77	12,59	13,49	12,60	12,60	10,25
6	13,59	15,89	15,98	16,38	16,41	18,35	15,24	17,27
7	8,13	9,42	10,64	12,06	10,99	12,56	11,83	12,38
8	14,01	14,07	12,99	13,97	12,55	12,66	12,05	13,10
9	4,50	4,74	4,64	4,70	3,44	3,05	3,37	3,36
Média	9,89	11,59	11,48	11,38	11,54	11,35	11,11	11,48
DP	3,57	3,53	3,30	3,67	4,04	4,49	3,62	3,60

Grupo S – Conteúdo venoso de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	12,34	13,86	16,34	15,62	15,63	14,60	10,47	12,38
1	9,18	7,81	7,34	7,54	7,16	7,96	7,86	7,07
2	16,99	16,95	17,31	17,06	17,54	18,66	18,17	16,06
3	13,12	11,26	11,84	11,49	12,32	13,42	13,59	12,36
4	14,08	14,12	11,39	13,03	14,12	13,59	13,27	13,47
5	8,41	11,04	10,75	12,76	13,90	13,53	13,54	12,16
6	13,90	15,73	15,54	14,81	13,91	16,08	14,28	13,54
7	9,69	9,33	9,95	11,95	11,54	10,24	11,22	8,76
8	10,79	11,15	13,92	12,72	14,97	12,23	14,22	13,48
9	10,48	12,27	11,27	11,71	10,08	9,79	9,57	9,15
Média	11,90	12,35	12,56	12,87	13,12	13,01	12,62	11,84
DP	2,67	2,83	3,14	2,61	2,97	3,14	2,92	2,71

Grupo P – Diferença artério-venosa de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	5,24	5,08	5,31	2,67	2,01	2,77	3,00	2,19
1	2,16	1,98	2,67	2,78	1,93	4,46	3,33	2,55
2	1,50	2,37	4,60	1,46	3,04	2,00	1,87	2,51
3	3,89	1,45	4,51	2,28	4,00	2,35	1,99	5,42
4	2,95	2,23	2,48	1,65	2,36	1,38	2,18	2,42
5	4,55	2,25	3,36	3,08	3,67	4,73	5,39	3,79
6	1,48	3,39	2,15	2,42	3,24	3,02	2,63	1,28
7	2,78	2,80	1,20	5,06	3,42	3,31	3,72	2,94
8	3,45	3,45	2,62	2,67	3,35	1,44	3,94	4,16
9	2,01	3,32	2,71	0,93	1,91	1,98	2,09	2,35
Média	3,00	2,83	3,16	2,50	2,89	2,74	3,01	2,96
DP	1,28	1,03	1,27	1,12	0,78	1,16	1,11	1,18

Grupo A – Diferença artério-venosa de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	8,57	3,97	3,40	4,70	2,27	3,76	1,74	2,50
1	3,80	2,17	2,63	1,95	1,39	1,26	1,45	1,38
2	3,17	3,24	1,63	2,23	3,02	1,55	2,00	2,78
3	4,78	2,77	5,17	4,63	6,75	6,19	5,82	5,20
4	4,35	4,56	2,55	4,79	2,63	4,00	1,42	2,11
5	2,53	3,11	2,84	2,51	2,37	3,33	1,90	3,55
6	3,91	2,52	3,15	2,79	2,79	2,85	4,46	2,46
7	4,11	2,28	4,31	2,29	3,06	2,38	3,79	2,98
8	2,65	2,59	4,11	3,34	4,52	3,37	5,34	5,24
9	2,80	2,65	2,89	1,92	3,45	4,13	4,36	3,96
Média	4,07	2,99	3,27	3,12	3,23	3,28	3,23	3,22
DP	1,75	0,76	1,02	1,17	1,48	1,42	1,71	1,27

Grupo S – Diferença artério-venosa de oxigênio em miligramas por decilitro								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	7,33	5,44	3,46	4,33	4,91	2,33	6,67	2,72
1	1,70	2,42	1,93	2,86	3,96	2,56	2,12	2,91
2	1,57	3,57	4,60	4,97	3,28	1,49	2,59	5,13
3	3,47	2,60	5,51	4,21	4,35	4,14	2,68	4,65
4	1,40	2,33	4,32	4,20	2,33	3,58	6,56	2,19
5	2,96	2,02	3,49	2,79	2,65	2,35	2,03	3,59
6	4,07	2,66	3,18	4,52	4,06	1,02	3,75	3,89
7	1,60	2,31	3,24	1,98	1,61	2,96	2,68	5,65
8	4,84	6,36	2,53	5,32	2,21	5,07	1,81	3,37
9	3,95	1,41	2,83	4,09	4,70	5,06	5,06	4,44
Média	3,29	3,11	3,51	3,93	3,41	3,06	3,59	3,85
DP	1,88	1,58	1,05	1,05	1,15	1,39	1,85	1,11

Grupo P – Oferta de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	25,86	23,01	26,88	28,41	21,42	17,71	27,28	50,12
1	95,22	107,60	54,27	55,14	44,26	60,94	74,80	42,45
2	52,12	65,65	82,74	67,18	110,80	133,79	80,47	44,01
3	82,29	53,97	55,69	94,19	85,55	77,26	52,71	71,09
4	65,38	135,04	132,09	118,64	62,25	64,78	61,51	88,50
5	25,28	18,16	17,83	22,22	24,86	21,62	21,66	19,99
6	46,92	63,46	57,19	51,77	67,33	59,18	63,49	40,77
7	46,35	37,60	27,89	23,93	30,55	42,27	32,98	47,86
8	64,71	38,64	57,17	50,58	58,12	37,54	51,30	56,11
9	54,15	68,04	60,22	67,91	67,00	73,40	71,49	59,11
Média	55,83	61,12	57,20	58,00	57,21	58,85	53,77	52,00
DP	22,21	36,68	32,67	30,89	28,10	33,35	20,54	18,53

Grupo A – Oferta de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	40,90	72,15	49,40	69,84	85,98	46,33	63,81	78,96
1	77,14	86,68	82,85	97,99	104,33	110,24	91,77	63,38
2	28,50	25,81	20,48	19,75	33,13	56,62	54,30	35,32
3	50,54	61,53	62,62	37,63	51,71	44,91	44,61	52,55
4	42,95	46,30	37,60	34,27	37,47	38,53	32,02	46,46
5	92,79	64,65	63,07	60,99	76,41	97,13	73,21	73,41
6	69,26	64,71	71,91	81,67	70,71	69,04	80,95	77,49
7	34,68	48,64	53,54	44,91	48,67	58,63	73,83	73,02
8	57,11	73,81	67,09	74,17	50,61	55,20	68,99	71,41
9	32,60	38,38	43,54	30,03	40,38	29,81	42,09	33,73
Média	52,65	58,26	55,21	55,13	59,94	60,64	62,56	60,57
DP	21,22	18,32	18,23	25,56	23,39	25,39	18,91	17,29

Grupo S – Oferta de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	95,23	80,63	94,13	78,55	51,29	49,46	62,42	61,16
1	35,98	46,59	35,56	41,56	46,83	34,57	39,75	26,01
2	87,27	53,99	52,68	43,55	66,19	59,23	49,90	52,94
3	71,32	51,51	65,35	108,02	103,76	117,97	62,69	48,52
4	55,74	64,45	58,48	51,06	47,99	72,11	92,78	77,88
5	53,60	54,00	57,66	98,32	77,78	71,03	71,41	79,33
6	87,24	75,47	100,28	114,55	113,27	98,02	89,31	91,63
7	37,96	47,41	52,32	61,33	65,10	46,09	48,28	50,80
8	79,93	67,18	63,82	66,32	75,40	63,59	57,31	63,89
9	61,53	68,62	62,75	61,43	60,88	64,85	65,74	64,04
Média	66,58	60,99	64,30	72,47	70,85	67,69	63,96	61,62
DP	20,93	11,94	19,35	26,40	22,58	24,66	17,03	18,62

Grupo P – Extração de oxigênio do sangue pelos tecido								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	33,23	32,32	30,19	13,15	9,98	14,32	15,02	11,40
1	11,10	10,13	12,75	13,44	9,35	23,77	16,86	14,98
2	7,55	12,05	24,15	7,91	14,90	9,80	9,22	13,29
3	27,13	9,67	27,22	13,53	23,53	14,61	12,57	34,79
4	22,89	17,64	18,56	12,19	15,77	8,56	13,50	15,37
5	30,87	15,66	24,42	22,23	23,43	33,98	37,06	26,97
6	9,33	21,42	13,02	14,02	18,48	17,62	16,35	8,12
7	25,12	24,73	11,65	46,63	31,18	27,39	27,28	23,19
8	19,46	19,65	16,22	15,89	19,95	9,45	23,48	26,89
9	13,65	20,28	17,01	6,16	11,93	11,84	12,63	14,77
Média	20,03	18,35	19,52	16,52	17,85	17,13	18,40	18,98
DP	9,23	7,00	6,55	11,43	6,90	8,58	8,47	8,49

Grupo A – Extração de oxigênio do sangue pelos tecido								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	61,58	23,76	22,46	30,85	15,15	25,24	13,20	16,88
1	20,83	11,90	14,34	10,64	7,63	7,03	8,34	8,87
2	27,50	26,35	14,94	18,92	23,44	11,69	14,72	19,69
3	35,88	21,76	35,19	33,69	48,83	45,84	39,98	35,44
4	31,22	30,53	18,10	36,16	17,96	34,76	14,60	15,86
5	16,95	18,65	18,20	16,62	14,96	20,93	13,09	25,75
6	22,35	13,67	16,47	14,55	14,55	13,46	22,63	12,47
7	33,60	19,47	28,82	15,99	21,81	15,94	24,26	19,42
8	15,89	15,52	24,02	19,29	26,49	21,04	30,69	28,59
9	38,38	35,88	38,32	29,08	50,06	57,46	56,39	54,06
Média	30,42	21,75	23,09	22,58	24,09	25,34	23,79	23,70
DP	13,47	7,58	8,48	9,00	14,38	16,09	14,93	13,23

Grupo S – Extração de oxigênio do sangue pelos tecido								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	59,42	39,27	21,15	27,75	31,39	15,97	63,70	21,97
1	15,63	23,68	20,82	27,51	35,59	24,35	21,20	29,17
2	8,47	17,40	20,98	22,55	15,77	7,39	12,46	24,20
3	20,92	18,74	31,76	26,83	26,12	23,59	16,48	27,33
4	9,07	14,18	27,50	24,40	14,14	20,83	33,08	13,99
5	26,06	15,50	24,53	17,96	16,00	14,82	13,03	22,78
6	22,65	14,45	16,98	23,36	22,58	5,98	20,80	22,32
7	14,19	19,85	24,59	14,22	12,24	22,44	19,30	39,19
8	30,98	36,33	15,37	29,48	12,89	29,31	11,31	19,97
9	27,39	10,27	20,05	25,87	31,79	34,06	34,58	32,67
Média	23,48	20,97	22,37	23,99	21,85	19,87	24,59	25,36
DP	14,75	9,60	4,87	4,75	8,82	8,95	15,91	7,07

Grupo P – Consumo de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	8,59	7,44	8,11	3,74	2,14	2,54	4,10	5,71
1	10,57	10,90	6,92	7,41	4,14	14,48	12,61	6,36
2	3,94	7,91	19,98	5,31	16,51	13,11	7,42	5,85
3	22,33	5,22	15,16	12,74	20,13	11,29	6,62	24,73
4	14,97	23,82	24,51	14,47	9,82	5,54	8,30	13,61
5	7,80	2,84	4,35	4,94	5,82	7,35	8,03	5,39
6	4,38	13,59	7,45	7,26	12,44	10,43	10,38	3,31
7	11,64	9,30	3,25	11,16	9,52	11,58	9,00	11,10
8	12,59	7,59	9,27	8,04	11,60	3,55	12,05	15,08
9	7,39	13,80	10,24	4,18	7,99	8,69	9,03	8,73
Média	10,42	10,24	10,92	7,92	10,01	8,86	8,75	9,99
DP	5,44	5,87	6,88	3,72	5,49	4,04	2,52	6,44

Grupo A – Consumo de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	25,19	17,14	11,10	21,55	13,03	11,69	8,42	13,33
1	16,07	10,32	11,88	10,42	7,95	7,75	7,65	5,62
2	7,84	6,80	3,06	3,74	7,76	6,62	7,99	6,96
3	18,13	13,39	22,03	12,68	25,25	20,59	17,84	18,62
4	13,41	14,13	6,80	12,39	6,73	13,39	4,67	7,37
5	15,73	12,06	11,48	10,13	11,43	20,33	9,58	18,90
6	15,48	8,85	11,85	11,88	10,29	9,29	18,32	9,67
7	11,65	9,47	15,43	7,18	10,61	9,35	17,91	14,18
8	9,07	11,46	16,12	14,31	13,41	11,62	21,17	20,41
9	12,51	13,77	16,68	8,73	20,22	17,13	23,73	18,24
Média	14,51	11,74	12,64	11,30	12,67	12,78	13,73	13,33
DP	4,94	3,02	5,33	4,72	5,86	5,02	6,73	5,61

Grupo S – Consumo de oxigênio em mililitros por minuto por metro quadrado								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	35,49	22,74	16,43	17,07	12,25	6,81	24,29	11,02
1	5,62	11,03	7,40	11,43	16,66	8,42	8,43	7,59
2	7,39	9,39	11,05	9,82	10,44	4,38	6,22	12,81
3	14,92	9,65	20,75	28,98	27,10	27,83	10,33	13,26
4	5,06	9,14	16,08	12,46	6,79	15,02	30,69	10,89
5	13,97	8,37	14,14	17,66	12,44	10,53	9,30	18,07
6	19,76	10,91	17,03	26,76	25,57	5,87	18,58	20,45
7	5,39	9,41	12,87	8,72	7,97	10,34	9,32	19,91
8	24,76	24,40	9,81	19,55	9,72	18,64	6,48	12,76
9	16,85	7,05	12,58	15,89	19,35	22,09	22,73	20,92
Média	14,92	12,21	13,82	16,83	14,83	12,99	14,64	14,77
DP	9,89	6,11	3,91	6,82	7,14	7,72	8,71	4,69

Grupo P – Diferença do pH arterial e venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0,033	0,009	-0,027	-0,02	0,028	0,003	-0,013	0,015
1	0,05	0,05	0,046	0,133	0,035	0,058	0,051	-0,009
2	0,008	0,041	0,026	0,047	0,047	0,081	0,048	0,051
3	-0,003	0,023	0,058	0,027	0,044	0,053	0,034	0,03
4	0,007	-0,004	0,012	0,041	0,021	-0,009	0,018	0,096
5	0,051	0,04	0,102	0,112	0,068	0,121	0,133	0,125
6	-0,009	0,052	0,042	0,049	0,055	0,023	0,045	0,034
7	0,081	0,045	0,089	0,109	0,074	0,083	0,1	0,087
8	0,053	0,063	0,066	0,046	0,06	0,068	0,073	0,105
9	0,022	-0,004	0,025	0,041	0,044	0,059	0,054	0,051
Média	0,0293	0,0315	0,0439	0,0585	0,0476	0,054	0,0543	0,0585
DP	0,0159	0,0089	0,0266	0,0303	0,0115	0,0243	0,0175	0,0156

Grupo A – Diferença do pH arterial e venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0,087	0,002	0,035	0,034	0,038	0,035	0,03	0,034
1	0,02	0,001	0,04	0,037	0,028	0,016	0,032	0,007
2	-0,003	0,042	0,05	0,056	0,047	-0,018	0,051	0,029
3	0,027	0,039	0,015	0,021	0,022	0,046	0,058	0,031
4	0,017	0,043	0,025	0,032	0,019	0,034	0,025	0,016
5	0,037	0,068	0,04	-0,008	0,04	0,054	0,048	0,08
6	-0,007	0,036	0,023	0,015	0,005	-0,001	0,033	0,038
7	-0,009	0,065	0,027	0,037	0,024	0,024	0,033	0,025
8	0,056	0,038	0,026	0,048	0,039	0,026	0,013	0,005
9	0,099	0,095	0,075	0,067	0,047	0,079	0,088	0,07
Média	0,0324	0,0429	0,0356	0,0339	0,0309	0,0295	0,0411	0,0335
DP	0,0173	-0,0032	0,0005	0,0104	0,0043	0,0116	-0,0104	-0,0167

Grupo S – Diferença do pH arterial e venoso								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	0,021	0,044	-0,006	0,029	0,062	0,083	0,052	0,057
1	0,035	0,037	0,059	0,045	0,043	0,041	0,011	0,045
2	0,042	0,035	0,029	0,02	0,031	0,027	0,046	0,021
3	-0,012	0,054	0,037	0,031	0,034	-0,007	0,041	0,037
4	0,01	-0,002	0,017	0,042	-0,004	-0,045	0,012	-0,002
5	0,056	0,036	0,054	0,041	0,01	0,031	0,021	0,037
6	0,031	0,025	0,072	-0,003	0,02	0,021	0,02	0,027
7	0,02	0,042	-0,004	0,03	0,024	0,047	0,047	0,04
8	0,055	0,048	0,035	0,041	-0,016	0,054	0,052	0,031
9	-0,01	0,042	0,061	0,056	0,039	0,055	0,072	0,043
Média	0,0248	0,0361	0,0354	0,0332	0,0243	0,0307	0,0374	0,0336
DP	0,0113	0,0040	0,0127	-0,0040	-0,0074	0,0121	0,0099	0,0052

Grupo P – Diferença da pressão parcial de gás carbônico arterial e venosa em mmHg								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	-2,3	-2,7	-8,4	-8	1	-6,6	-5,2	4,1
1	0,8	10	13,6	17,4	11,4	9,2	28,8	-0,4
2	2,2	10,3	6,1	8,5	10,4	16,6	8	9
3	-1	9	10,5	6,3	3,6	10,4	9,1	-2,3
4	2,2	-2,2	9,2	5,6	-2	3	1,1	10,5
5	8,3	10,4	19,1	21,3	18,5	25,3	23,6	18
6	5,3	0,1	9,3	8,3	11,9	7,7	5,8	7,2
7	9	7,8	12,3	14	9,9	11,4	14,4	10,5
8	8,8	5,9	7,6	8,1	9,3	10,8	10,2	8,3
9	6,8	4,1	7,1	12	9,2	9,7	8,2	9,4
Média	4,01	5,27	8,64	9,35	8,32	9,75	10,4	7,43
DP	-0,82	0,04	-0,49	-4,78	-2,24	-4,34	2,13	-1,49

Grupo A – Diferença da pressão parcial de gás carbônico arterial e venosa em mmHg								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	12,6	3,5	2,1	0,1	4,5	7,6	4,1	5,1
1	0,9	4,2	4,3	7,9	4,4	8,9	5,6	5
2	3,3	5,1	6,9	5,7	5,6	1,6	7,3	4,5
3	5	5,3	3,8	6,2	4,3	4,1	6,1	6,1
4	1,5	6,3	4,9	0,7	4,5	4,3	5,5	4
5	6,2	9,5	9,7	4,9	6,9	8,1	9,1	14,5
6	2,4	4,4	3,8	2,8	2,2	6	4,3	4,4
7	6,3	9,2	8,7	6,4	4,1	4,7	5,6	5,3
8	5,9	4,2	4,8	5,6	4,1	4,9	2,9	2,3
9	4,1	5,7	4	4,1	3,5	5,3	6,8	8
Média	4,82	5,74	5,3	4,44	4,41	5,55	5,73	5,92
DP	0,13	1,18	1,51	0,89	0,36	0,15	0,86	1,44

Grupo S – Diferença da pressão parcial de gás carbônico arterial e venosa em mmHg								
Animal	Basal	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
0	3,5	12,4	25	14,2	18,3	16,5	10,9	12,8
1	6,9	6,4	7,1	6,7	5,6	7,3	2,4	5,5
2	4,3	6	6	6,6	4,9	4,9	5,9	5,6
3	3,6	3,7	3	5,2	5,4	6,3	6,9	7,5
4	2,6	3,2	4,7	4,8	2	2,1	4,1	8,3
5	10,2	5,3	4,9	4,8	4,6	6,2	3,8	5,6
6	3,7	5,5	12,7	6,8	2,8	4,4	3,4	3,3
7	4	4,7	2,7	2,7	5,4	6,9	6	6
8	6,1	6,6	4,1	4,8	1,5	7,4	8,3	9,7
9	0,5	12	11,1	10,1	5,3	8,3	9,3	8,2
Média	4,54	6,58	8,13	6,67	5,58	7,03	6,1	7,25
DP	-0,49	1,62	4,77	2,06	3,40	0,75	-0,34	1,08

9 REFERÊNCIAS

Andersson L, Lindberg G, Bringman S, Ramel S, Anderberg B, Odeberg-Wernerman S. Pneumoperitoneum versus abdominal wall lift: effects on central haemodynamics and intrathoracic pressure during laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003; 47: 838-46.

Borba MR. *Efeitos do enaprilato sobre o sistema renina-angiotensina-aldosterona e a função renal durante o pneumoperitônio com gás carbônico* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2003.

Carmona MA. *Alterações da função renal causadas pelo pneumoperitônio experimental. Estudo com os gases hélio e dióxido de carbono* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1998.

Chin AK, Eaton J, Tsoi EK, Smith RS, Fry WR, Henderson VJ, McColl MB, Moll FH, Organ Jr CH. Gasless laparoscopy using a planar lifting technique. *J Am Coll Surg*. 1994; 178:401-3.

Consolmagno H. *Estudo das repercussões hemodinâmicas e metabólicas da peritonite química associada a pneumoperitônio ou suspensão mecânica da parede abdominal: estudo experimental* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1999.

Galizia G, Prizio G, Lieto E, Castellano P, Pelosio L, Imperatore V, Ferrara A, Pignetelli C. Hemodynamic and pulmonary changes during open, carbon dioxide pneumoperitoneum, and abdominal wall-lifting cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2001;15: 477-83.

Giovanini I, Chiarla C, Boldrini G, Nuzzo G. Bases fisiológicas da monitorização cardiorrespiratória; in: Terzi RGG, Araújo S. Monitorização hemodinâmica e suporte cardiocirculatório do paciente crítico. Rio de Janeiro: Atheneu; 1995, c13 p.150-170.

Gutt CN, Daume J, Schaeff B, Paolucci V. Systems and instruments for laparoscopic surgery without pneumoperitoneum. *Surg Endosc.* 1997; 11:868-74.

Guyton AC, Jones CE, Coleman TG. Normal cardiac output and its variation. In: Cardiac output and its regulation. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1973. p. 3-29.

Hashimoto D, Nayem SA. Colecistectomia laparoscópica sem pneumoperitônio. In: Pinott HW, Domene CE. *Cirurgia videolaparoscópica*. São Paulo; Robe Editorial; 1993. p. 235-43.

Holthausen UH, Nagelschmidt M, Troidl H. CO₂ pneumoperitoneum: what we know and what we need to know. *World J Surg.* 1999; 23, 8:794-800.

Ishida H, Hashimoto D, Takeuchi I, Yokoyama M, Okita T, Hoshino T. Liver metastases are less established after gasless laparoscopy than after carbon dioxide pneumoperitoneum and laparotomy in a mouse model. *Surg Endosc.* 2002 16:193-6.

Ishizaki Y, Bandai Y, Shimomura K, Abe H, Ohtomo Y, Idezuki Y; Changes in splanchnic blood flow and cardiovascular effects following peritoneal insufflation of carbon dioxide. *Surg Endosc.* 1993; 7:420-3

Kaklamanos IG, Condos S, Merrell RC. Time-related changes in hemodynamic parameters and pressure-derived indices of left ventricular function in a porcine model of prolonged pneumoperitoneum. *Surg Endosc.* 2000; 14:834-8.

Lorenzi F. *Efeito do pneumoperitônio laparoscópico com dióxido de carbono sobre a mecânica respiratória e a bacteremia em ratos com sepse de origem peritoneal.* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2000.

Margarido NF, Consolmagno H, Freitas Netto AG, Margarido AF. Dispositivo de suspensão abdominal mecânica para videocirurgia [nota prévia]. Colégio Brasileiro de Cirurgiões, 1998.

Margarido NF. Suspensão abdominal mecânica. In: Goldenberg S. *Avanços em cirurgia videolaparoscópica*. Hospital Albert Einstein. São Paulo: Reichmann e Affonso; 1999. p27-35.

Mouret P. Suspension of the abdominal wall: the birth of a concept - A personal experience. In: Paolucci V, Schaeff B. *Gasless laparoscopy in general surgery and gynecology*. Stuttgart-New York: Thieme; 1996. 44-9.

Pereira PRB. *Utilização do gás hélio e do gás carbônico nos procedimentos laparoscópicos* [tese livre-docência]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1996.

Putterman C. The Swan-Ganz catheter: a decade of hemodynamic monitoring. *J Crit Care*. 1989. 4:127-46.

Santo MA. *Colecistectomia videolaparoscópica - Análise de aspectos clínicos e funcionais da suspensão mecânica da parede abdominal* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1995.

Schiavon CA. *Profilaxia de implantes neoplásicos em punções laparoscópicas: estudo experimental* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1997.

Silveira JAF, Margarido NF. Sistema hidráulico de suspensão mecânica da parede abdominal. *Rev Col Bras Cir*. 2007. [no prelo]

Smith RS. Evaluation and treatment of abdominal trauma. In: Paolucci V, Schaeff B. *Gasless laparoscopy in general surgery and gynecology*. Stuttgart-New York: Thieme; 1996. 68-75.

Steinman M. *Efeitos hemodinâmicos e metabólicos da insuflação peritoneal com gás carbônico em modelo de choque hemorrágico (estudo experimental em cães)* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1997.

Uen YH, Liang AI, Lee HH. Randomized comparison of conventional carbon dioxide insufflation and abdominal wall lifting for laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*. 2002;12 1:7-14

Vezakis A, Davides D, Gibson JS, Moore MR, Shah H, Larvin M, McMahon MJ. Randomized comparison between low-pressure laparoscopic cholecystectomy and gasless laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 1999; 13:890-3

Vieira S. *Bioestatística: tópicos avançados*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004. Cap. 2, p.12-50: Testes não-paramétricos.

Zamboni V. *Alterações histológicas, hemodinâmicas e metabólicas causadas pelo pneumoperitônio com dióxido de carbono em modelo de peritonite química: estudo experimental em cães* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1999.