

OCTAVIO HENRIQUE MENDES HYPOLITO

**REPERCUSSÕES ORGÂNICAS DA MANOBRA DE ELEVAÇÃO PARA
20MMHG DA PRESSÃO DO PNEUMOPERITÔNIO ARTIFICIAL
DURANTE CINCO MINUTOS VISANDO À PREVENÇÃO DE LESÕES
IATROGÊNICAS NA INTRODUÇÃO DO PRIMEIRO TROCARTE:
ENSAIO CLÍNICO PROSPECTIVO E RANDÔMICO**

**Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo para obtenção do Título de
Doutor em Ciências**

SÃO PAULO

2008

OCTAVIO HENRIQUE MENDES HYPOLITO

**REPERCUSSÕES ORGÂNICAS DA MANOBRA DE ELEVAÇÃO PARA
20MMHG DA PRESSÃO DO PNEUMOPERITÔNIO ARTIFICIAL
DURANTE CINCO MINUTOS VISANDO À PREVENÇÃO DE LESÕES
IATROGÊNICAS NA INTRODUÇÃO DO PRIMEIRO TROCARTE:
ENSAIO CLÍNICO PROSPECTIVO E RANDÔMICO**

**Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo para obtenção do Título de
Doutor em Ciências**

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Luiz Moreira Coutinho de Azevedo

CO-ORIENTADOR: Dr. Otavio Cansanção de Azevedo

SÃO PAULO

2008

Hypolito, Octavio Henrique Mendes

Repercussões orgânicas da manobra de elevação para 20mmHg da pressão do pneumoperitônio artificial durante cinco minutos visando à prevenção de lesões iatrogênicas na introdução do primeiro trocar: ensaio clínico prospectivo e randômico / Octavio Henrique Mendes Hypolito. -- São Paulo, 2008

xxii, 64f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Experimentação.

Clinical repercussions from the five minutes 20mmHg elevation pressure of the artificial pneumoperitoneum manoeuvre aiming the prevention of iatrogenic injuries during the introduction of the first trocar: prospective and randomized clinical assay.

1. Pneumoperitônio artificial. 2. Métodos de insuflação. 3. Métodos da laparoscopia. 4. Instrumentos cirúrgicos, efeitos adversos. 5. Gasometria, utilização.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
UNIFESP**

**DEPARTAMENTO DE CIRURGIA
CHEFE DO DEPARTAMENTO: PROF. DRA. LYDIA MASAKO FERREIRA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA E EXPERIMENTAÇÃO
COORDENADOR: PROF. DR. JOSÉ LUIZ MARTINS**

OCTAVIO HENRIQUE MENDES HYPOLITO

Repercussões orgânicas da manobra de elevação para 20mmHg da pressão do pneumoperitônio artificial durante cinco minutos visando à prevenção de lesões iatrogênicas na introdução do primeiro trocarte: ensaio clínico prospectivo e randômico

BANCA EXAMINADORA:

1- Presidente: Prof. Dr. João Luiz Moreira Coutinho de Azevedo
Professor Associado da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

MEMBROS EFETIVOS:

2- Prof. Dr. José Luiz Gomes do Amaral
Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

3- Prof. Dr. Djalma José Fagundes
Professor Livre Docente e Associado do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

4- Prof. Dra. Angélica de Fátima de Assunção Braga
Professora Livre Docente do Departamento de Anestesiologia da Universidade de Campinas – UNICAMP.

5- Prof. Dr. Albino Augusto Sorbello
Professor Doutor do Departamento de Técnica Cirúrgica da Universidade de São Paulo – USP.

Membros Suplentes

1- Prof. Dr. Roberto Anania de Paula
Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Geral do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Jundiaí.

2- Prof. Dr. Murched Omar Taha
Professor Livre Docente do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

DEDICATÓRIA

À Susana Abe Miyahira, minha mulher, pelos anos de convívio regados com amor, carinho, respeito e cumplicidade que, associados ao espírito crítico e à ética, fizeram com que crescêssemos em nossas vidas pessoais e profissionais. Que a franqueza de nosso amor e amizade seja um exemplo a ser seguido por nossos filhos.

Aos nossos filhos Daniel Miyahira Guerrazzi e Naomi Miyahira Hypolito pelo carinho, postura e pela compreensão dos momentos de ausência na busca deste objetivo. Tenho orgulho – e grande é a minha felicidade – por ter vocês em minha vida.

Aos meus pais, Aloísio Hypolito da Silva e Mariléa Mendes Hypolito, pelo carinho, dedicação, apoio e amizade a mim dados durante toda a minha vida.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao **Prof. Dr. João Luiz Moreira Coutinho Azevedo**, Professor Associado da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, pelos grandes conhecimentos transmitidos. Conhecimentos estes que não se limitaram aos conteúdos científicos necessários na formação de um pesquisador. Conhecimentos que transformaram as dúvidas de uma pesquisa em lições de vida e relacionamentos. Ter como exemplo sua perseverança na busca aos objetivos, com determinação e principalmente obedecendo a um cronograma com metas claras e viáveis. Fazer da pesquisa algo prazeroso e que crie uma expectativa de seu desfecho. Fatos que no seu convívio enriqueceram minha estima.

AGRADECIMENTOS

À **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA – UNIFESP-EPM**, por ter possibilitado a minha pós-graduação.

Ao **Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence” de São José dos Campos** e à **Sociedade Paulista para o Desenvolvimento da Medicina – SPDM**, por ter possibilitado a realização desta pesquisa e pelo acolhimento como médico da instituição.

Ao **Dr. Otavio Cansanção de Azevedo**, co-orientador deste trabalho, pelos ensinamentos, incentivo e apoio a esta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. José Luiz Martins**, Professor Titular de Cirurgia Pediátrica e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Experimentação da Universidade Federal de São Paulo, pela dedicação ao programa de pós-graduação, visando ao seu crescimento e projeção, assim como, pelos ensinamentos e experiência científica transmitidos.

Ao **Prof. Dr. Hélio Plapler**, Professor Adjunto da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, pelos conhecimentos transmitidos, pelas críticas e sugestões ao projeto de pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Paulo de Oliveira Gomes**, Professor Adjunto da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, pela vasta cultura geral a nós transmitida.

À **Prof. Dra. Edna Frasson de Souza Montero**, Livre Docente do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, pelos ensinamentos e experiência em projetos de pesquisa transmitidos.

Ao **Prof. Dr. Sérgio Tomaz Schettini**, Professor Associado da Disciplina de Cirurgia Pediátrica do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, pela experiência transmitida.

À **Prof. Dra. Simone de Campos Vieira Abib**, Professora Afiliada da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao médico **Carlos Alberto Maganha**, Mestre em Medicina pela Universidade de São Paulo – USP e superintendente do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence” pela amizade, apoio, críticas e sugestões a esta pesquisa.

Ao amigo médico **João Carlos de Moura Menezes**, cirurgião plástico, que para viabilizar minha pós-graduação, alterou seus dias de trabalho, mantendo-me como anestesiológico de seus pacientes, proporcionando condições orçamentárias para a realização deste objetivo.

Aos médicos cirurgiões **Iuri Vieira Dair, Vilson Batista de Santana Filho e Débora Gonçalves Vieira**, do serviço de cirurgia do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”, pelo apoio e por consentirem que os pacientes sob seus cuidados recebessem o tratamento aleatório necessário a esta pesquisa.

Aos médicos residentes do serviço de anestesiologia do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”, especialmente à **Fabiana Mara Scarpelli de Lima Alvarenga Caldeira, Fernanda Amado Bahia Gama e Wanderli Soares Ramos de Carvalho**, pelo apoio constante na realização desta pesquisa.

Aos médicos anesestesiologistas do serviço de anestesiologia do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”, especialmente a **Susana Abe Miyahira, Oscar Cesar Pires e Marcio Antônio de Carvalho Silva**, pelo apoio e suporte nos processos intra-operatórios, na execução dos processos anestésicos e na coleta de dados da pesquisa.

À enfermeira **Maria Carla Alves de Brito Bastos**, responsável pelo centro cirúrgico do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”, pelo apoio e organização logística para a realização desta pesquisa.

Aos funcionários do laboratório do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence” **José Afonso da Silva, Antonio José de Siqueira Filho, Ivete Queres da Silva, Valéria Cristiane de Oliveira e Luciana Braz Gonçalves**, que realizaram os exames gasométricos necessários à pesquisa.

Aos colegas da pós-graduação e especialmente aos amigos **Susana Abe Miyahira, Otavio Monteiro Becker Júnior, Afonso Cesar Guedes Machado e Wellington Cardia**, pelo espírito crítico e sugestões que auxiliaram na realização desta pesquisa.

À **Valdelice Justiniano Soares**, secretária do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Experimentação da UNIFESP, pela ajuda e disponibilidade na execução deste trabalho.

À **Marilene Soares dos Santos**, secretária do Centro de Estudo “Prof. Dr. Fábio Schmidt Goffi” do Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”, pela ajuda e disponibilidade na execução desta pesquisa.



“Um nada em relação ao infinito, um tudo em relação ao nada, um meio-termo entre o nada e o tudo”

Blaise Pascal (1623-1662)

A fórmula acima pertence ao fragmento “Os Dois Infinitos” um dos mais célebres do vasto e inacabado projeto que são os *Pensamentos*. Essa definição paradoxal responde à pergunta: *O que é o homem na natureza?*

SUMÁRIO

Dedicatória	v
Agradecimento especial.....	vi
Agradecimentos	vii
Epígrafe	x
Lista de figuras	xii
Lista de tabelas	xix
Lista de abreviaturas	xxi
Resumo	xxii
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Objetivos	5
2 - MÉTODOS	6
3 - RESULTADOS	11
3.1- Frequência cardíaca	11
3.2 - Saturação arterial de oxigênio	13
3.3 - Pressão arterial média	15
3.4 - Concentração final do gás carbônico expirado	19
3.5 - Pressão intratraqueal	23
3.6 - Potencial hidrogeniônico	27
3.7 - Pressão parcial arterial de oxigênio	31
3.8 - Pressão parcial de gás carbônico arterial	34
3.9 - Bicarbonato	36
3.10 - Reserva alcalina	39
4 - DISCUSSÃO	44
5 - CONCLUSÃO	53
6 - ANEXOS.....	54
7 - REFERÊNCIAS.....	58
ABSTRACT	
NORMAS ADOTADAS	

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Valor da média com desvio padrão da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)
- $p = 0,7109$
- = média
- I = desvio padrão..... 11
- Figura 2 - Valor da média com desvio padrão da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)
- $p = 0,0166$
- = média
- I = desvio padrão..... 13
- Figura 3 - Valor da média com desvio padrão da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) em porcentagem de saturação no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)
- $p = 0,2928$
- = média
- I = desvio padrão..... 14
- Figura 4 - Valor da média com desvio padrão da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) em porcentagem de saturação no grupo P20

(pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

p = 0,7726

- = média

l = desvio padrão.....

15

Figura 5 - Valor da média com desvio padrão da pressão arterial média (PAM) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)

p = 0,0000

- = média

l = desvio padrão.....

16

Figura 6 - Valor da média com desvio padrão da pressão arterial média (PAM) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

p = 0,0000

- = média

l = desvio padrão.....

17

Figura 7 - Valor da média com desvio padrão da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de

12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)

p = 0,0000

- = média

l = desvio padrão..... 20

Figura 8 - Valor da média com desvio padrão da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

p = 0,0000

- = média

l = desvio padrão..... 21

Figura 9 - Valor da média com desvio padrão da pressão intratraqueal (PIT) em cmH₂O no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)

p = 0,0000

- = média

l = desvio padrão..... 24

Figura 10 - Valor da média com desvio padrão da pressão intratraqueal (PIT) em cmH₂O no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

p = 0,0000

- = média

	I = desvio padrão.....	25
Figura 11 -	Valor da média com desvio padrão do potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) p = 0,0000 - = média	
	I = desvio padrão.....	28
Figura 12 -	Valor da média com desvio padrão do potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1) p = 0,0000 - = média	
	I = desvio padrão.....	29
Figura 13 -	Valor da média com desvio padrão da pressão parcial arterial de oxigênio (PaO ₂) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) p = 0,0057 - = média	
	I = desvio padrão.....	32
Figura 14 -	Valor da média com desvio padrão da pressão parcial arterial de oxigênio (PaO ₂) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem	

pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

$p = 0,4239$

- = média

l = desvio padrão..... 33

Figura 15 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO_2) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)

$p = 0,3557$

- = média

l = desvio padrão..... 35

Figura 16 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO_2) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)

$p = 0,0887$

- = média

l = desvio padrão..... 36

Figura 17 - Valor da média com desvio padrão do bicarbonato (HCO_3) em mmol/L no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)

	p = 0,3629	
	- = média	
	l = desvio padrão.....	37
Figura 18 -	Valor da média com desvio padrão do bicarbonato (HCO ₃) em mmol/L no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)	
	p = 0,0126	
	- = média	
	l = desvio padrão.....	38
Figura 19 -	Valor da média e desvio padrão da reserva alcalina (BE) em mmol/L no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)	
	p = 0,0001	
	- = média	
	l = desvio padrão.....	40
Figura 20 -	Valor da média e desvio padrão da reserva alcalina (BE) em mmol/L no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)	
	p = 0,0000	
	- = média	
	l = desvio padrão.....	41

- Figura 21 - Correspondência entre os valores da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg)..... 49
- Figura 22 - Correspondência entre os valores da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20 mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1)..... 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Dados demográficos do sexo por grupo.....	8
Tabela 2 -	Dados demográficos da idade por grupo.....	8
Tabela 3 -	Dados demográficos do índice de massa corporal (IMC) por grupo.....	9
Tabela 4 -	Comparação entre os momentos para a frequência cardíaca (FC) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	12
Tabela 5 -	Comparação entre os momentos para pressão arterial média (PAM) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	18
Tabela 6 -	Comparação entre os momentos para pressão arterial média (PAM) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	19
Tabela 7 -	Comparação entre os momentos para concentração final do gás carbônico expirado (EtCO ₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	22
Tabela 8 -	Comparação entre os momentos para concentração final do gás carbônico expirado (EtCO ₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	23
Tabela 9 -	Comparação entre os momentos para pressão intratraqueal (PIT) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	26
Tabela 10 -	Comparação entre os momentos para pressão intratraqueal (PIT) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	27
Tabela 11 -	Comparação entre os momentos para o potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	30
Tabela 12 -	Comparação entre os momentos para o potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	31
Tabela 13 -	Comparação entre os momentos para a pressão parcial arterial de oxigênio (PaO ₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	34
Tabela 14 -	Comparação entre os momentos para o bicarbonato (HCO ₃) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	39

Tabela 15 - Comparação entre os momentos para a reserva alcalina (“base excess” – BE) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	42
Tabela 16 - Comparação entre os momentos para a reserva alcalina (“base excess” – BE) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	43
Tabela 17 - Correlação entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO ₂) e a pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO ₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg).....	51
Tabela 18 - Correlação entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO ₂) e a pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO ₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

BE – reserva alcalina (“base excess”)
cmH₂O – centímetro de água
CO₂ – gás carbônico
Dp – desvio padrão
EtCO₂ – concentração final do gás carbônico expirado
FC – frequência cardíaca
HCO₃ – bicarbonato
HMJFC – Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”
IMC – índice de massa corporal
L/minuto – litro por minuto
mcg/kg – micrograma por quilograma
mg/kg – miligrama por quilograma
mL/kg – mililitro por quilograma
mmHg – milímetro de mercúrio
mmol/L – milimol por litro
M0 – momento zero
M1 – momento um
M2 – momento dois
M3 – momento três
PaCO₂ – pressão parcial de gás carbônico arterial
PAM – pressão arterial média
PaO₂ – pressão parcial de oxigênio arterial
pH – potencial hidrogeniônico
PIP – pressão intraperitoneal
PIT – pressão intratraqueal
P12 – grupo com pressão intraperitoneal de 12 mmHg
P20 – grupo com pressão intraperitoneal de 20 mmHg
SaO₂ – saturação arterial de oxigênio
UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

Objetivos: Avaliar as repercussões clínicas, hemodinâmicas, gasométricas e metabólicas das altas pressões transitórias do pneumoperitônio por curto período de tempo. **Métodos:** Foram estudados 67 pacientes submetidos a procedimentos videolaparoscópicos e aleatoriamente distribuídos em grupo P12: n=30 (pressão intraperitoneal [PIP] de 12mmHg) e grupo P20: n=37 (PIP de 20mmHg). Os pacientes receberam anestesia geral e ventilação controlada mecânica segundo o protocolo. Em momentos predeterminados foram avaliados a frequência cardíaca (FC); a saturação de oxigênio arterial (SaO_2), pela oximetria de pulso; a concentração final de gás carbônico (CO_2) expirado ($EtCO_2$), por capnometria; a pressão arterial média (PAM), por cateterismo da artéria radial; a pressão intratraqueal (PIT) e, mediante gasometria, a pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2), a pressão parcial de CO_2 arterial ($PaCO_2$), o bicarbonato (HCO_3) e a reserva alcalina (BE). Os momentos considerados foram: M0 = sem pneumoperitônio; M1 = PIP atinge 12mmHg em ambos os grupos; M2 = após 5 minutos com PIP de 12mmHg em P12 e após 5 minutos com PIP de 20mmHg em P20; M3 = após 10 minutos com PIP de 12mmHg em P12 e com PIP retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1 em P20. **Resultados:** Ocorreram diferenças estatísticas significantes no grupo P20 na FC, PAM, $EtCO_2$, PIT, pH, HCO_3 e da BE. Não foram evidenciadas alterações clínicas. **Conclusão:** Pressão intra-abdominal alta (20mmHg) e transitória (5 minutos) para inserção do primeiro trocarte causa alterações estatisticamente significantes da FC, PAM, $EtCO_2$, PIT, pH, HCO_3 e da BE sem repercussões clínicas ao paciente.

1 - INTRODUÇÃO

O advento da cirurgia minimamente invasiva veio estabelecer um capítulo inteiramente novo na cirurgia, produzindo grande impacto nas diversas especialidades e repercutindo profundamente na prática médica.

Apesar de a laparoscopia com fins terapêuticos estar sendo realizada há décadas^{1,2}, foi somente com o advento da videocirurgia^{3,4}, com as imagens operatórias projetadas na tela dos monitores, que esses procedimentos puderam ser incrementados.

O desenvolvimento de equipamentos e instrumentais apropriados para a cirurgia minimamente invasiva permitiu a evolução de atos cirúrgicos antes realizados por meio de grandes incisões para procedimentos com menor agressão, constituindo-se atualmente o acesso videolaparoscópico a primeira opção para o tratamento de diversas doenças abdominais de caráter cirúrgico. Da mesma forma, essa evolução propiciou, também, a execução de operações tecnicamente complexas, como o tratamento cirúrgico de cânceres com exérese de diversos órgãos envolvidos e respectivos linfonodos⁵⁻⁷, e técnicas operatórias do âmbito da cirurgia bariátrica⁸.

O pilar dessa nova abordagem é o trauma operatório reduzido, em função da diminuição do porte das incisões para o acesso cirúrgico e também mediante a instrumentação mais precisa e delicada dos tecidos⁹.

Foi seguramente constatado que, quanto menor for a agressão ao tegumento externo corporal visando ao acesso de órgãos e estruturas profundamente situadas, menores serão as repercussões da resposta metabólica ao trauma e mais efetivos os benefícios para o paciente¹⁰⁻¹². Isso se aplica particularmente à videolaparoscopia¹³⁻²⁰.

De fato, após acesso laparoscópico, no período pós-operatório constata-se uma diminuição da dor¹³ e dos distúrbios da ferida operatória¹⁴. Na videocirurgia observam-se, também, melhores efeitos cosméticos e menor período de hospitalização¹⁵, a paralisia gastrointestinal pós-operatória (“íleo adinâmico”) resolve-se mais precocemente¹⁶ e a função pulmonar é menos afetada¹⁷. Adicionalmente, verifica-se que, em consequência de intervenções videolaparoscópicas, o sistema imunitário do paciente sofre menor depressão em relação à cirurgia convencional¹⁸, a reação endócrino-metabólica ao trauma é menos intensa¹⁹ e as aderências peritoneais são menos profundas²⁰.

Entretanto, por serem relativamente recentes, as técnicas operatórias laparoscópicas ainda mostram controvérsias. Uma delas diz respeito à melhor forma de criação do pneumoperitônio artificial²¹.

Apesar de não existir consenso quanto ao melhor método para o acesso à cavidade peritoneal visando à instauração do pneumoperitônio^{22,23}, a punção com agulha de Veress²⁴ é a técnica mais freqüentemente utilizada^{22,23}.

Conforme estudo considerando 155.987 procedimentos laparoscópicos, em 81% foi utilizada a agulha de Veress²³, com a criação de pneumoperitônio antes da introdução do primeiro trocarte.

Grande parte das complicações que ocorrem nas laparoscopias (cerca de 50% delas) acontece no início do procedimento, no período da introdução da agulha de Veress e do primeiro trocarte, fazendo da laparoscopia um procedimento cirúrgico peculiar, no qual o acesso operatório é mais perigoso do que a intervenção cirúrgica propriamente dita²⁵⁻²⁷.

Em recente revisão da literatura referente às lesões causadas por agulha de Veress e pelo primeiro trocarte em 357.257 pacientes, Garry (2006)²¹ constatou prevalência de 0,04% de lesões gastrointestinais e de 0,02% de lesões vasculares.

Essas iatrogenias são relativamente raras, mas suas consequências são de suma gravidade. Nessas circunstâncias, podem ocorrer hemorragias, peritonites, falência de múltiplos órgãos, morte e implicações médico-legais.

Outros estudos sobre lesões por trocarte apontam para uma mortalidade de 2% a 5% dos pacientes²⁸⁻³⁰. Ferimentos vasculares intra-abdominais causados pela punção com agulha de Veress ou pela introdução às cegas do primeiro trocarte representam a causa mais comum de morte em procedimentos laparoscópicos (15%)^{31,32}.

Dessa forma, é essencial buscar-se alternativas técnicas mais seguras do que o método mais comumente utilizado, que consiste na punção com agulha de Veress na linha mediana do abdome, nas cercanias da cicatriz umbilical, insuflação do abdome até a obtenção de pressão intraperitoneal entre 10mmHg e 15mmHg e introdução às cegas do primeiro trocarte, no mesmo local utilizado para a introdução da agulha.

Essa seqüência de procedimentos tem originado iatrogenias muito graves³³. Azevedo et al.³³ selecionaram 38 artigos que abrangiam 696.502 laparoscopias. Foram constatadas 1.575 lesões (0,23 %), das quais 126 (8 %) envolveram vasos sangüíneos

ou vísceras ocas (prevalência de 0,018 % das laparoscopias). Das 98 lesões vasculares, 8 (8,1 %) foram em grandes vasos retroperitoneais da linha mediana. Azevedo et al.³³ concluíram dessa revisão que a punção com agulha de Veress na linha mediana do abdome, ao nível da cicatriz umbilical, implica em riscos importantes para a vida dos pacientes, havendo necessidade de locais alternativos para essa punção serem estudados.

Nessa ordem de idéias, medidas de prevenção de lesões iatrogênicas causadas durante a criação do pneumoperitônio artificial são necessárias. Numa primeira abordagem do tema, a profilaxia de lesões graves pela introdução da agulha de Veress pode ser obtida mediante a inserção da agulha em local afastado da linha mediana do abdome – onde cursam os grandes vasos retroperitoneais –, como na região do hipocôndrio esquerdo³³⁻³⁹.

Adicionalmente, ainda visando a profilaxia dessas iatrogenias, o estabelecimento de um regime de pressão de pneumoperitônio artificial muito elevada, em período de tempo apenas suficiente para a introdução do primeiro trocarte – feita às cegas no método fechado –, pode contribuir para proteger as estruturas intra-abdominais de lesões⁴⁰ sem, entretanto, determinar repercussões orgânicas sob a forma de complicações clínicas⁴¹⁻⁴⁴.

Não obstante a inexistência de sinais clínicos inequívocos de complicações, o pneumoperitônio artificial com pressões muito elevadas durante período prolongado de tempo pode causar alterações hemodinâmicas e estruturais no hospedeiro, diretamente relacionadas com a magnitude dos níveis tensionais e detectáveis pela monitorização de parâmetros hemodinâmicos e gasométricos. Assim, sob altas pressões intraperitoneais foi demonstrada diminuição do débito cardíaco, queda do retorno venoso, aumento na pressão arterial média, incremento na resistência vascular sistêmica, alteração renal de perfusão e filtração glomerular, além de lesão de isquemia e reperfusão dos órgãos intra-abdominais⁴⁵⁻⁵¹.

Em razão desses efeitos deletérios das altas pressões intraperitoneais durante procedimentos laparoscópicos, a maioria dos autores preconiza a manutenção da pressão ao nível de 12mmHg, (nunca além de 15mmHg, quando são consideradas altas)^{22,52-58}.

Não obstante, essas altas pressões propiciam um melhor campo cirúrgico, devido ao aumento do volume da bolha de gás intraperitoneal, com conseqüente

distanciamento entre as estruturas intra-abdominais e a parede abdominal, destarte facilitando a movimentação dos instrumentos cirúrgicos²¹.

Adicionalmente, a alta pressão do gás auxilia na dissecação das estruturas²¹ e, provavelmente, as protege de lesões oriundas da inserção do primeiro trocarte pelo método fechado de colocação de portais laparoscópicos na cavidade peritoneal.

De fato, parece haver tal proteção, pois estudos^{41,42} com 3.041 pacientes submetidos à introdução do primeiro trocarte às cegas na linha mediana do abdome, nas proximidades da cicatriz umbilical, sob regime de insuflação peritoneal com níveis tensionais de 25mmHg a 30mmHg, não constataram nenhuma lesão vascular^{41,42}. Em outra pesquisa⁴³ com envolvimento de 1.150 pacientes com insuflação peritoneal de 25 mmHg, não houve lesão provocada pela inserção às cegas do primeiro trocarte.

Nessa ordem de idéias, no sentido de prover subsídio factual para a noção intuitiva de que pressões intraperitoneais elevadas podem ter um efeito protetor das estruturas intra-abdominais frente à agressão representada pela introdução às cegas do primeiro trocarte na cavidade peritoneal, Phillips et al. (1999)⁴⁴ empreenderam estudo visando correlacionar a distância entre a parede abdominal anterior e as vísceras intra-abdominais com diferentes pressões e volumes intraperitoneais. Esses autores também correlacionaram as distâncias observadas com a força requerida para a introdução do primeiro trocarte na cavidade abdominal, podendo constatar que altas pressões intraperitoneais determinam importante aumento das referidas distâncias e do volume da bolha de gás, propiciando também um melhor deslizamento do trocarte para o interior da cavidade⁴⁴. Também foi demonstrado que, com a utilização de altas pressões intraperitoneais, a parede abdominal torna-se mais tensa, diminuindo a sua deformação elástica causada pela força aplicada sobre o trocarte⁴⁴.

Por outro lado, Abu-Rafea et al. (2005)⁵⁹ demonstraram que altas pressões intraperitoneais durante o breve momento da introdução do primeiro trocarte não produzem complicações cardiopulmonares naquele grupo populacional que representa um importante contingente de pacientes submetidos a procedimentos videolaparoscópicos, vale dizer, em mulheres saudáveis. De fato, esse estudo⁵⁹ em 100 pacientes, que avaliou as repercussões cardiopulmonares na vigência de pressões intra-abdominais variando de 10mmHg a 30 mmHg, e no qual foram observados o volume de gás carbônico (CO₂) efetivamente injetado na cavidade peritoneal, a frequência cardíaca, a saturação de oxigênio, a pressão arterial média e a

complacência pulmonar, demonstraram alterações estatisticamente significantes em relação à pressão arterial média e à complacência pulmonar. Entretanto, essas alterações não foram clinicamente significativas⁵⁹. Esse estudo⁵⁹ não utilizou parâmetros para avaliar possíveis alterações das funções respiratórias e das trocas gasosas. Além disso, o efeito no hospedeiro de cada uma das pressões programadas (10mmHg, 15mmHg, 20mmHg, 25mmHg e 30mmHg) era avaliado no exato momento do seu estabelecimento (quando os dados monitorados eram anotados), sem que se considerasse o efeito cumulativo no hospedeiro da permanência das diversas pressões nos níveis propostos, por um período de tempo necessário para a efetuação das manobras de introdução do primeiro trocarte. Isso limita a acurácia da apuração das repercussões orgânicas eventualmente ocasionadas pelo fator *tempo de exposição* ao regime de altas pressões. Também a aferição das repercussões cardiovasculares não foi realizada por métodos invasivos, e a análise dos gases arteriais não foi efetuada.

Como visto, informações importantes sobre as repercussões gasométricas e metabólicas no hospedeiro submetido a altas pressões intraperitoneais transitórias não estão disponíveis na literatura.

1.1 - OBJETIVOS

Objetivo Geral: Melhorar a segurança da introdução do primeiro trocarte.

Objetivo Específico: Avaliar as repercussões clínicas, hemodinâmicas, gasométricas e metabólicas das altas pressões transitórias do pneumoperitônio por curto período de tempo.

2 – MÉTODOS

Para este ensaio clínico prospectivo e randômico foi obtida autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sob o número 1.219/07 e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (UNITAU), com o número 007/2.007.

O estudo foi desenvolvido no Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence” (HMJCF), em São José dos Campos – SP

Entre outubro de 2007 e maio de 2008 foram estudados 67 pacientes, agendados para intervenções cirúrgicas laparoscópicas eletivas, com idade entre 20 e 79 anos, classificados em ASA I ou ASA II segundo seu estado físico, sem história de cirurgia abdominal em órgãos situados no andar supramesocólico do abdome, sem peritonite previamente diagnosticada e com índice de massa corporal (IMC) menor que 35. Mediante obtenção de números ímpares e pares na face superior de dado lançado, os pacientes foram aleatoriamente distribuídos respectivamente em grupo P12: n=30 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), e grupo P20: n=37 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).

Os pacientes receberam avaliação pré-anestésica no ambulatório em data anterior à intervenção cirúrgica. Nenhum paciente recebeu medicação pré-anestésica.

Antes do início do procedimento anestésico foi realizado o teste de Allen modificado por Asif⁶⁰ que consiste no que segue: a artéria ulnar e a artéria radial são localizadas mediante palpação com três dígitos e fortemente comprimidas, ao ponto de sua oclusão. Pede-se ao paciente que realize dez extensões e flexões dos dedos sobre a palma da mão. A mão é então mantida naturalmente aberta, sem hiperextensão. Observa-se a cor esbranquiçada da pele. É feita a descompressão da artéria ulnar e é registrado o tempo necessário para que a pele da palma da mão e, principalmente, a do polegar e a situada sobre a eminência tenar, adquiram coloração rósea. Sendo esse tempo maior do que seis segundos, o teste é considerado positivo para a detecção de circulação insuficiente, impossível de ser mantida apenas pela artéria ulnar. Considerando-se a possibilidade da artéria radial vir a ser desativada por lesão iatrogênica ocasionada pela sua cateterização, a cateterização da artéria radial está contra-indicada. Negativo o teste, a cateterização da artéria radial pode ser realizada.

A hidratação dos pacientes foi feita com Ringer Lactato após venóclise com cateter 18G.

Para a monitorização foram instaladas linhas no sentido de aferir dados provenientes de cardioscopia, oximetria de pulso, pressão arterial não invasiva, capnometria e pressão intratraqueal.

Todos os pacientes receberam anestesia geral. A indução da anestesia foi feita com sufentanil 0,5mcg/kg, rocurônio 0,6mg/kg e propofol 2mg/kg. A manutenção foi realizada com sevoflurano em uma mistura de oxigênio e ar comprimido. Todos os pacientes foram ventilados mecanicamente mediante fluxo constante, em ventilador com ciclagem por tempo. Foram utilizados os equipamentos de anestesia e monitorização Ergo System PC 2700 – Shogum Takaoka e o aparelho de anestesia Fabius GS Dräger, com monitores da marca Dixtal, modelo DX 2010. A ventilação inicial foi feita com fração de oxigênio inspirado de 60%, pressão positiva expirada final de 4cmH₂O, volume corrente de 7mL/kg, frequência respiratória de 15 incursões por minuto e relação inspiração/expiração de 1:2.

Com o estabelecimento do plano anestésico apropriado e o teste de Allen modificado por Asif negativo, a artéria radial foi cateterizada no membro não dominante. Para tal foram realizadas, no máximo, três tentativas, com exclusão dos pacientes nos quais não houve sucesso.

Os dados demográficos dos grupos estão explicitados na tabela 1, na tabela 2 e na tabela 3, podendo-se observar que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

Tabela 1 – Dados demográficos do sexo por grupo

Sexo		Feminino	Masculino	Total
Grupo	P12	25	5	30
		83%	17%	100%
	P20	30	7	37
		81%	19%	100%
Total		55	12	67
		82%	18%	100%

P12 – pressão intraperitoneal de 12mmHg
P20 – pressão intraperitoneal de 20 mmHg
Teste Qui-Quadrado: p-valor = 0,8110

Tabela 2 – Dados demográficos da idade por grupo

Grupo	n	Média	Dp	Mínimo	Mediana	Máximo
P12	30	47,27	14,57	22	47,5	72
P20	37	46,57	15,03	20	44	79
Total	67	46,88	14,72	20	46	79

Dp = desvio padrão
n = amostra
P12 – pressão intraperitoneal de 12mmHg
P20 – pressão intraperitoneal de 20mmHg
Teste de Mann-Whitney: p-valor = 0,7814

Tabela 3 – Dados demográficos do índice de massa corporal (IMC) por grupo

Grupo	n	Média	Dp	Mínimo	Mediana	Máximo
P12	30	26,32	4,02	20,2	26,15	33,4
P20	37	26,27	3,89	17,5	25,8	34,6
Total	67	26,29	3,92	17,5	25,9	34,6

Dp = desvio padrão

n = amostra

P12 – pressão intraperitoneal de 12mmHg

P20 – pressão intraperitoneal de 20mmHg

Teste de Mann-Whitney: p-valor = 0,9849

Foram excluídos do trabalho seis pacientes pelos seguintes motivos: um deles apresentou broncospasmo após a indução; noutro, a intubação orotraqueal foi difícil, sendo necessária a utilização de procedimentos adicionais estranhos ao protocolo da pesquisa; em outros dois, a terceira tentativa de cateterização da artéria radial foi falha; em mais dois, houve perda da utilidade da amostra de sangue por formação de coágulo.

A criação do pneumoperitônio foi feita pela técnica fechada com punção abdominal por meio da agulha de Veress e fluxo de CO₂ de 1L/minuto.

Os parâmetros avaliados foram: frequência cardíaca (FC - em batimentos por minuto), saturação arterial de oxigênio (SaO₂ - em porcentagem de hemoglobina oxidada), pressão arterial média (PAM em mmHg) concentração final do CO₂ expirado (EtCO₂ em mmHg), pressão intratraqueal (PIT – em cmH₂O) e gasometria arterial (pH, PaO₂ – em mmHg, PaCO₂ – em mmHg, HCO₃ – em mmol/L, BE – em mmol/L) - quadro 1.

A gasometria arterial foi realizada com o aparelho Rapidlab 348 Bayer Health Care, modelo 348 pH/blood gases Analyzer SN 6678.

Os pacientes foram acompanhados durante o procedimento anestésico-cirúrgico através dos parâmetros frequência cardíaca, ritmo cardíaco, oximetria de pulso, capnometria (EtCO₂), pressão arterial média. Na sala de recuperação pós-anestésica

foram observados os parâmetros frequência cardíaca, ritmo cardíaco, pressão arterial média, oximetria de pulso, nível de consciência e atividade muscular até a sua alta para enfermagem.

Quanto ao tratamento estatístico, para a análise descritiva foram utilizadas as medidas de posição para as variáveis contínuas e frequência para as variáveis categóricas. Para comparar o sexo entre os grupos foi utilizado o teste Qui-Quadrado e para comparar a idade e o IMC entre os grupos foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Para comparação entre tempos das variáveis de interesse, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas com transformação por postos. Para correlacionar EtCO₂ com PaCO₂, para cada momento analisado, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Foi considerado um nível de significância de 5% (p -valor $\leq 0,05$).

Quadro – Momento de coleta de dados nos grupos P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg) e P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Grupo \ Momento	P12	P20
M0	sem pneumoperitônio	sem pneumoperitônio
M1	PIP atingir 12mmHg	PIP atingir 12mmHg
M2	após 5 minutos com PIP de 12mmHg	após 5 minutos com PIP de 20mmHg
M3	após 10 minutos com PIP de 12mmHg	com PIP retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

Legenda: M0 – momento 0

M1 – momento 1

M2 – momento 2

M3 – momento 3

mmHg – milímetro de mercúrio

PIP – pressão intraperitoneal

P12 – pressão intraperitoneal de 12mmHg

P20 – pressão intraperitoneal de 20mmHg

3 - RESULTADOS

3.1 - Frequência cardíaca (FC – em batimentos por minuto)

Os valores da média e o desvio padrão da FC no grupo P12 nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $67,70 \pm 12,08$; $65,53 \pm 11,30$; $65,03 \pm 11,78$; $67,40 \pm 14,08$ e não ocorreu diferença estatística (figura 1). Os valores da média e o desvio padrão da FC no grupo P20 nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $69,24 \pm 11,90$; $66,70 \pm 10,80$; $65,65 \pm 11,38$; $64,65 \pm 11,58$; estes valores mostram diferença estatística dentro do grupo P20 (figura 2). A diferença estatística na FC no grupo P20 ocorreu entre os momentos M0 e M3, $p = 0,0343$ (tabela 4).

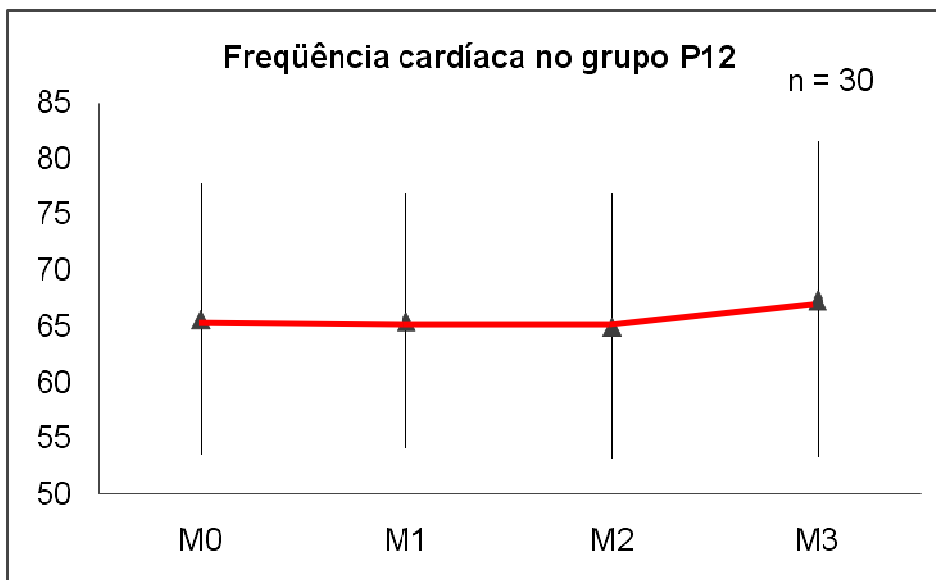


Figura 1 - Valor da média com desvio padrão da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).
 $p = 0,7109$
 - = média
 I = desvio padrão

Tabela 4 – Comparação entre os momentos para a frequência cardíaca (FC) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
M0	M1	0,7493
	M2	0,2223
	M3	0,0343*
M1	M2	1,0000
	M3	0,7356
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* p = 0,0343

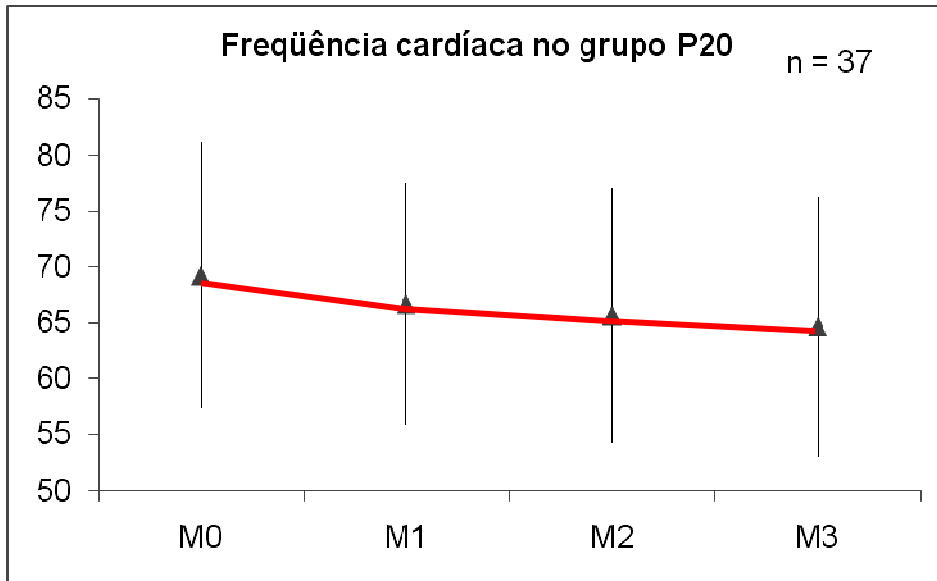


Figura 2 - Valor da média com desvio padrão da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

$p = 0,0166$

- = média

| = desvio padrão

3.2 - Saturação arterial de oxigênio (SaO₂ – em porcentagem de saturação)

Os valores da média e o desvio padrão da SaO₂ no grupo P12 nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $98,23 \pm 0,73$; $98,18 \pm 0,90$; $97,97 \pm 0,93$ e $98,27 \pm 0,69$ e não houve diferença estatística (figura 3). No grupo P20 os valores da média e o desvio padrão da SaO₂ nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $98,22 \pm 0,92$; $98,38 \pm 0,79$; $98,27 \pm 0,80$ e $98,30 \pm 0,81$, não houve diferença estatística (figura 4).

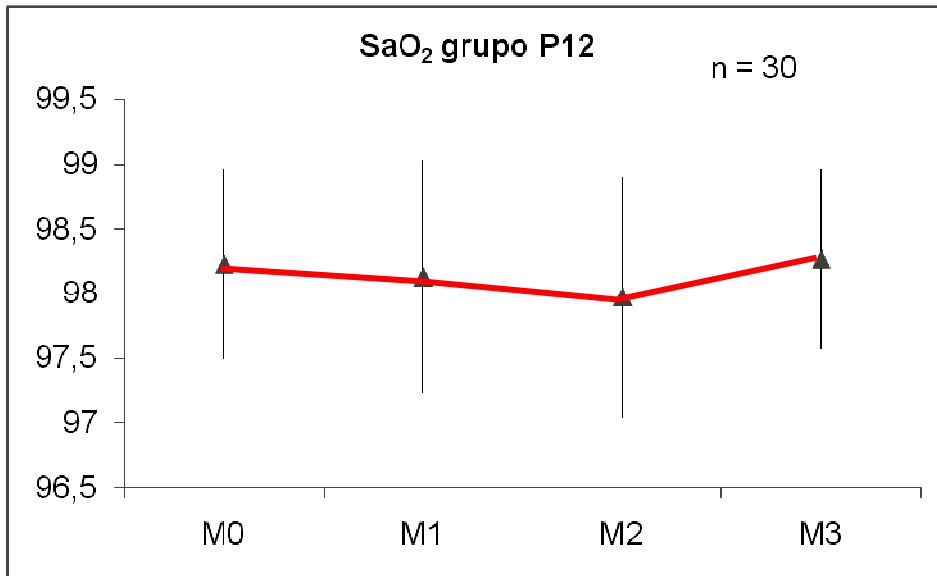


Figura 3 – Valor da média com desvio padrão da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) em porcentagem de saturação no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

$p = 0,2928$

- = média

I = desvio padrão

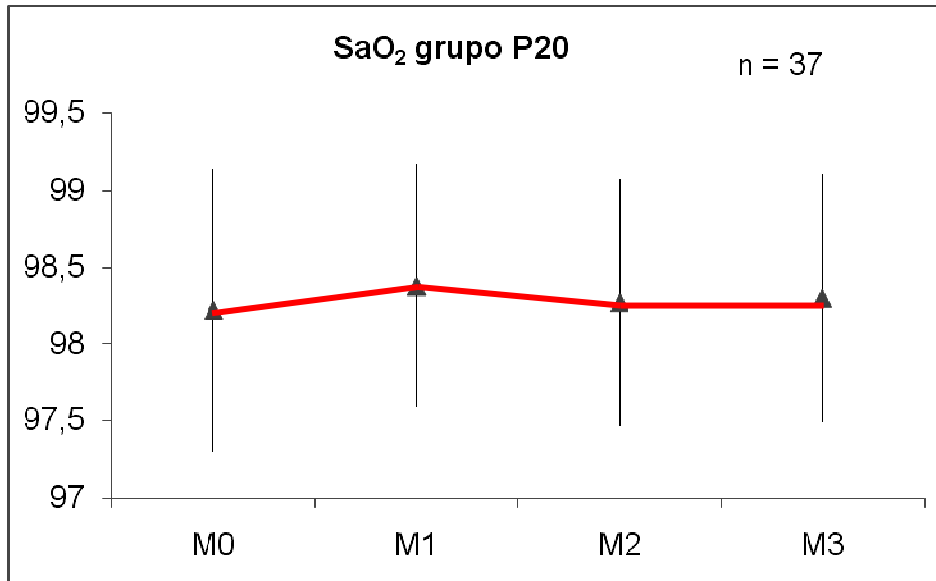


Figura 4 - Valor da média com desvio padrão da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) em porcentagem de saturação no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).
 $p = 0,7726$
 - = média
 I = desvio padrão

3.3 - Pressão arterial média (PAM em mmHg)

A PAM apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $68,57 \pm 10,18$; $88,10 \pm 17,68$; $90,10 \pm 19,03$ e $99,07 \pm 18,58$ que mostrou diferença estatística $p = 0,0000$ (figura 5). No grupo P20 os valores da média e o desvio padrão da PAM nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $70,57 \pm 14,58$; $83,57 \pm 12,86$; $89,30 \pm 15,33$ e $92,43 \pm 14,42$ que mostrou diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 6). A diferença estatística no grupo P12 ocorreu na relação do momento M0 com M1, M2 e M3; entre M1 e M3 e entre M2 e M3 (tabela 5). No grupo P20 houve diferença entre M0 com M1, M2, e M3; entre M1 com M2 e M3 (tabela 6).

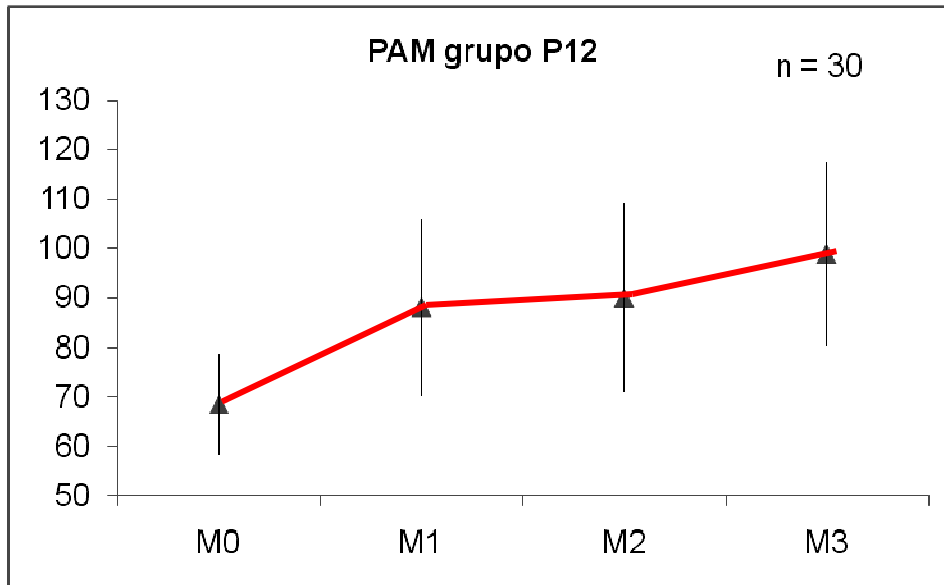


Figura 5 - Valor da média com desvio padrão da pressão arterial média (PAM) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

$p = 0,0000$

- = média

I = desvio padrão

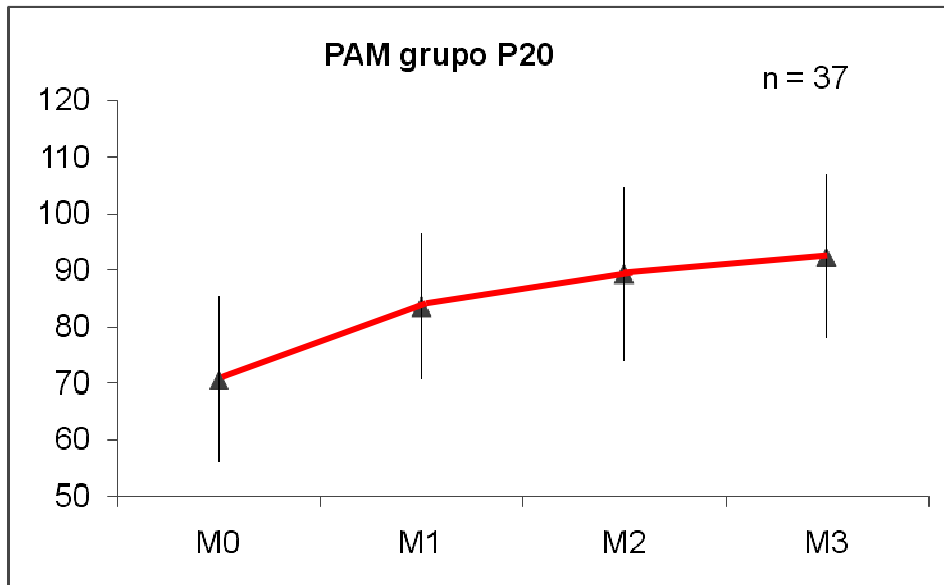


Figura 6 - Valor da média com desvio padrão da pressão arterial média (PAM) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

$p = 0,0000$

- = média

I = desvio padrão

Tabela 5 – Comparação entre os momentos para pressão arterial média (PAM) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
	M1	0,0000*
M0	M2	0,0000*
	M3	0,0000*
M1	M2	1,0000
	M3	0,0223*
M2	M3	0,0330*

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

Tabela 6 - Comparação entre os momentos para pressão arterial média (PAM) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
M0	M1	0,0002*
	M2	0,0000*
	M3	0,0000*
M1	M2	0,0347*
	M3	0,0034*
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

3.4 - Concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂ – em mmHg)

A EtCO₂ apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $31,19 \pm 4,54$; $30,95 \pm 5,13$; $32,89 \pm 5,70$ e $34,39 \pm 6,10$ e mostrou diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 7). No grupo P20 os valores da média e o desvio padrão de EtCO₂ nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $32,45 \pm 4,62$; $31,22 \pm 4,54$; $33,14 \pm 5,12$ e $34,60 \pm 5,03$ e mostrou diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 8). A diferença estatística no grupo P12 ocorreu entre os momentos M0 em relação a M2 e M3, M1 em relação a M2 e M3 e na relação entre M2 e M3 (tabela 7). No grupo P20 a diferença ocorreu entre o momento M0 em relação a M1 e M3, entre M1 em relação a M2 e M3 e na relação entre M2 e M3 (tabela 8).

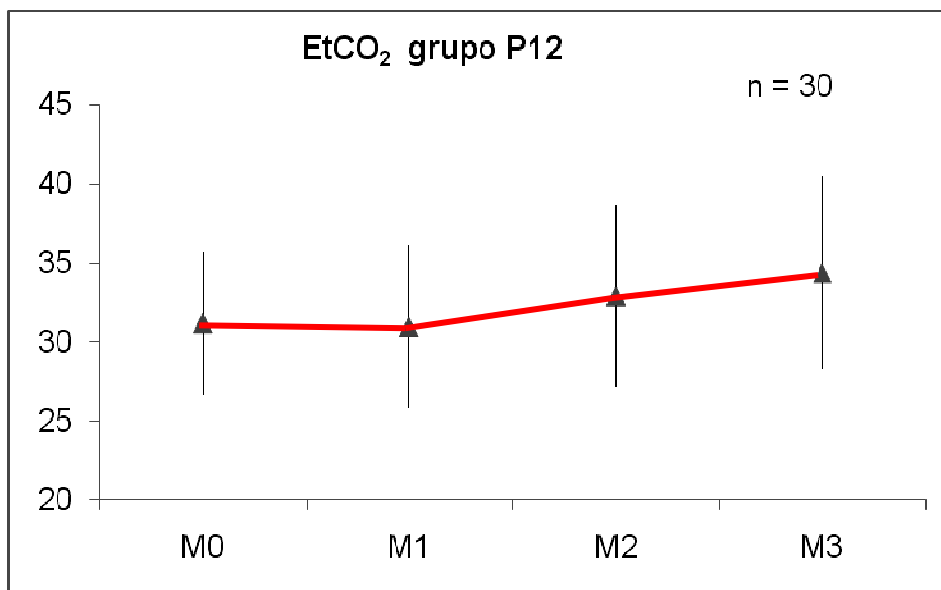


Figura 7- Valor da média com desvio padrão da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

p = 0,0000

- = média

I = desvio padrão

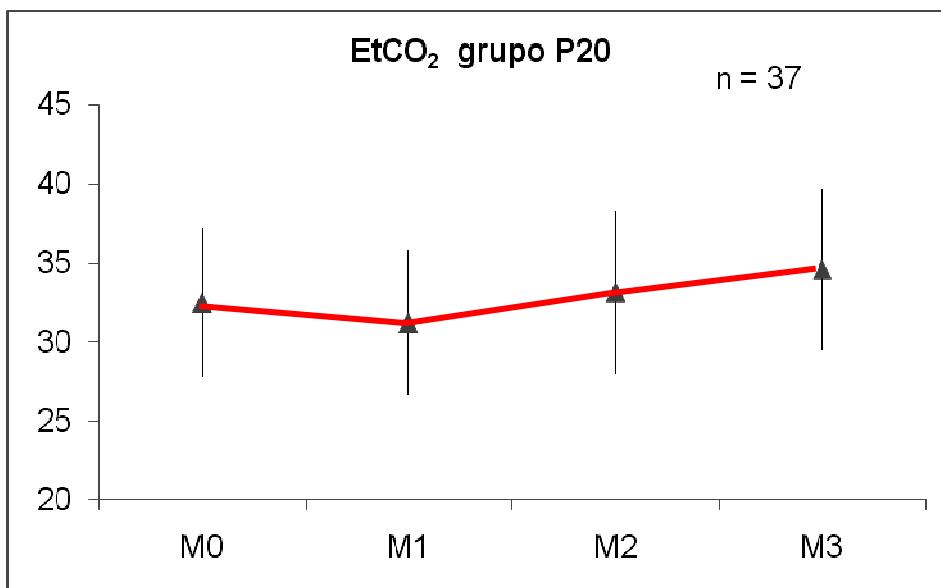


Figura 8 - Valor da média com desvio padrão da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

p = 0,0000

- = média

I = desvio padrão

Tabela 7 - Comparação entre os momentos para concentração final do gás carbônico expirado (EtCO_2) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
	M1	1,0000
M0	M2	0,0284*
	M3	0,0001*
M1	M2	0,0006*
	M3	0,0000*
M2	M3	0,0001*

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significante

Tabela 8 - Comparação entre os momentos para concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
M0	M1	0,0196*
	M2	1,0000
	M3	0,0044*
M1	M2	0,0002*
	M3	0,0000*
M2	M3	0,0000*

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1- pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

3.5 - Pressão intratraqueal (PIT – em cmH₂O)

Os valores da média e o desvio padrão da PIT no grupo P12 nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $19,77 \pm 6,27$; $23,90 \pm 6,46$; $23,80 \pm 6,16$ e $24,17 \pm 6,06$ e mostrou diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 9). No grupo P20 os valores da média e o desvio padrão da PIT nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $18,11 \pm 3,87$; $22,65 \pm 4,88$; $26,65 \pm 5,22$ e $22,84 \pm 4,19$ 06 e mostrou diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 10). A PIT apresentou diferenças estatísticas no grupo P12 quando comparados os momentos M0 com M1, M2 e M3 - tabela 9. O grupo P20 apresentou diferenças entre M0 em relação a M1, M2 e M3; também entre M1 e M2 e entre M2 e M3 (tabela 10).

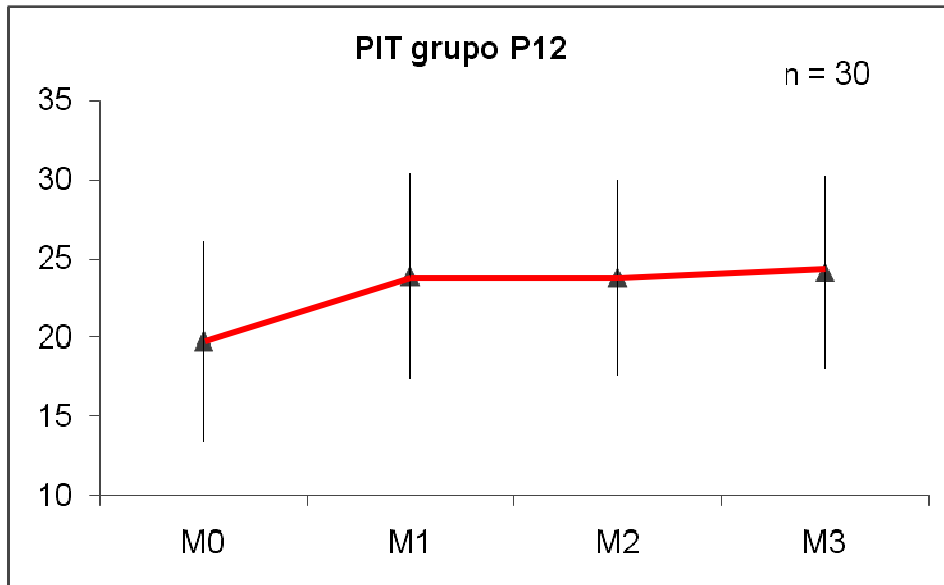


Figura 9 - Valor da média com desvio padrão da pressão intratraqueal (PIT) em cmH₂O no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

p = 0,0000

- = média

I = desvio padrão

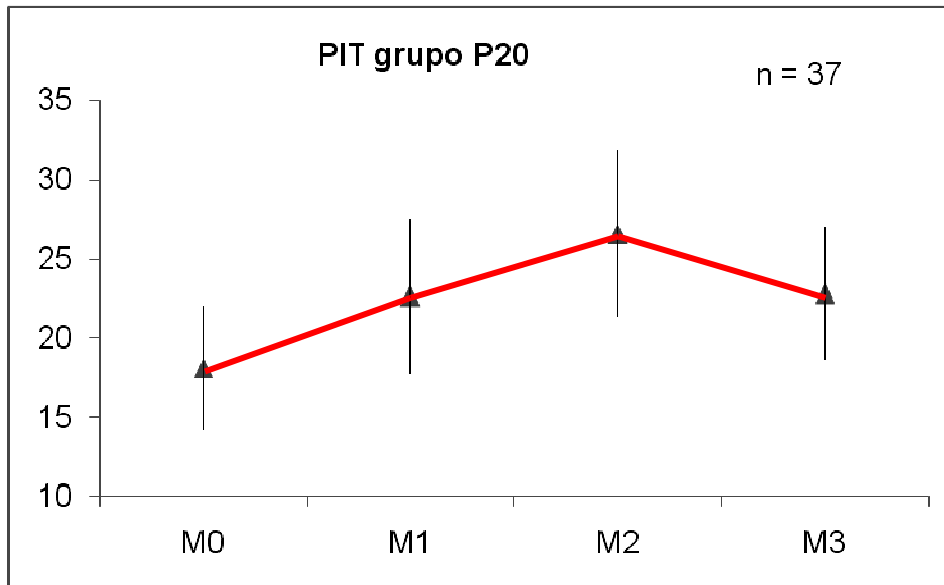


Figura 10 - Valor da média com desvio padrão da pressão intratraqueal (PIT) em cmH₂O no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

$p = 0,0000$

- = média

I = desvio padrão

Tabela 9 - Comparação entre os momentos para pressão intratraqueal (PIT) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
	M1	0,0000*
M0	M2	0,0000*
	M3	0,0000*
M1	M2	1,0000
	M3	1,0000
M2		1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significante

Tabela 10 - Comparação entre os momentos para pressão intratraqueal (PIT) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
M0	M1	0,0000*
	M2	0,0000*
	M3	0,0000*
M1	M2	0,0000*
	M3	1,0000
M2	M3	0,0000*

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

3.6 - Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $7,47 \pm 0,05$; $7,47 \pm 0,06$; $7,46 \pm 0,06$ e $7,44 \pm 0,06$ e mostrou diferenças estatísticas, $p = 0,0000$ (figura 11). O pH apresentou no grupo P20 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $7,48 \pm 0,06$; $7,48 \pm 0,06$; $7,46 \pm 0,06$ e $7,45 \pm 0,07$, com diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 12). O pH mostrou alterações significativas no grupo P12 entre M0 e M3, de M1 em relação a M2 e M3 e entre M2 e M3 (tabela 11). No grupo P20 as diferenças apareceram entre M0 em relação a M2 e M3 e de M1 em relação a M2 e M3 (tabela 12).

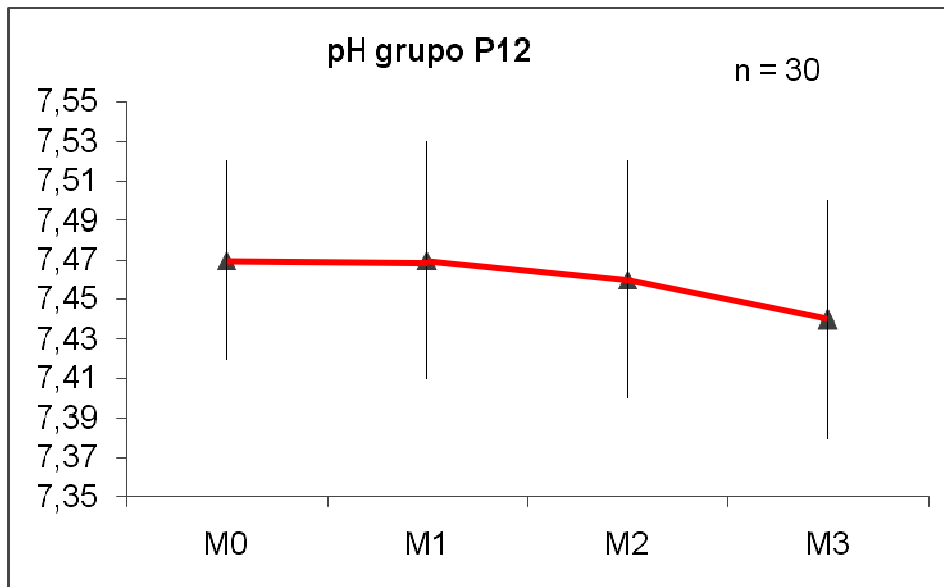


Figura 11 - Valor da média com desvio padrão do potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

$p = 0,0000$

- = média

I = desvio padrão

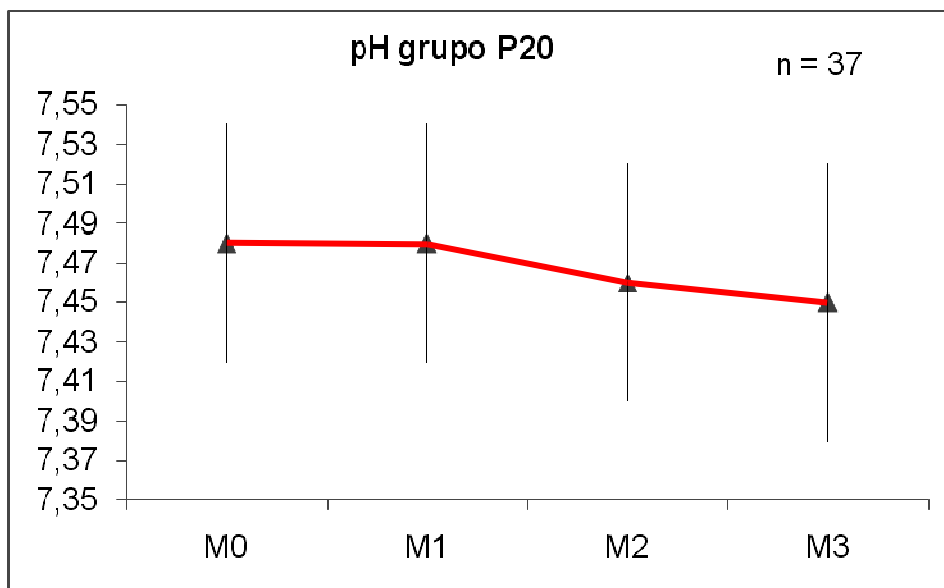


Figura 12 - Valor da média com desvio padrão do potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg) nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

$p = 0,0000$

- = média

I = desvio padrão

Tabela 11- Comparação entre os momentos para o potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
	M1	1,0000
M0	M2I	0,0765
	M3	0,0002*
M1	M2	0,0397*
	M3	0,0002*
M2	M3	0,0067*

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1- pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

Tabela 12 - Comparação entre os momentos para o potencial hidrogeniônico (pH) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
	M1	1,0000
M0	M2	0,0001*
	M3	0,0000*
M1	M2	0,0001*
	M3	0,0000*
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

3.7 - Pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂ – em mmHg)

A PaO₂ apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente 216,80 ± 51,60; 192,15 ± 52,73; 191,88 ± 51,74 e 196,77 ± 46,66 e mostrou diferença estatística, p = 0,0057 (figura 13). A PaO₂ apresentou no grupo P20 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente 212,07 ± 72,37; 197,73 ± 52,74; 202,35 ± 52,46 e 203,41 ± 49,20 que não mostrou diferença estatística, p= 0,4239 (figura 14). No grupo P12 a diferença estatística ocorreu entre os momentos M0 e M1 (tabela 13).

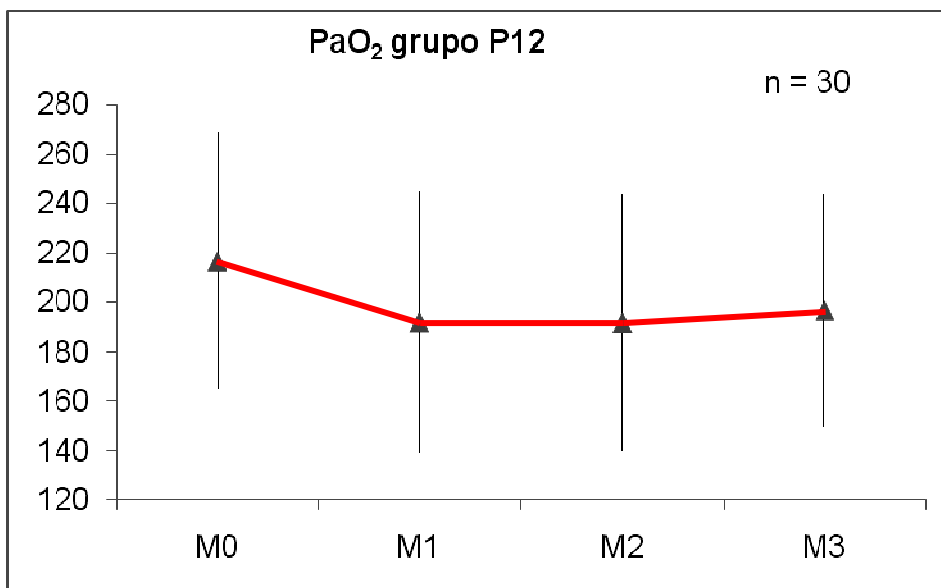


Figura 13 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

$p = 0,0057$

- = média

| = desvio padrão

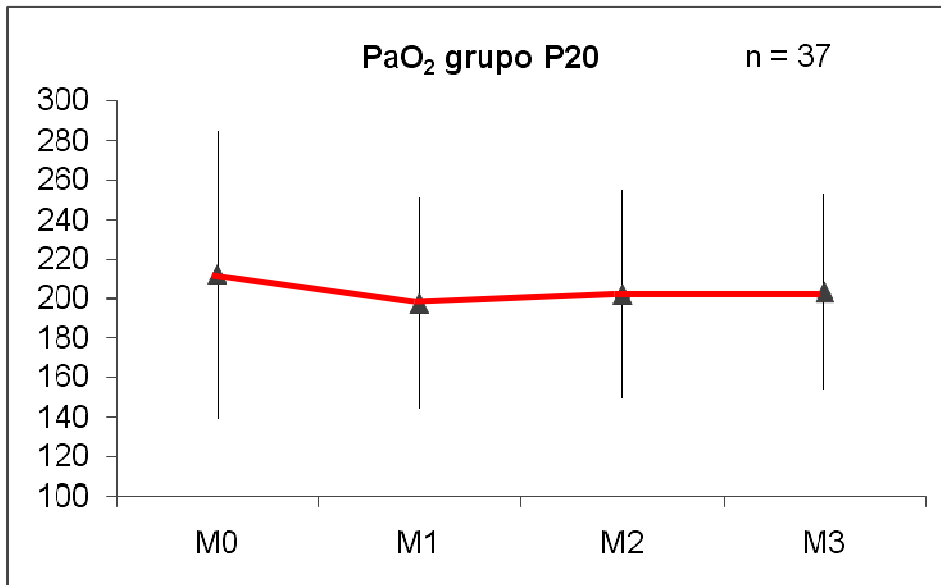


Figura 14 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

p = 0,4239

- = média

I = desvio padrão

Tabela 13 - Comparação entre os momentos para a pressão parcial arterial de oxigênio (PaO₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
	M1	0,0471*
M0	M2	0,0622
	M3	0,0637
M1	M2	1,0000
	M3	1,0000
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significante

3.8 - Pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂ em mmHg)

Os valores da média e o desvio padrão da PaCO₂ no grupo P12 nos momentos M0, M1, M2 e M3 foram respectivamente $31,96 \pm 5,20$; $31,48 \pm 6,67$; $32,68 \pm 6,82$ e $32,63 \pm 8,30$ e não apresentou diferença estatística, $p = 0,3557$ (figura 15). A PaCO₂ no grupo P20 apresentou os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $32,47 \pm 5,36$; $32,43 \pm 4,84$; $33,19 \pm 5,08$ e $34,09 \pm 6,20$ e não mostrou diferença estatística, $p = 0,0887$ (figura 16).

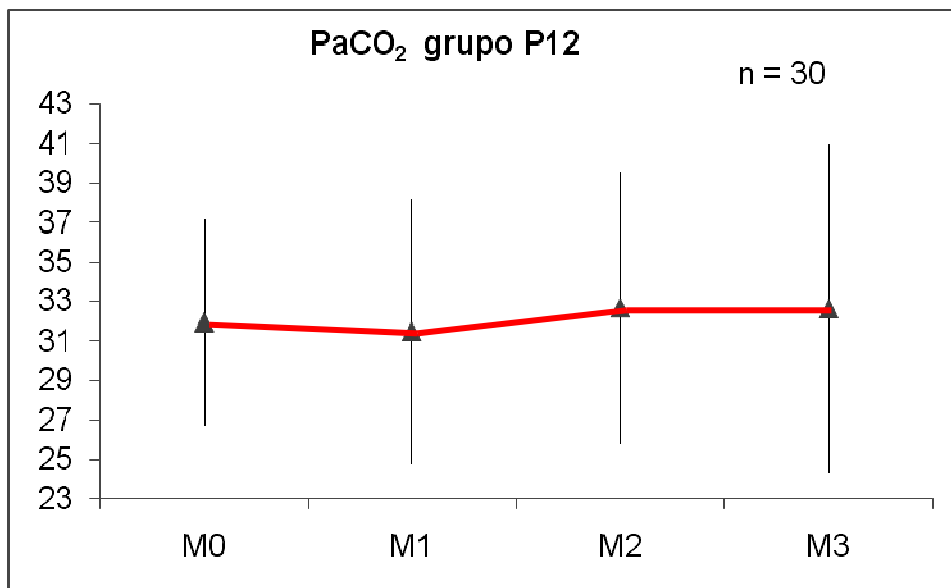


Figura 15 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) em mmHg no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

$p = 0,3557$

- = média

| = desvio padrão

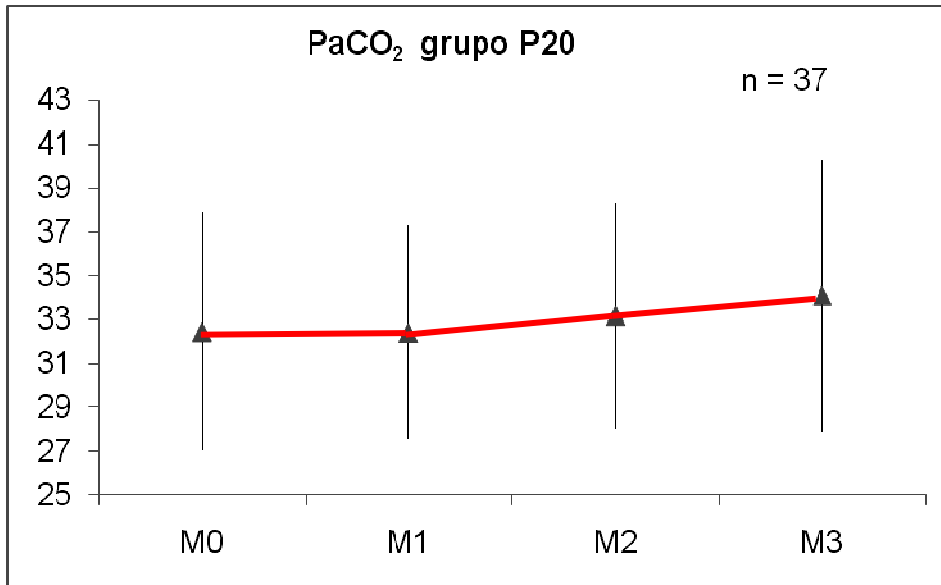


Figura 16 - Valor da média com desvio padrão da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) em mmHg no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

p = 0,0887

- = média

| = desvio padrão

3.9 - Bicarbonato (HCO₃ – em mmol/L)

O HCO₃ apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente 22,85 ± 3,11; 22,50 ± 3,85; 22,42 ± 3,34 e 21,96 ± 4,38 e não apresentou diferença estatística, p = 0,3629 (figura 17). No grupo P20 o HCO₃ apresentou os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente 23,75 ± 3,45; 23,48 ± 2,64; 23,06 ± 3,04 e 23,20 ± 3,17 e mostrou diferença estatística, p= 0,0126 (figura 18). No grupo P20 houve diferença estatística entre M0 e M2 (tabela 14).

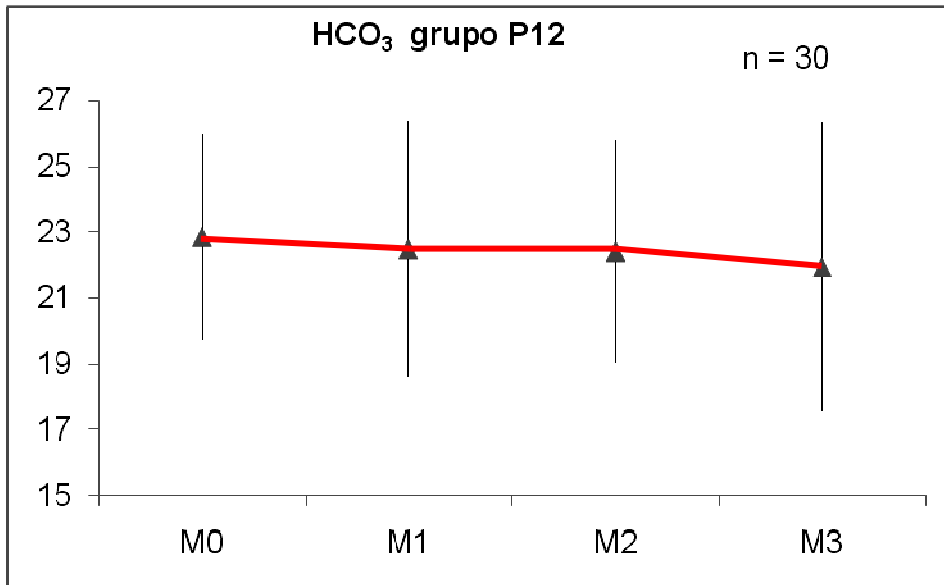


Figura 17 - Valor da média com desvio padrão do bicarbonato (HCO₃) em mmol/L no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

p = 0,3629

- = média

I = desvio padrão

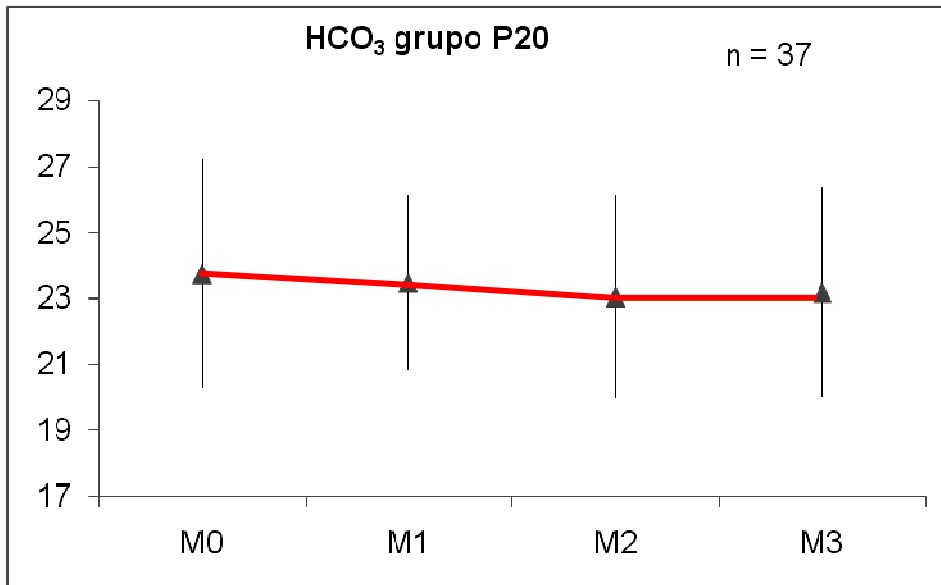


Figura 18 - Valor da média com desvio padrão do bicarbonato (HCO₃) em mmol/L no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

p = 0,0126

- = média

I = desvio padrão

Tabela 14 - Comparação entre os momentos para o bicarbonato (HCO_3) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos p-valor [#]		
M0	M1	0,5600
	M2	0,0237*
	M3	0,1972
M1	M2	0,3133
	M3	1,0000
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1- pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

3.10 - Reserva alcalina (“base excess” – BE – em mmol/L)

A BE apresentou no grupo P12 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $0,15 \pm 3,00$; $-0,08 \pm 3,55$; $-0,53 \pm 3,14$ e $-1,27 \pm 3,92$ e mostrou diferença estatística, $p = 0,0001$ (figura 19). O BE apresentou no grupo P20 os seguintes valores da média e o desvio padrão nos momentos M0, M1, M2 e M3 respectivamente $1,10 \pm 3,27$; $0,82 \pm 2,74$; $0,05 \pm 3,22$ e $-0,03 \pm 3,12$ com diferença estatística, $p = 0,0000$ (figura 20). O BE apresentou diferenças estatísticas no grupo P12 quando comparados os momentos M0 com M3 e entre M1 em relação a M2 e M3 - tabela 15. No grupo P20 as diferenças apareceram entre M0 em relação a M2 e M3 e na relação de M1 com M2 e M3 (tabela 16).

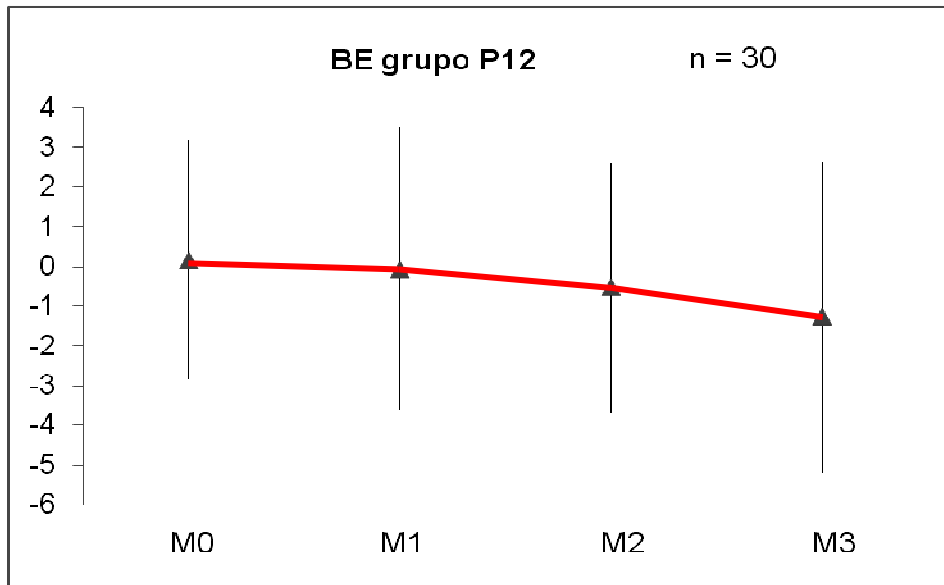


Figura 19 - Valor da média e desvio padrão da reserva alcalina (BE) em mmol/L no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).
 $p = 0,0001$
- = média
I = desvio padrão

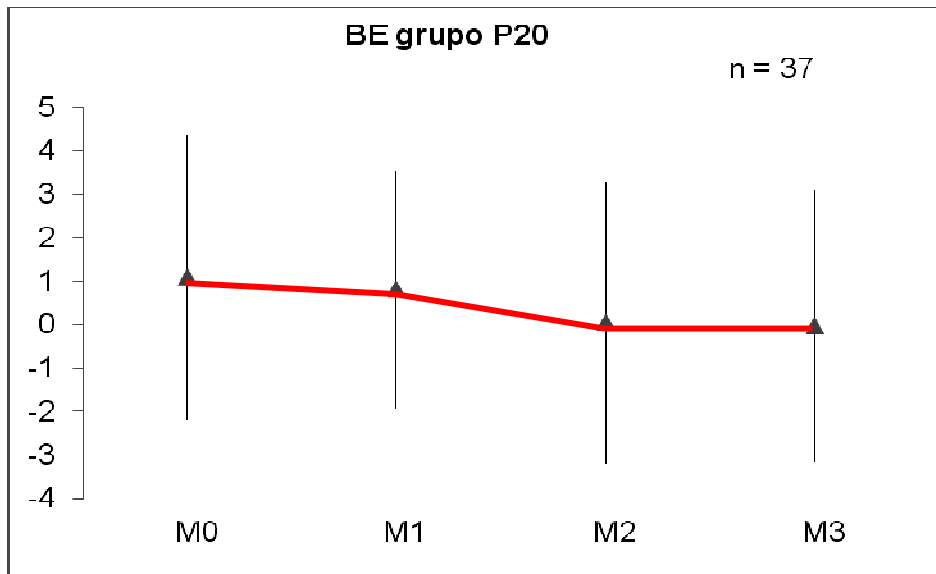


Figura 20 - Valor da média e desvio padrão da reserva alcalina (BE) em mmol/L no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

$p = 0,0000$

- = média

| = desvio padrão

Tabela 15 - Comparação entre os momentos para a reserva alcalina (“base excess” – BE) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
	M1	1,0000
M0	M2	0,0565
	M3	0,0054*
M1	M2	0,0062*
	M3	0,0007*
M2	M3	0,3297

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

Tabela 16 - Comparação entre os momentos para a reserva alcalina (“base excess” – BE) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Comparação entre momentos		p-valor [#]
	M1	0,6697
M0	M2	0,0011*
	M3	0,0018*
M1	M2	0,0091*
	M3	0,0290*
M2	M3	1,0000

Legenda: M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

[#] Ajustado para comparações múltiplas: Bonferroni

* Diferença estatisticamente significativa

Os pacientes não apresentaram alterações clínicas durante os procedimentos cirúrgicos e em sua permanência até a alta da recuperação pós-anestésica.

4 - DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisadas as alterações orgânicas e as trocas gasosas em procedimentos laparoscópicos com altas pressões transitórias do pneumoperitônio artificial em tempo suficiente para a introdução do primeiro trocar.

Os pacientes foram distribuídos em dois grupos P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg) e P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg).

O grupo P12 foi o grupo controle positivo, em que todos os eventos e possíveis alterações durante o procedimento cirúrgico com pressão intraperitoneal padrão (12mmHg) em nossa população de interesse, foram analisados. Destarte, o objetivo da inclusão do grupo P12 nesta pesquisa foi dirimir o papel isolado de pressões altas (20mmHg) em eventuais alterações que viessem a ser observadas no grupo P20, mediante a comparação entre os momentos de cada grupo estudado. O comportamento dos parâmetros foi avaliado no grupo P12 no sentido de excluir o fator “tempo de exposição ao pneumoperitônio” como determinante de alterações orgânicas passíveis de ocorrer no grupo P20, dessa forma podendo atribuir exclusivamente à alta pressão intraperitoneal essas eventuais alterações encontradas em P20.

O grupo P20 foi o grupo experimento com controle dele mesmo, pois os pacientes foram submetidos a diferentes pressões intraperitoneais, começando pela ausência de pneumoperitônio até a pressão intraperitoneal de 20mmHg.

Os pacientes objetos deste estudo não receberam medicação pré-anestésica pelo fato de a permissão para a sua inclusão na pesquisa ser fornecida momentos antes da cirurgia, havendo necessidade de os pacientes encontrarem-se totalmente lúcidos nessa ocasião.

Foram utilizados os agentes anestésicos propofol, rocurônio, sufentanil e sevoflurano por manterem os parâmetros cardiopulmonares estáveis, propiciando rápido acesso às vias aéreas e diminuindo no pós-operatório a incidência de náuseas, vômitos e processos algícos⁶¹⁻⁶⁷.

Os parâmetros ventilatórios iniciais foram fluxo constante, fração de oxigênio inspirado de 60%, pressão positiva expirada final de 4cmH₂O, volume corrente de 7mL/kg, frequência respiratória de 15 incursões por minuto, relação inspiração/expiração de 1:2 e ciclagem a volume, com a intenção de promover um

volume minuto adequado para compensar a exposição do paciente ao aumento da pressão intraperitoneal com CO₂⁶⁸.

O Teste de Allen, realizado antes do cateterismo da artéria radial, não previne totalmente a ocorrência de lesões após a intervenção nesse vaso. Não obstante fatores como doenças vasculares periféricas, tabagismo, diabetes, variações anatômicas entre outros, podem causar graves conseqüências após a intervenção na artéria radial. A prevalência de Teste de Allen positivo varia entre os autores. Kohonen et al. (2007)⁶⁹ relataram 27% de Teste de Allen positivos, sugerindo investigações com exames de maior acurácia antes da intervenção na artéria radial. Outros autores como Asif et al. (2007)⁶⁰ relataram uma prevalência de 3,5% de Teste de Allen positivo. E Kosokawa et al. (1990)⁷⁰ em estudo com 2.940 pacientes encontraram 3,6% de Teste de Allen positivo. Intervenções cirúrgicas realizadas após Teste de Allen modificado por Asif et al. (2007)⁶⁰ em mais de 600 pacientes não apresentaram complicações pós-operatórias. Procedimentos semelhantes foram realizados por Barner (2008)⁷¹ em 1.364 pacientes e por Meharwal et al. (2001)⁷² em 3.997 intervenções na artéria radial, sem complicações pós-operatórias. Destarte se o Teste de Allen modificado por Asif et al.⁶⁰ for negativo parece ser segura a cateterização da artéria radial^{60,69-72}. No presente estudo foi realizada a cateterização da artéria radial em 69 pacientes sem complicações relacionadas ao procedimento.

Nos resultados obtidos foi observada alteração estatisticamente significativa na FC no grupo P20, em M3, se comparada a M0. Essas alterações não se mostraram presentes no grupo P12. Assim, surgindo a alteração quando a pressão intraperitoneal retorna para 12mmHg (M3 do grupo P20), faz supor que a exposição à pressão intraperitoneal de 20mmHg – por si só – é o fator causal. Essas alterações foram estatisticamente significantes, sem repercussões clínicas importantes (figura 2). Essa alteração da FC quando a pressão retorna para 12mmHg (M3), evidenciada na presente pesquisa, não foi demonstrada por Abu-Rafea et al.⁵⁹, talvez porque esses autores, ao contrário do que ocorreu nesta pesquisa, não tenham aferido a FC após o retorno da PIP para 12mmHg (M3).

A SaO₂ não mostrou alterações estatisticamente significantes com a exposição à pressão aumentada. De fato, a pressão intraperitoneal aumentada não é capaz de interferir com a ventilação pulmonar que se encontra sob pressão positiva intermitente.

Dessa forma nenhuma alteração da SaO₂ é esperada, pois o pulmão continua a ser ventilado embora em presença de uma maior resistência.

A PAM aumentou significativamente em ambos os grupos, em todos os momentos do pneumoperitônio artificial. O fato de essa alteração ter sido também observada no grupo P12, permite supor que a causa foi a presença da exposição do organismo ao pneumoperitônio artificial, mesmo com PIP padrão. Mesmo em pressões consideradas baixas (12mmHg) o reflexo de vasoconstrição é deflagrado, com conseqüente aumento da pressão arterial. Entretanto, essas alterações não representam problemas clínicos aos pacientes (figura 5 e figura 6). Ressalte-se que em nenhum dos grupos houve a instalação de regime de hipertensão arterial.

A EtCO₂ apresentou aumento estatisticamente significante em ambos os grupos, sem que fossem constatadas alterações nos parâmetros ventilatórios durante o período de coleta dos dados, nesta pesquisa. O aumento do CO₂ expirado parece ter ocorrido devido à sua absorção pelos capilares peritoneais⁷³⁻⁷⁵. A ocorrência dessas alterações nos dois grupos – mesmo em PIP padrão (12mmHg) – permite supor que a causa foi a presença e o tempo de exposição do organismo ao pneumoperitônio artificial, não havendo relação com o aumento da pressão do pneumoperitônio. Essas alterações observadas não ultrapassaram os limites da normalidade nem determinaram repercussões clínicas (figura 7 e figura 8).

A PIT apresentou aumento estatisticamente significante em ambos os grupos. Esse aumento foi observado quando ocorreu aumento da PIP comparado ao momento anterior analisado, mostrando que essas alterações estão diretamente relacionadas ao aumento da PIP. Quanto maior for a PIP, maior será a resistência para a expansão do pulmão em direção à cavidade abdominal, com diminuição da complacência da cavidade torácica e o aumento da resistência nas vias aéreas. No estudo de Abu-Rafea et al.⁵⁹ os autores fazem referência a alterações estatisticamente significantes entre a PIP de 15mmHg para 30mmHg, enquanto, na presente pesquisa, foram encontradas alterações estatisticamente significantes em todos os momentos em que ocorreu aumento de pressão quando comparados aos momentos anteriores. O aumento da PIT com significado estatístico não mostrou repercussões clínicas ao paciente (figura 9 e figura 10).

Os procedimentos laparoscópicos com pneumoperitônio utilizando CO₂ são associados com risco de hipercapnia pelo aumento na PIP e absorção do CO₂ através

do peritônio⁷³⁻⁷⁵, o que pode levar a uma acidose respiratória. Alguns estudos mostram que a absorção de CO₂ depende da pressão intraperitoneal e da integridade da serosa peritoneal para absorver o CO₂. Na presente pesquisa não foram observadas alterações estatisticamente significantes nos valores da PaCO₂, em ambos os grupos. Como os parâmetros ventilatórios não foram alterados durante o estudo, os fatos sugerem que não ocorre aumento da absorção de CO₂ pelo peritônio em decorrência do aumento da PIP de 12mmHg para 20mmHg por cinco minutos, na vigência de uma ventilação pulmonar consistente. Isso pode dever-se ao fato de o aumento da pressão intra-abdominal causar compressão dos capilares, o que limita a absorção de CO₂⁷⁶⁻⁷⁸ e diminui o fluxo sanguíneo da região esplâncnica. Nessas circunstâncias pode haver acidose metabólica, associada a acidose respiratória.

Neste estudo foi observado que os pacientes, inicialmente, desenvolveram uma discreta alcalose do tipo respiratória como consequência dos parâmetros ventilatórios determinados para o procedimento. Como esses parâmetros não foram alterados no decorrer do estudo e os valores mensurados dos produtos respiratórios (PaCO₂) não se alteraram significativamente, a queda dos valores do pH – imediatamente após a referida alcalose inicial –, em valores estatisticamente significantes, pode ter ocorrido pela discreta elevação dos valores da PaCO₂ e pela acidose metabólica gerada em função da diminuição de perfusão dos órgãos intra-abdominais. Observa-se que, na vigência da pressão intraperitoneal de 20mmHg, a diminuição do pH ocorre de forma mais acentuada do que em pressão intraperitoneal de 12mmHg. Isso vem corroborar a explicação fisiopatológica de que a diminuição da perfusão de estruturas intra-abdominais tem papel preponderante na alteração nos valores do pH observada nesta pesquisa, uma vez que o outro fator de acidose (a absorção de CO₂) foi semelhante nos grupo P20 e P12, conforme pode ser constatado pelos valores de PaCO₂ informados pela gasometria (figura 15 e figura 16). Sefr et al.(2003)⁷⁹ mostraram aumento do pH em pressão intraperitoneal de 15mmHg nos primeiros 30 minutos, com posterior diminuição desses valores. Esse resultado foi semelhante ao encontrado na presente pesquisa na vigência de pressões intraperitoneais maiores (20mmHg) e menores (12mmHg) que os 15mmHg referidos por Sefr et al⁷⁹. De toda sorte, as alterações encontradas na presente pesquisa não apresentaram significado clínico (figura 11 e figura 12).

Em relação ao HCO_3 ocorreu redução estatisticamente significativa no grupo P20 após a exposição do paciente a uma PIP de 20mmHg, fato não observado em outros momentos desse grupo com PIP menores, e também não ocorreu no grupo P12, mostrando que o fator pressão de 20mmHg é o responsável pelas alterações (tabela 14). Associado ao fato de o pH ter apresentado diminuição mais acentuada em regime de PIP de 20mmHg sem elevação significativa da PaCO_2 , tudo isso pode apontar para um maior consumo do bicarbonato no sentido de atenuar a acidose metabólica por meio da diminuição da irrigação dos órgãos esplâncnicos. No estudo de Sefr et al.⁷⁹ não houve diferença entre as pressões de 10mmHg e 15mmHg quanto à produção de HCO_3 , enquanto, na presente pesquisa, a pressão de 20mmHg mostrou diminuição estatisticamente significativa desse parâmetro. Entretanto, essa alteração não mostrou significado clínico (figura 18).

Em relação à reserva alcalina (BE), ocorreu diminuição estatisticamente significativa em ambos os grupos. As alterações encontradas relacionam-se com o fator tempo de exposição do organismo ao pneumoperitônio. Em vigência de um regime de pressão intraperitoneal de 20mmHg, essas alterações aparecem mais precocemente (tabela 15 e tabela 16). A queda nos valores da BE em PIP de 20mmHg, associada aos fatores diminuição do pH e diminuição do HCO_3 sem alteração significativa da PaCO_2 , pode apontar novamente para o consumo da reserva alcalina (BE) no sentido de compensar a isquemia de órgãos esplâncnicos. Sefr et al.⁷⁹ relataram uma diminuição do BE em PIP de 10mmHg e um aumento dos valores de BE em pressão de 15mmHg. No presente estudo foi observada diminuição da BE em PIP de 12mmHg e 20mmHg. Essas alterações não apresentaram um significado clínico (figura 19 e figura 20).

A criação do pneumoperitônio artificial para a realização da cirurgia laparoscópica produz pressões intraperitoneais não fisiológicas mediante a insuflação de elemento estranho altamente difusível na cavidade peritoneal (CO_2). Isso pode causar distúrbio das trocas gasosas ao nível dos alvéolos e da rede capilar intraperitoneal⁷³⁻⁷⁸, tornando imperativa a monitorização contínua dessas trocas gasométricas no decorrer da laparoscopia. Rotineiramente, essa monitorização é feita por capnometria (mensuração da concentração de gás carbônico expirado, EtCO_2)⁸⁰⁻⁸². Não obstante a capnometria ser uma forma indireta da determinação da concentração de CO_2 no sangue, em pressões intraperitoneais abaixo de 15mmHg, nesta pesquisa foi observada uma real correspondência entre os valores oriundos da capnometria e

aqueles provenientes da PaCO_2 detectada na gasometria⁸¹ do sangue arterial em procedimentos laparoscópicos de duração inferior a 270 minutos. Entretanto em procedimentos acima desse período, essa relação entre as mensurações se alteram⁸². No presente estudo, sob regime de pressões intraperitoneais muito elevadas (20mmHg) por curto período de tempo foi observado que existe uma correlação forte entre EtCO_2 e PaCO_2 para cada momento no grupo P20 e P12 (tabela 17, tabela 18, figura 21 e figura 22). Dessa forma, é válido afirmar-se que a capnometria pode ser utilizada com segurança durante a monitorização do paciente com aumento transitório da pressão do pneumoperitônio artificial para introdução do primeiro trocarte no método de entrada fechado na cavidade abdominal.

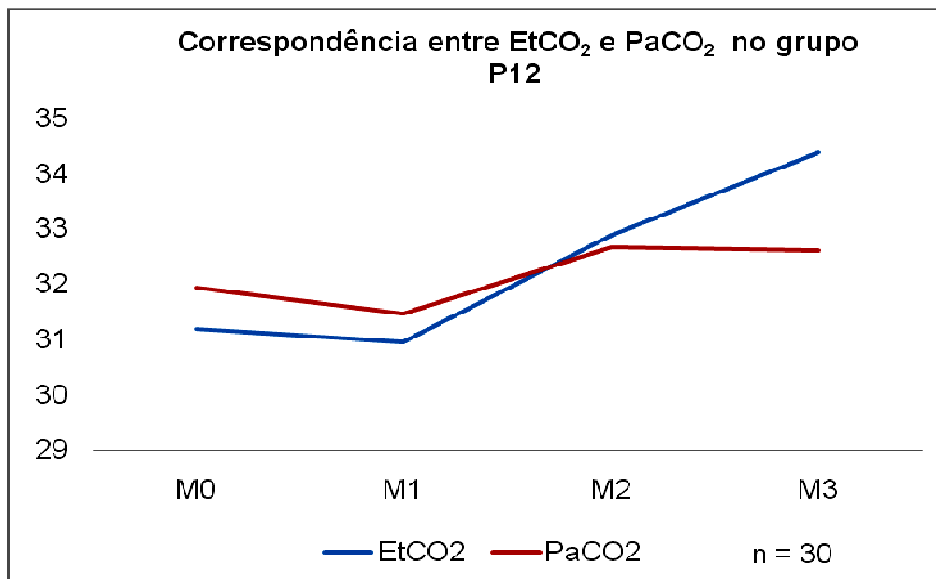


Figura 21 - Correspondência entre os valores da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO_2) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO_2) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg) e M3 (após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg).

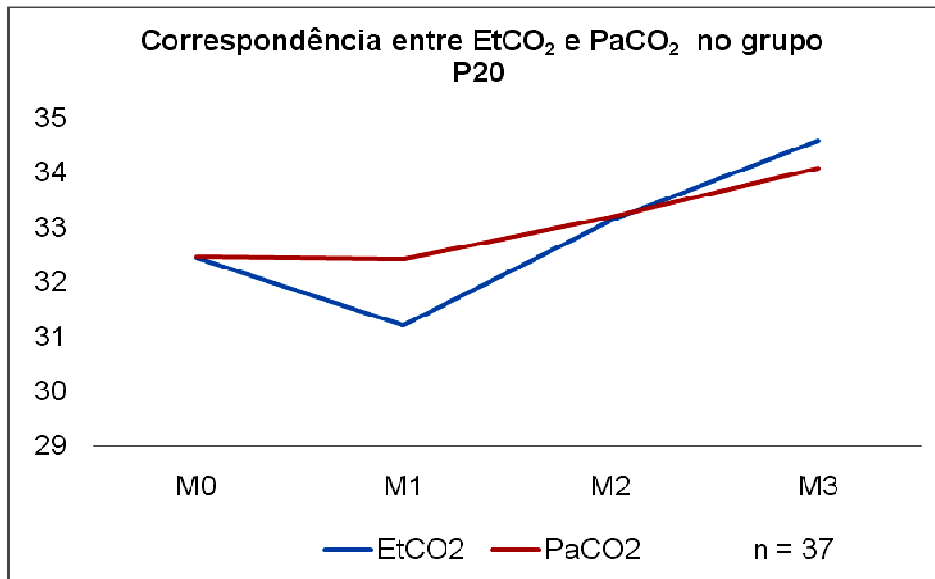


Figura 22 - Correspondência entre os valores da concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg), nos momentos M0 (sem pneumoperitônio), M1 (pressão intraperitoneal alcança 12mmHg), M2 (após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg) e M3 (com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1).

Tabela 17 – Correlação entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e a pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) no grupo P12 (pressão intraperitoneal de 12mmHg)

Correlação entre EtCO ₂ e PaCO ₂ nos momentos	M0	M1	M2	M2
R	0,59	0,74	0,61	0,76
p-valor	0,0005	0,0000	0,0003	0,0000
n	30	30	30	30

Legenda: R = coeficiente de correlação de Spearman

n = tamanho da amostra

M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

M3 - após 10 minutos com pressão intraperitoneal de 12mmHg

Há correlação significativa entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) para cada momento testado

Tabela 18 – Correlação entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e a pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) no grupo P20 (pressão intraperitoneal de 20mmHg)

Correlação entre EtCO ₂ e PaCO ₂ nos momentos	M0	M1	M2	M3
R	0,63	0,51	0,63	0,62
p-valor	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000
n	37	37	37	37

Legenda: R = coeficiente de correlação de Spearman

n = tamanho da amostra

M0 - sem pneumoperitônio

M1 - pressão intraperitoneal alcança 12mmHg

M2 - após 5 minutos com pressão intraperitoneal de 20mmHg

M3 - com pressão intraperitoneal retornada para 12mmHg, contados 10 minutos após M1

Há correlação significativa entre concentração final do gás carbônico expirado (EtCO₂) e da pressão parcial de gás carbônico arterial (PaCO₂) para cada momento testado

5 - CONCLUSÃO

A pressão intra-abdominal alta (20mmHg) e transitória (5 minutos) para inserção do primeiro trocarte causa alterações estatisticamente significantes da FC, PAM, EtCO₂, PIT, pH, HCO₃ e do BE sem repercussões clínicas ao paciente.

6 – ANEXOS

Anexo 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

IDENTIFICAÇÃO:

Nome:

RG:

Sexo:

Endereço:

Bairro:

Cidade:

Telefone:

CEP:

Título da pesquisa: HIPERINSUFLAÇÃO PERITONEAL NO INÍCIO DA CIRURGIA LAPAROSCÓPICA: PROTEÇÃO CONTRA LESÃO INTRA-ABDOMINAL E REPERCUSSÕES ORGÂNICAS / SISTÊMICAS. ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO E RANDOMIZADO.

Pesquisador: Octavio Henrique Mendes Hypólito

Instituição: Hospital Municipal “Dr. José de Carvalho Florence”- HMJCF

Endereço: R. Saigiro Nakamura, 800

Bairro: Vila Industrial

Cidade: São José dos Campos – SP

Telefone: (12) 39013400

CEP: 12220-280

Procedimento a ser realizado:

O(A) senhor(a) será anestesiado(a) com anestesia geral para a operação por laparoscopia para o tratamento da sua doença. Existe a necessidade de colocar gás dentro da sua barriga para criar uma bolha de gás para visualizar o interior da barriga e separar a parede abdominal (pele e músculos da barriga) das estruturas que estão dentro da barriga (órgãos e grandes vasos sanguíneos como a artéria aorta e a veia cava). O gás utilizado para esta operação por laparoscopia é o gás carbônico, evitando assim a ocorrência de lesões de órgãos internos. Após a encher a barriga com o gás são introduzidos materiais cirúrgicos pontiagudos e cortantes chamados trocartes para perfurar a pele e músculos, a fim de alcançar o interior da barriga, por onde passa o equipamento necessário para a cirurgia (câmera, pinças, tesouras, porta-agulhas).

Há evidências de que uma pressão maior do gás ajuda a proteger as estruturas dentro da barriga no momento da passagem dos trocartes.

A pressão do gás dentro da barriga utilizada rotineiramente é de 15mmHg de mercúrio ou menos (utilizada como pressão padrão). A ocorrência de complicações nesse procedimento com essa pressão dentro da barriga (15mmHg de mercúrio ou menos) é de 0,05 a 2%, sendo que a morte ocorre em 8 a 17% dos casos que complicam. Outro fator importante é o tempo de internação aumentado no hospital e até em UTI no caso de ocorrer lesões e que o paciente sobreviva. Metade dessas complicações ocorre no momento em que é feita a parte da operação em que não se tem a visão do interior da barriga, por isso é chamado de procedimento às cegas. Essa fase é formada por três etapas. A primeira etapa é feita colocando uma agulha que atravessa a parede da barriga por onde passa o gás para encher a barriga, a segunda etapa é encher a barriga até alcançar a pressão desejada, a terceira etapa é perfurar a parede da barriga com os materiais cirúrgicos cortantes e pontiagudos (trocartes).

Existem poucos estudos com uma pressão maior do gás dentro da barriga, o que aumenta a bolha que fica entre os órgãos internos e a parede da barriga. Esses estudos mostram que esse aumento da pressão diminui a chance de ocorrer lesões, e quando essas lesões acontecem são menos graves. Em um estudo em que foram avaliados 3.041 pacientes com pressão dentro da barriga aumentada não houve ocorrência de lesões graves. Outro estudo com 100 pacientes e com pressões dentro da barriga de até 30mmHg foram avaliadas as alterações no coração, no pulmão e da pressão arterial. Esse estudo não mostrou alterações clínicas significativas quando comparados à pressão de 15mmHg dentro da barriga, que é considerada a pressão padrão (rotineiramente utilizada).

Este estudo tem por objetivo analisar dois grupos de pacientes, em que um grupo terá aumentada a pressão na barriga, para a introdução do 1º trocarte, sendo que após a introdução do 1º trocarte a pressão dentro da barriga será diminuída para 12mmHg, e analisar o fator protetor do aumento da pressão da barriga em conjunto com os dados cardíacos, circulatórios e pulmonares, comparando com os mesmos dados de outro grupo com pressão dentro da barriga de 12mmHg durante todo o procedimento de introdução do 1º trocarte.

Com o objetivo de colher amostras de sangue para exame e manter uma vigilância contínua do coração e da pressão arterial, será realizada uma cateterização

da artéria radial com um aparelho semelhante ao utilizado para puncionar a veia. Esse procedimento será realizado após um teste que mostra uma comunicação entre as artérias da mão, prevenindo a ocorrência de lesões e com o paciente sob anestesia geral. Com esta medida poderemos vigiar constantemente as alterações cardiopulmonares. Não existe outro modo de avaliar o sangue arterial e seus elementos senão com amostras de sangue arterial. Esse procedimento só é feito após a anestesia geral, isto é, com o paciente dormindo.

Trabalhos anteriores mostraram que as alterações encontradas em pressões aumentadas por curto período de tempo não apresentaram importância clínica, mas nenhum trabalho foi realizado para verificar as alterações cardiopulmonares e dos elementos do sangue arterial, que é o objetivo deste estudo, porém já foi comprovado que o aumento da pressão intra-abdominal diminui a ocorrência de lesões graves.

Consentimento:

Eu estou sendo convidado(a) a participar de um estudo envolvendo aproximadamente 60 pacientes. O estudo será realizado durante a cirurgia à qual serei submetido(a).

Eu estou ciente que minha operação será com anestesia geral.

Eu estou ciente de que os pacientes serão sorteados em dois grupos diferentes.

Eu estou ciente que poderei ser sorteado(a) no grupo dos pacientes que permanecerão com pressão dentro da barriga de 20mmHg até a introdução do 1º trocarte.

Eu estou ciente de que os métodos de monitorização dos pacientes serão idênticos independentemente do grupo sorteado.

Eu estou ciente de que será realizada uma punção arterial para realizar exames sanguíneos arteriais.

Eu tenho direito à privacidade. Dentro do possível, todas as informações obtidas neste estudo que possam ser identificadas com meu nome permanecerão confidenciais. Meu nome não será revelado em quaisquer relatórios ou publicações resultantes desta pesquisa sem meu consentimento expresso. Os indivíduos envolvidos neste estudo e em seus cuidados médicos, monitores qualificados e outras

autoridades sanitárias podem inspecionar e copiar meus registros médicos quando apropriado e necessário.

Eu entendo que a minha participação neste estudo é estritamente voluntária e que sou livre para me retirar do estudo a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo.

Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido(a) pelo pesquisador, consinto em participar na amostragem do projeto de pesquisa em questão, por livre vontade sem que tenha sido submetido(a) a qualquer tipo de pressão.

Este formulário de consentimento contém as informações necessárias para que eu possa decidir se é do meu interesse participar deste estudo. Seu tiver alguma dúvida relacionada aos direitos legais, eu poderei contatar o pesquisador responsável, Octavio Henrique Mendes Hypólito, pelo telefone (12) 91447948 ou (12) 36335386, a Comissão de Ética Médica do HMJCF pelo telefone (12) 39013493, o Comitê de Ética em Pesquisa da UNITAU pelo telefone (12) 36254217 / 36254143 / 36222947 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP pelo telefone (11) 55711062.

Antes de assinar este consentimento, foi me dada a oportunidade de fazer perguntas sobre o procedimento a ser realizado, bem como sobre riscos e efeitos adversos que possam ocorrer. Com base na informação recebida, eu aceito ser voluntário(a) para participar deste estudo, e recebo neste ato uma cópia do consentimento.

NOME DO PACIENTE

ASSINATURA DO PACIENTE

DATA

Confirmo que o paciente forneceu seu livre consentimento em participar deste estudo.

ASSINATURA DO PESQUISADOR

DATA

7 - REFERÊNCIAS

- 1- Semm K. Endoscopic appendectomy in 624 cases. *Endoscopy*. 1983;15:59-64.
- 2- Muhe E. Die erste Cholecystektomie durch das Laparoskop. *Langenbecks Arch Chir*. 1986;369:804.
- 3- Mouret P. *apud* Périssat J, Vitale GC. Laparoscopic cholecystectomy: gateway to the future. *Am J Surg*. 1991;161:408.
- 4- Dubois F, Berthelot G, Levard H. Cholécystectomy par coelioscopy. *Presse Méd*. 1989;18:980-2.
- 5- Gagner M, Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Surg Endosc*. 1993;8:408-10.
- 6- Gagner M, Pomp A. Laparoscopic pancreatic resection: is it worthwhile? *J Gastrointest Surg*. 1997;1:20-6.
- 7- Kitano S, Shimoda K, Miyahara M, Shiraishi N, Bandoh T, Yoshida T, Shuto K, Kobayashi M. Laparoscopic approaches in the management of patients with early gastric carcinomas. *Surg Laparosc Endosc*. 1995;5:359-62.
- 8- Wittgrove AC, Clark GM, Tremblay LJ. Laparoscopic gastric bypass, Roux-en-Y: preliminary report of five cases. *Obes Surg*. 1994;4:353-7.
- 9- Schippers E, Ottinger AP, Anurov M, Polivoda M, Schumpelick V. Laparoscopic cholecystectomy: a minor abdominal trauma? *World J Surg*. 1993;17:539-42.
- 10- Roll S, Azevedo JLMC, Campos F, Gorski W, Azevedo O. Two-ports technique of laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy*. 1997;29:S43.
- 11- Roll S, Azevedo JLMC, Gorski W, Abdalla R, Azevedo OC. Colecistectomia vídeo-laparoscópica com a utilização de apenas um trocarte de trabalho e um microendoscópio, em pacientes selecionados. *Rev Bras Cir*. 1997;87:129.
- 12- Novitsky YW, Kercher KW, Czerniach DR, Kaban GK, Khera S, Gallagher-Dorval KA, Gallagher-Dorval KA, Callery MP, Litwin DE, Kelly JJ. Advantages of mini-laparoscopic vs conventional laparoscopic cholecystectomy: results of a prospective randomized trial. *Arch Surg*. 2005;140:1178-83.
- 13- McLeese P, Odling-Smee W. The effect of complications on length of stay. *Ann Surg*. 1994;220:740-4.
- 14- Moore FD. The effect of length stay on complications. *Ann Surg*. 1994;220:738-9.

- 15- Grace PA, Quereshi A, Coleman J, Keane R, McEntee G, Broe P, Osborne H, Bouchier-Hayes D. Reduced postoperative hospitalization after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1991;78:160-2.
- 16- Böhm B, Milson JW, Fazio VW. Postoperative intestinal motility following conventional and laparoscopic intestinal surgery. *Arch Surg.* 1995;130:415-9.
- 17- Schauer PR, Luna J, Ghiatas AA, Glen ME, Warren JM, Sirinek KR. Pulmonary function after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery.* 1993;114:389-99.
- 18- Novitsky YW, Litwin DEM, Callery MP. The net immunologic advantage of laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2004;14:11-9.
- 19- Buunen M, Gholghesaei R, Veldkamp R, Meijer DW, Bonjer HJ, Bouvy ND. Stress response to laparoscopic surgery: a review. *Surg Endosc.* 2004;10:22-8.
- 20- Garrard CL, Clements RH, Nanney L, Davidson LM, Richards WO. Adhesions formation is reduced after laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 1999;13:10-3.
- 21- R. Garry, Laparoscopic surgery. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2006;20:89-104.
- 22- Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, Bergamaschi R, Bonjer HJ, Cuschieri A, Fuchs K-H, Jacobi Ch, Jansen FW, Koivusalo A-M, Lacy A, McMahon MJ, Millat B, Schwenk W. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2002;16:1121-43.
- 23 - Molloy D, Kaloo PD, Cooper M, Nguyen TV. Laparoscopic entry: a literature review and analysis of techniques and complications of primary port entry. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2002;42:246-53.
- 24 - Bridgewater FH, Mouton WG. Rationale and intended use for the Veress needle: A translation of the original descriptive article. *Surg Laparosc Endosc.* 1999;9:241-4.
- 25 - Vilos GA, Vilos AG. Safe laparoscopic entry guided by Veress needle CO₂ insufflation pressure. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2003;10:415-20.
- 26 - Hill DJ. Complication of the laparoscopic approach. *Clin Obstet Gynecol.* 1994;8:865-79.
- 27- Mouret Ph. Cirurgia laparoscópica: una evolución de la filosofía quirúrgica? In: Mineiro M, Melotti G, Mouret Ph editors. *Cirugía laparoscópica.* Madrid: Panamericana; 1996. p.1-12.

- 28- Tarik A, Fehmi C. Complications of gynaecological laparoscopy – an retrospective analysis of 3572 cases from a single institute. *J Obstet Gynaecol.* 2004;24:813-6.
- 29- Fuller J, Ashar B, Binita S, Carey-Corrado J. Trocar-associated injuries and fatalities: an analysis of 1399 reports to the FDA. *J Minim Invasive Gynecol.* 2005;12:302-7.
- 30- Bhojru S, Vierra MA, Nezhat CR, Krummel TM, Way LW. Trocar injuries in laparoscopic surgery. *J Am Coll Surg.* 2001;192:677-83.
- 31- Catarci M, Carlini M, Gentileschi P, Santoro E. Major and minor injuries during the creation of pneumoperitoneum. *Surg Endosc.* 2001;15:566-9.
- 32- Anaise.D, editor. Vascular and bowel injuries during laparoscopy [monography on the Internet]. [cited 2008 7 Oct]. Available from:
http://www.danaise.com/vascular_and_bowel_injuries_duri.htm
- 33- Azevedo JL, Azevedo OC, Miyahira SA, Peixoto GS, Becker Jr OM, Hypolito OH, Machado AC, Cardia W, Yamaguchi GA, Almeida CE, Moreira CH. Injuries caused by Veress needle insertion for creation of pneumoperitoneum: a systematic literature review. *Surg Endosc.* in press 2008.
- 34- Azevedo OC. Punção no hipocôndrio esquerdo na criação do pneumoperitônio: valor diagnóstico das provas de posicionamento da agulha de veress, das pressões intraperitoneais e dos volumes injetados durante a insuflação [tese on the Internet]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo - Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Experimentação; 2006. [cited 2008 7 Oct] Available from:
<http://www.unifesp.br/dcir/toce/pg/teses/034/otavio.pdf>
- 35- Azevedo JLMC, Azevedo OC, Becker Júnior OM, Hypólito OHM, Machado ACCG, Freire DF. Punção do hipocôndrio esquerdo na criação do pneumoperitônio com agulha de Veress: validação da técnica, valor dos testes e importância das pressões intraperitoneais e dos volumes injetados durante a insuflação. *Arq Gastroenterol.* in press 2008.
- 36- Azevedo JLMC, Guindalini RSC, Azevedo OC, Sorbello AA, Silva CEP, Delorenzo A, Pasqualin R, Aguiar GS, Menezes FJC, Kozu F . Evaluation of the positioning of the tip of the Veress needle during the creation of the pneumoperitoneum by using the closed technique, in pigs. *Acta Cir Bras* [internet]. 2006 [cited 2008 7 Oct];21(1):26-30. Available from:
<http://www.cirurgiaonline.med.br/artigos/ACTAvideo06.pdf>

- 37- Azevedo OC, Azevedo JLMC, Sorbello AA, Miguel GPS, Guindalini RSC, Godoy AC. Veress needle insertion in the left hypocondrium in creation of the pneumoperitoneum. *Acta Cir Bras* [internet]. 2006 [cited 2008 7 Oct];21(5):296-303. Available from: <http://www.cirurgiaonline.med.br/artigos/CBCveressCOMP.pdf>
- 38- Azevedo OC, Azevedo JLMC, Sorbello AA, Miguel GPS, Guindalini RSC, Godoy AC, Wilson J, Jorge L. Evaluation of tests performed to confirm the position of the Veress needle for creation of pneumoperitoneum in selected patients: a prospective clinical trial. *Acta Cir Bras* [internet]. 2006 [cited 2008 7 Oct];21(6):385-391. Available from: <http://www.cirurgiaonline.med.br/artigos/VeressPrvActa.pdf>
- 39- Azevedo OC, Azevedo JLMC, Sorbello AA, Becker Júnior OM, Freire DF. Intraoperative pressure and volume of gas injected as effective parameters of the correct position of the Veress needle during creation of pneumoperitoneum. *Arq Gastroenterol*. in press 2008.
- 40- Guimarães P. Pneumoperitônio, punções e trocartes. In: Donadio N, Albuquerque Neto LC. Eds. *Consenso Brasileiro em videoendoscopia ginecológica*. São Paulo: Artes Médicas; 2001. p27-32.
- 41- Reich H, Ribeiro SC, Rasmussen C, Rosenberg J, Vidali A. High-pressure trocar insertion technique. *J Soc Laparoendosc Surg*. 1999;3:45-8.
- 42- Reich H, Rasmussen C, Vidali A. Peritoneal hypertension for trocar insertion. *Gynaecol Endosc*. 1999;8:375-7.
- 43- Tsaltas J, Pearce S, Lawrence A, Meads A, Mazzatesta J, Nicolson S. Safer laparoscopic trocar entry: its all about pressure. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2004;44:349-50.
- 44- Phillips G, Garry R, Kumar C, Reich H. How much gas is required for initial insufflation at laparoscopy. *Gynaecol Endosc*. 1999;8:369-74.
- 45- Koivusalo AM, Lindgren L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000;44:834-41.
- 46- Safran DB, Orlando R. Physiologic effects of pneumoperitoneum. *Am J Surg*. 1994;167:281-6.
- 47- Lindberg F, Bergqvist D, Bjorck M, Rasmussen I. Renal hemodynamics during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Surg Endosc*. 2003;17:480-4.

- 48- MacDougall EM, Monk TG, Wolf JS, Hicks M, Clayman RV, Gardner S, Humphrey PA, Martin K. The effect of prolonged pneumoperitoneum on renal function in an animal model. *J Am Coll Surg.* 1996;182:317-28.
- 49- Akbulut G, Polat C, Aktepe F. The oxidative effect of prolonged CO₂ pneumoperitoneum on renal tissue of rats. *Surg Endosc.* 2004;18:1384-8.
- 50- Ozmen MM, Kessaf Alsar A, Besler HT. Does splanchnic ischemia occur during laparoscopic cholecystectomy? *Surg Endosc.* 2002;16:468-71.
- 51- Zulfikaroglu B, Koc M, Soran A. Evaluation of oxidative stress in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Today.* 2002;32:869-74.
- 52- Dexter SP, Vucevic M, Gibson J, McMahan MJ. Hemodynamic consequences of high and low pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1999;13:376-81.
- 53- Rosen DMB, Lam AM, Chapman M, Carlton M, Cario GM. Methods of Creating Pneumoperitoneum: A Review of Techniques and Complications. *Obstet Gynecol Surv.* 1998;53:167-74.
- 54- Motew M, Ivankovich AD, Bieniarz J, Albrecht RF, Zahed B, Scommegna A. Cardiovascular effects and acid-base and blood gas changes during laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol.* 1973;115:1002-12.
- 55- Greim CA, Broscheit J, Kortlander J, Roewer N, Schulte AM, Esch J. Effects of intra-abdominal CO₂-insufflation on normal impaired myocardial function: an experimental study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:751-60.
- 56- Ivankovich AD, Albrech RF, Zahed B, Bonnet RF. Cardiovascular collapse during gynecological laparoscopy. *Ill Med J.* 1974;145:58-61.
- 57- Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. *Dig Surg.* 2004;21:95-105.
- 58- Barczynski M, Herman RM. A prospective randomized trial on comparison of low-pressure (LP) and standard-pressure (SP) pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2003;17:533-8.
- 59- Abu-Rafea B, Vilos GA, Ahmad R, Hollett-Caines J, Al-Omran M. High-pressure laparoscopic entry does not adversely affect cardiopulmonary function in healthy women. *J Minim Invasive Gynecol.* 2005;12:475-9.
- 60- Asif M, Sarkar PK. Three-digit Allen's test. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 686-7.

- 61- Filipovic M, Michaux I, Wang J, Hunziker P, Skarvan K, Seeberger M. Effects of sevoflurane and propofol on left ventricular diastolic function in patients with pre-existing diastolic dysfunction. *Br J Anaesth.* 2007;98:12-8.
- 62- Filipovic M, Wang J, Michaux I, Hunziker P, Skarvan K, Seeberger MD. Effects of halothane, sevoflurane and propofol on left ventricular diastolic function in humans during spontaneous and mechanical ventilation. *Br J Anaesth.* 2005;94:186–92.
- 63- Burburan SM, Xisto DG, Rocco PR. Anaesthetic management in asthma. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73:357–65.
- 64- Dobson AP, McCluskey A, Meakin G et al - Effective time to satisfactory intubation conditions after administration of rocuronium in adults. Comparison of propofol and thiopentone for rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia.* 1999;54:172-97.
- 65- Munhoz DC, Braga AFA, Potério GMB. Influence of propofol and etomidate on rocuronium-induced neuromuscular block. Evaluation with acceleromyography. *Rev Bras Anesthesiol.* 2002;52:673-80.
- 66- Dershwitz M, Michałowski P, Chang Y, Rosow CE, Conlay LA, Postoperative nausea and vomiting after total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl or alfentanil: How important is the opioid? *J Clin Anesth.* 2002;14:275–8.
- 67- Thomson IR, Harding G, Hudson RJ. A comparison of fentanyl and sufentanil in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2000;14:652-6.
- 68- Kaba A, Joris J. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Curr Anaesth Crit Care.* 2001;12:159-65.
- 69- Kohonen M, Teerenhovi O, Terho T, Laurikka J, Tarkka M. Is the Allen test reliable enough? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:902-5.
- 70- Hosokawa K, Hata Y, Yano K, Matsuka K, Ito O, Ogli K. Results of the Allen test in 2940 arms. *Ann Plast Surg.* 1990;24:149-51.
- 71- Barner HB. Allen's test. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:690.
- 72- Meharwal ZS, Trehan N. Functional status of the hand after radial artery harvesting: Results in 3977 cases. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:1557-61.
- 73- Gándara V, Vega de DS, Escriú A, Garcia Zorrilla I. (1997) Acid–base balance alterations in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1997;11:707-10.

- 74- Iwasaka H, Miyakawa H, Yamamoto H. (1996) Respiratory mechanics and arterial blood gases during and after laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth.* 1996;43:129-33.
- 75- Pearce DJ. Respiratory acidosis and subcutaneous emphysema during laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth.* 1994;41:314-6.
- 76- 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.
- 77- Lister DV, Rudston-Brown B, Wriener B. Carbon dioxide absorption is not linearly related to intraperitoneal carbon dioxide insufflation pressure in pigs. *Anesthesiology.* 1994;80:129-36.
- 78- Mullet CE, Viale JP, Sagnard PE. Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedures using intra or extraperitoneal CO₂ insufflation. *Anesth Analg.* 1993;76:622-6.
- 79- Sefr R, Puszkailer K, Jagos F. Randomized trial of different intraabdominal pressure and acid-base balance alterations during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2003;17:947-50.
- 80- Amaral JLG, Ferreira ACP, Ferez D, Geretto P. Monitorização da Respiração: Oximetria e Capnografia. *Rev Bras Anesthesiol.* 1992;42:51-8.
- 81- Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg.* 1991;126:997-1000.
- 82- Klopfenstein CE, Schiffer E, Pastor CM. Laparoscopic colon surgery: unreliability of end-tidal CO₂ monitoring. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008;52:700-7.

TITLE

Clinical repercussions from the five minutes 20mmHg elevation pressure of the artificial pneumoperitoneum manoeuvre aiming the prevention of iatrogenic injuries during the introduction of the first trocar: prospective and randomized clinical assay

ABSTRACT

Objectives: To evaluate clinical, hemodynamic, arterial blood gas and metabolic the repercussions of the high transitory pressures of the pneumoperitoneum for short period of time. **Methods:** Sixteen-seven patients were scheduled for laparoscopic procedures and randomly distributed in P12 group: n=30 (intraoperative pressure - PIP - of 12mmHg) and P20 group: n=37 (PIP of 20mmHg). The patients had received anesthesia general and controlled ventilation mechanics of the protocol according. At predetermined moments was measured the heart rate (FC); the saturation of arterial oxygen (SaO₂), using a pulse oxymetry; carbon dioxide (CO₂) end tidal concentration exhaled (EtCO₂), using a capnometry; the mean arterial pressure (PAM), for samples obtained of the radial artery; airway pressure (PIT) e, by means of arterial blood gas, the partial pressure of arterial oxygen (PaO₂), the partial arterial CO₂ pressure (PaCO₂), bicarbonate (HCO₃) and the base excess (BE). The considered moments were: M0 = without pneumoperitoneum; M1 = PIP reaches 12mmHg in both the groups; M2 = after 5 minutes with PIP of 12mmHg in P12 and after 5 minutes with PIP of 20mmHg in P20; M3 = after 10 minutes with PIP of 12mmHg in P12 and PIP returned for 12mmHg, counted 10 minutes after M1 in P20. **Results:** There were significant statistical differences in the P20 group in FC, PAM, EtCO₂, PIT, pH, HCO₃ and of the BE. Clinical alterations were not evidenced. **Conclusion:** High intraabdominal pressure (20mmHg) and transitory (5 minutes) for insertion of first trocar cause statistical significant alterations of FC, PAM, EtCO₂, PIT, pH, HCO₃ and of the BE without clinical repercussions to the patient.

NORMAS ADOTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresentação de originais: NB-1139. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação. Trabalhos acadêmicos – Apresentação: NBR-14724. Rio de Janeiro, 2002.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE - n.º. 01/88: Normas de pesquisas em saúde. Bioética 1955, 3:137-54.

Resolução no 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) /Ministério da Saúde (MS) e em suas complementações (Resoluções 240/97, 251/97, 292/99, 303/00 e 304/00 do CNS/MS).

DeCS – Descritores em Ciências de Saúde. 3 ed. São Paulo. Bireme; 1992.

Citing Medicine. The NLM Style for Authors, Editors and Publishers. 2ª Edition 2007. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=citmed.TOC&depth=2>.

FEDERATIVE COMMITTEE ON ANATOMICAL TERMINOLOGY. Terminologia Anatômica, [Tradução para o Português por CTA-SBA]. São Paulo, Manole, 2001, p248.

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo; 2005.