

Influência da Morfina Peridural na Função Pulmonar de Pacientes Submetidos à Colectomia Aberta*

The Influence of Epidural Morphine in the Pulmonary Function of Patients Undergoing Open Cholecystectomy

Gilson Cassem Ramos, TSA¹, Edísio Pereira, TSA², Salustiano Gabriel Neto³, Ênio Chaves de Oliveira⁴, Roberto Helôu Rass⁵, Sílvio Pinheiro de Lemos Neto⁶

RESUMO

Ramos GC, Pereira E, Gabriel Neto S, Oliveira EC, Rassi RH, Lemos Neto SP — Influência da Morfina Peridural na Função Pulmonar de Pacientes Submetidos à Colectomia Aberta.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Operações de abdome superior podem causar, no pós-operatório, disfunções ventilatórias. O objetivo do presente estudo foi avaliar a função pulmonar após colecistectomias laparoscópicas e abertas, com e sem morfina peridural.

MÉTODO: Em estudo do tipo ensaio clínico duplamente encoberto e aleatório, 45 pacientes foram distribuídas em três grupos, GL, GA e GAM, de 15 componentes submetidas a colecistectomias. O grupo GL foi operado pela via laparoscópica; enquanto GA e GAM, pela via aberta, sendo que este último recebeu morfina peridural. As pacientes realizaram espirometrias e gasometrias no pré- e no pós-operatório. A hipótese de igualdade de médias entre os grupos foi verificada utilizando-se a ANOVA. Quando os resultados apresentaram diferença estatística significativa, realizava-se o teste de Tukey. A hipótese de igualdade de médias entre um mesmo grupo foi verificada por meio do teste t de Student emparelhado. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS: As variáveis espirométricas no pré- e no pós-operatório imediato: a) para capacidade vital forçada (CVF) GL versus GA ($p = 0,000$) e GL versus GAM ($p = 0,000$); para redução percentual da CVF GA versus GAM ($p = 0,001$); b) mesmos grupos entre si: GL para CVF ($p = 0,020$) e volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF_1) ($p = 0,022$); GA para CVF ($p < 0,001$) e VEF_1

($p < 0,001$); e GAM para CVF ($p = 0,007$) e VEF_1 ($p = 0,001$). A pressão arterial de oxigênio (PaO_2) reduziu em todos os grupos.

CONCLUSÕES: Pode-se concluir que as menores disfunções ventilatórias ocorreram nas pacientes operadas pela via laparoscópica e que a morfina peridural reverteu, parcialmente, o distúrbio ventilatório pós-operatório de colecistectomia aberta.

Unitermos: ANALGESIA, Pós-operatória: morfina peridural; CIRURGIA, Abdominal: colecistectomia aberta, colecistectomia videolaparoscópica; COMPLICAÇÕES, Pós-operatória: atelectasia, disfunção diafragmática.

SUMMARY

Ramos GC, Pereira E, Gabriel Neto S, Oliveira EC, Rassi RH, Lemos Neto SP — The Influence of Epidural Morphine in the Pulmonary Function of Patients Undergoing Open Cholecystectomy.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Upper abdominal surgeries may cause postoperative respiratory dysfunction. The objective of this study was to evaluate the pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomies, with and without epidural morphine.

METHODS: In this randomized, double-blind clinical trial, 45 patients undergoing cholecystectomies were divided in three groups: GL, GA, and GAM, composed of 15 patients each. The GL group underwent laparoscopic surgery, while GA and GAM underwent open cholecystectomy, but the former received epidural morphine. Pre- and postoperative spirometry and arterial blood gases were performed. ANOVA was used to verify the hypothesis of equality of the means among the groups. When results were statistically significant, the Tukey test was performed. Paired test t Student was used to verify the hypothesis of equality within a group. A $p < 0.05$ was considered significant.

RESULTS: The pre and immediately postoperative spirometry results were used to determine: a) forced vital capacity (FVC) in GL versus GA ($p = 0,000$) and GL versus GAM ($p = 0,000$); percentage of the reduction of FVC in GA versus GAM ($p = 0,001$); b) within each group: in GL, FVC ($p = 0,020$) and forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) ($p = 0,022$); in GA, FVC ($p < 0,001$) and FEV_1 ($p < 0,001$); and in GAM, FVC ($p = 0,007$) and FEV_1 ($p = 0,001$). The arterial oxygen pressure (PaO_2) was reduced in all three groups.

CONCLUSIONS: One can conclude that respiratory dysfunction was less severe in patients operated by laparoscopy and that epidural morphine reversed, partially, the postoperative ventilatory disturbances of open cholecystectomy.

Key Words: ANALGESIA, Postoperative; epidural morphine; COMPLICATIONS, postoperative: atelectasis, diaphragmatic dysfunction; SURGERY, Abdominal: open cholecystectomy, laparoscopy cholecystectomy.

*Recebido do (Received from) Serviço de Anestesia do Hospital Samaritano de Goiânia, GO e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da UnB-DF

1. Mestre e Doutor em Medicina pela UnB-DF; Responsável pelo Serviço de Anestesia do Hospital Samaritano de Goiânia; Clínico do Hospital da Unimed de Goiânia-GO

2. Professor Doutor do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB-DF

3. Cirurgião do Aparelho Digestivo; Professor-Assistente de Técnica Operatória da Faculdade de Medicina da UFG-GO

4. Professor Doutor da Disciplina de Coloproctologia da Faculdade de Medicina da UFG-GO

5. Pneumologista; Diretor-Geral da Clínica Pulmonar, Goiânia-GO

6. Farmacêutico-Bioquímico; Diretor Clínico do Laboratório Pinheiro-Oliveira, Goiânia-GO

Apresentado (Submitted) em 1 de setembro de 2006

Aceito (Accepted) para publicação em 26 de abril de 2007

Endereço para correspondência (Correspondence to):

Dr. Gilson Cassem Ramos

Rua 8, 74/402 — Setor Oeste

74115-100 Goiânia, GO

E-mail: gilson.ramos@terra.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2007

INTRODUÇÃO

As complicações pulmonares são as causas mais frequentes de morbimortalidade pós-operatória. Sua incidência varia de 6% a 76% de todas as complicações consideradas, cuja ocorrência depende da condição pré-operatória do paciente e do tipo do procedimento cirúrgico¹. Pós-operatórios de procedimentos cirúrgicos realizados em abdome superior cursam com distúrbios ventilatórios puramente restritivos², que precedem complicações pulmonares³. Observa-se redução da capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF₁). Comumente, observa-se também nesses pós-operatórios a diminuição na pressão arterial de oxigênio (PaO₂)⁴. Sabe-se que o principal mecanismo relacionado com a fisiopatogênese desses distúrbios é a disfunção diafragmática⁵. O mau funcionamento desse músculo é devido ao estímulo de áreas reflexógenas manipuladas em locais cirúrgicos próximos ao diafragma^{6,7}. Outros fatores que contribuem e se inter-relacionam entre si e com a própria disfunção diafragmática são dor pós-operatória, atelectasia, inibição da atividade mucociliar, tempo cirúrgico e de intubação traqueal e posição supina de convalescença⁸. Os objetivos desse estudo foram avaliar a função pulmonar, após colecistectomias, relacionada com a espirometria e a PaO₂. O presente estudo comparou três grupos de pacientes que se submeteram a colecistectomias e tiveram monitorizadas suas espirometrias e PaO₂. Os pacientes do grupo-controle submeteram-se a colecistectomias por laparoscopia. Estudos mostram que essa técnica cirúrgica reduz a magnitude das alterações espirométricas e acelera a recuperação da função pulmonar pós-operatória⁹. Os pacientes dos dois grupos-estudo foram operados pela técnica aberta, e um dos grupos recebeu morfina peridural.

MÉTODO

Esse estudo foi realizado em pacientes que procuraram o Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo do Hospital Ortopédico de Goiânia, após ter sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Urgências de Goiânia e de ter se obtido por escrito o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pacientes envolvidos na pesquisa.

Foram escolhidos aleatoriamente 45 pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), do sexo feminino, com idade entre 21 e 65 anos, índice de massa corpórea (IMC) \leq 35, estado físico ASA I ou II, com exames pré-operatórios normais e que se submeteriam a colecistectomia sem colangiografia intra-operatória. Excluíram-se pacientes em uso de fármacos com efeito broncodilatador, tabagistas, pacientes cuja estatura não pode ser determinada com precisão (cifoescoliose, amputação de membros inferiores, etc.), gestantes, portadoras de doenças respiratórias, abdome agudo, histórico médico progressivo de doença diverticular do cólon, pacientes com

úlceras gastroduodenais, pacientes com antecedentes clínicos de hemorragia digestiva, portadoras de doença neuromuscular, pacientes psiquiátricas, com contra-indicação de receberem bloqueio anestésico peridural e antecedentes clínicos de alergia à dipirona, ao diclofenaco de sódio ou aos anestésicos selecionados para uso.

Tratou-se de estudo do tipo ensaio clínico duplamente encoberto, para as pacientes operadas pela via aberta, e com distribuição aleatória nos grupos tratados. O tamanho da amostra foi definido pelo sistema consensual por se tratar de amostra de difícil obtenção. Contudo, mesmo sendo consensual, uma amostra de 15 pacientes por grupo fornece uma margem de erro de 8% da média. As pacientes foram distribuídas em três grupos, cada qual com 15 componentes, alocadas por sorteio e submetidas à colecistectomia sob bloqueio anestésico peridural mais anestesia geral. As do grupo-controle GL foram operadas por laparoscopia; as do grupo-estudo GA submeteram-se à colecistectomia aberta subcostal por minilaparotomia; e as do grupo-estudo GAM submeteram ao mesmo protocolo do grupo GA, acrescentado da administração de morfina peridural. Assim, a primeira, a segunda e a terceira pacientes, selecionadas para os procedimentos cirúrgicos, foram distribuídas, respectivamente, nos grupos GL, GA e GAM, mantendo essa seqüência para as demais pacientes. Exceto pelo uso do opióide peridural, o protocolo das anestésias foi o mesmo nos grupos. Demarcou-se o tempo anestésico-cirúrgico, de forma que não ultrapassasse uma hora, inclusive com extubação traqueal. Procedimento acima desse tempo implicava exclusão e seleção de nova paciente para completar o grupo.

As anestésias dos três grupos foram padronizadas. Assim, na sala cirúrgica, cada paciente recebeu previamente 5 a 10 mg de diazepam por via venosa, depois de punção periférica e administração de solução eletrolítica balanceada (8 mL.kg.h⁻¹). A monitoração constou de ECG contínuo na derivação D_{II}, oxímetro de pulso, capnógrafo, frequência cardíaca e pressão arterial com esfigmomanômetro. A paciente era posicionada em decúbito lateral esquerdo. Após infiltração local com 50 mg de lidocaína a 1% no espaço intervertebral lombar L₁₋₂, realizava-se punção peridural com agulha de Tuohy 16G e bisel voltado no sentido cefálico. Administrou-se nas pacientes, de todos os grupos, 93,75 mg (25 mL de solução anestésica local) de bupivacaína a 0,375% com adrenalina (1:200.000). As pacientes dos grupos GA e GAM receberam, pela mesma via peridural, respectivamente, 2,0 mL de solução fisiológica a 0,9% e 0,03 mg.kg⁻¹ de cloridrato de morfina. O nível ou altura do bloqueio sensitivo promovido pela anestesia peridural foi avaliado, durante 20 minutos, pelo critério de Hollmen¹⁰, comprimindo o dermatomo estudado com uma agulha (40 x 8 mm) não cortante. As anestésias foram induzidas com tionembutal (5 mg.kg⁻¹), fentanil (0,3 µg.kg⁻¹) e atracúrio (0,5 mg.kg⁻¹). As pacientes foram intubadas com cânula 7,5 e insuflação do balonete com 5 mL de ar. A anestesia foi mantida com isoflurano (0,5 a 1%) e N₂O em uma mistura de 50% com O₂. Dipirona (2 g) por

via venosa e diclofenaco de sódio (75 mg), por via intramuscular, foram administrados respectivamente a cada 6 e 12 horas com início na alta da sala de recuperação pós-anestésica, com escore 10 da escala de Aldrete-Kroulik, até 48 horas após o procedimento cirúrgico.

As pacientes foram operadas sempre pelo mesmo cirurgião, com a mesma técnica cirúrgica, tanto para os procedimentos cirúrgicos pela via aberta quanto para as laparoscopias. As pacientes submeteram-se a espirometrias e gasometrias de sangue arterial seriadas. A primeira espirometria foi realizada no pré-operatório. A segunda, no dia seguinte ao procedimento, entre as primeiras 24 horas do pós-operatório imediato. A partir desse momento, a cada dois dias realizaram-se novos exames até a obtenção de um teste considerado normal. Procedeu-se de maneira semelhante em relação às gasometrias, cujo sangue arterial foi proveniente de uma das artérias radiais, com as pacientes respirando ar ambiente. As espirometrias foram realizadas sempre pela mesma profissional, técnica em função pulmonar, e utilizando o mesmo aparelho: espirômetro portátil Spiro Pro® versão 2.0.

A preparação para cada sessão de espirometria baseou-se em normativas da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia ¹¹ e incluía calibrar o espirômetro com seringa apropriada de 3L, e ajustá-lo de acordo com a temperatura ambiente (25°C a 40°C) e pressão atmosférica (680 mmHg). Cada paciente submetia-se a três testes válidos e reproduzíveis. O aparelho Spiro Pro® versão 2.0 utiliza o maior valor obtido da equação $CVF + VEF_1$ para selecionar o melhor teste. Os laudos das espirometrias foram fornecidos sempre pelo mesmo médico pneumologista, especialista em provas de função pulmonar, que as interpretava sem conhecer o histórico clínico da paciente. A prova broncodilatadora foi incluída na rotina das espirometrias uma vez que a técnica em função pulmonar foi orientada a seguir sua prática habitual. Contudo, os dados obtidos após a broncodilatação não foram analisados. As variáveis CVF e VEF_1 foram analisadas separadamente, considerando os valores de pré-operatório e pós-operatório até o momento de suas normalizações (80% do valor teórico calculado para CVF e VEF_1 e em torno de 70% para a relação VEF_1/CVF). As gaso-

metrias foram analisadas em um gasômetro, também de fabricação norte-americana, da marca Drake AGS 21, e interpretadas segundo os valores da PaO_2 imediatamente após a coleta do sangue.

Para a análise de hipótese de igualdade de médias entre os três grupos, utilizou-se a técnica de análise de variância ANOVA. Quando o valor de F foi significativo ao ANOVA, comparações múltiplas foram feitas com o teste de Tukey. Já a hipótese de igualdade de médias entre um mesmo grupo, antes e após as colecistectomias, foi verificada por meio do teste *t* de Student emparelhado. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo na avaliação de diferenças entre parâmetros.

RESULTADOS

A tabela I refere-se às características individuais das pacientes estudadas. Não houve diferenças estatísticas significativas.

A tabela II refere-se aos valores médios das variáveis CVF e VEF_1 , do pré-operatório ao terceiro dia de pós-operatório, cujos cálculos basearam-se na tabela III. Houve diferenças estatísticas significativas. Para CVF no primeiro dia de pós-operatório ($p = 0,000$), a diferença foi detectada entre os grupos GL e GA, e GL e GAM; no terceiro dia de pós-operatório ($p = 0,007$), entre GL e GAM. Para o VEF_1 no primeiro dia de pós-operatório ($p = 0,000$) e terceiro dia de pós-operatório ($p = 0,000$), a diferença foi detectada entre os grupos GL e GA, e GL e GAM.

A figura 1 é concernente à média da redução mais expressiva, em percentual, da CVF, que ocorreu no pós-operatório imediato, com base na análise individual de cada paciente. Nos Grupos GL, GA e GAM a redução (média \pm desvio-padrão) foi, respectivamente, de $7,90 \pm 13,25$; $35,34 \pm 20,98$; e $17,86 \pm 21,84$. Houve diferenças estatísticas significativas, detectadas entre os grupos GA *versus* GL e GA *versus* GAM ($p = 0,001$). A figura 2 é relativa à evolução da CVF entre os grupos, do pré- até o terceiro dia de pós-operatório.

A figura 3 é relativa aos valores médios da PaO_2 , em mmHg, do pré- e pós-operatório imediato. Houve diferenças estatísticas significativas ($p = 0,011$) entre os grupos GL *versus* GA, no período pré-operatório.

Tabela I – Características das Pacientes Estudadas

| Variáveis | Grupo | | | Estatística | |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------|
| | GL | GA | GAM | F | p |
| Idade (anos) | 44,13 \pm 11,17 | 44,67 \pm 10,31 | 41,00 \pm 8,95 | 0,567 | 0,571 |
| Altura (cm) | 153,20 \pm 2,23 | 156,27 \pm 4,32 | 156,40 \pm 4,27 | 2,297 | 0,113 |
| Peso (kg) | 65,33 \pm 9,36 | 67,48 \pm 11,99 | 67,61 \pm 8,29 | 0,246 | 0,246 |
| IMC * | 27,66 \pm 4,10 | 27,45 \pm 4,56 | 27,86 \pm 4,22 | 0,009 | 0,991 |

Valores expressos em Média \pm DP.

* IMC = peso (kg)/altura (m²).

Tabela II – Valor Médio da CVF e do VEF₁: do Pré-Operatório ao Terceiro Dia de Pós-Operatório

| Grupos | Pré-Operatório | | 1° Pós-Operatório | | 3° Pós-Operatório | | 1° Pós-Operatório 3° Pós-Operatório | | | |
|--------|----------------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| | CVF * | VEF ₁ ** | CVF | VEF ₁ | CVF | VEF ₁ | Estatística | | | |
| GL | 3,30 ± 0,32 | 2,73 ± 0,33 | 3,03 ± 0,42 | 2,50 ± 0,38 | 3,33 ± 0,28 | 2,89 ± 0,26 | F | p | F | p |
| GA | 3,22 ± 0,48 | 2,62 ± 0,44 | 2,06 ± 0,68 | 1,63 ± 0,55 | 2,86 ± 0,78 | 2,15 ± 0,61 | 11,36 | 0,000 | 5,64 | 0,007 |
| GAM | 2,98 ± 0,50 | 2,50 ± 0,44 | 2,39 ± 0,57 | 1,93 ± 0,46 | 2,70 ± 0,41 | 2,30 ± 0,33 | 12,98 | 0,000 | 12,55 | 0,000 |

Valores expressos em Média ± DP.

* p = 0,13 (ns = não significativo).

** p = 0,31 (ns).

Tabela III – Grupo GL/GA/GAM: Valores Individuais (Litros) das Variáveis Espirométricas

| Ordem | Pré-Operatório | | | | | | 1° Pós-Operatório | | | | | | 3° Pós-Operatório | | | | | |
|-------|----------------|------|------|------------------|------|------|-------------------|------|------|------------------|------|------|-------------------|------|------|------------------|------|------|
| | CVF | | | VEF ₁ | | | CVF | | | VEF ₁ | | | CVF | | | VEF ₁ | | |
| | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM |
| 1 | 2,82 | 3,82 | 3,17 | 2,49 | 3,20 | 2,60 | 3,73 | 2,49 | 3,06 | 3,12 | 2,00 | 2,48 | 3,80 | 3,50 | 3,14 | 3,34 | 2,96 | 2,44 |
| 2 | 3,64 | 3,72 | 3,19 | 3,08 | 2,84 | 2,76 | 3,43 | 2,18 | 2,53 | 2,96 | 1,52 | 2,04 | 3,57 | 3,81 | 2,54 | 3,03 | 2,52 | 2,54 |
| 3 | 3,61 | 2,75 | 3,35 | 2,88 | 2,12 | 2,84 | 3,35 | 2,35 | 2,97 | 2,72 | 1,84 | 2,48 | 3,60 | 2,46 | 3,26 | 3,20 | 1,96 | 2,88 |
| 4 | 3,44 | 3,51 | 1,99 | 2,84 | 2,76 | 1,64 | 2,86 | 1,60 | 1,92 | 2,40 | 1,28 | 1,68 | 3,48 | 3,51 | 2,11 | 3,13 | 2,88 | 1,84 |
| 5 | 3,55 | 2,59 | 2,93 | 2,92 | 1,96 | 2,40 | 2,77 | 2,07 | 2,47 | 2,36 | 1,72 | 2,16 | 3,55 | 2,49 | 2,88 | 2,94 | 1,96 | 2,40 |
| 6 | 3,23 | 3,03 | 2,88 | 2,84 | 2,68 | 2,48 | 2,99 | 2,47 | 2,67 | 2,32 | 2,20 | 2,32 | 3,27 | 2,71 | 2,76 | 2,87 | 2,40 | 2,40 |
| 7 | 2,92 | 2,54 | 3,62 | 2,48 | 2,28 | 3,00 | 2,32 | 1,26 | 2,75 | 1,96 | 1,20 | 2,12 | 3,10 | 1,58 | 3,11 | 3,00 | 1,28 | 2,40 |
| 8 | 3,95 | 3,52 | 3,67 | 3,52 | 3,08 | 3,00 | 3,85 | 2,86 | 2,32 | 3,32 | 2,00 | 1,74 | 3,85 | 3,13 | 2,98 | 3,27 | 2,72 | 2,32 |
| 9 | 3,34 | 3,08 | 2,36 | 2,84 | 2,12 | 2,00 | 2,79 | 1,88 | 1,84 | 2,32 | 1,16 | 1,60 | 3,20 | 3,50 | 1,90 | 2,72 | 2,12 | 1,60 |
| 10 | 2,99 | 3,67 | 2,62 | 2,52 | 2,76 | 2,32 | 2,54 | 2,38 | 1,93 | 2,12 | 1,88 | 1,68 | 3,10 | 3,08 | 2,33 | 2,70 | 1,80 | 2,08 |
| 11 | 3,23 | 3,53 | 2,59 | 2,24 | 3,04 | 1,92 | 2,96 | 2,99 | 3,01 | 2,32 | 1,88 | 2,52 | 3,23 | 3,63 | 3,13 | 2,61 | 3,04 | 2,72 |
| 12 | 3,10 | 3,30 | 2,48 | 2,48 | 2,48 | 2,12 | 3,05 | 0,23 | 2,87 | 2,48 | 0,16 | 2,40 | 3,05 | 2,92 | 2,57 | 2,57 | 2,20 | 2,12 |
| 13 | 3,54 | 2,44 | 3,18 | 2,88 | 2,08 | 2,92 | 3,24 | 2,11 | 2,77 | 2,60 | 1,88 | 2,32 | 3,24 | 2,13 | 2,98 | 2,88 | 1,88 | 2,56 |
| 14 | 3,29 | 3,06 | 3,62 | 2,68 | 2,56 | 3,08 | 2,65 | 1,69 | 1,27 | 2,08 | 1,88 | 1,27 | 3,05 | 1,12 | 2,38 | 2,68 | 1,00 | 2,20 |
| 15 | 2,92 | 3,79 | 2,99 | 2,40 | 3,32 | 2,36 | 2,94 | 2,41 | 1,47 | 2,44 | 1,56 | 1,12 | 2,94 | 3,44 | 2,52 | 2,52 | 1,56 | 2,04 |

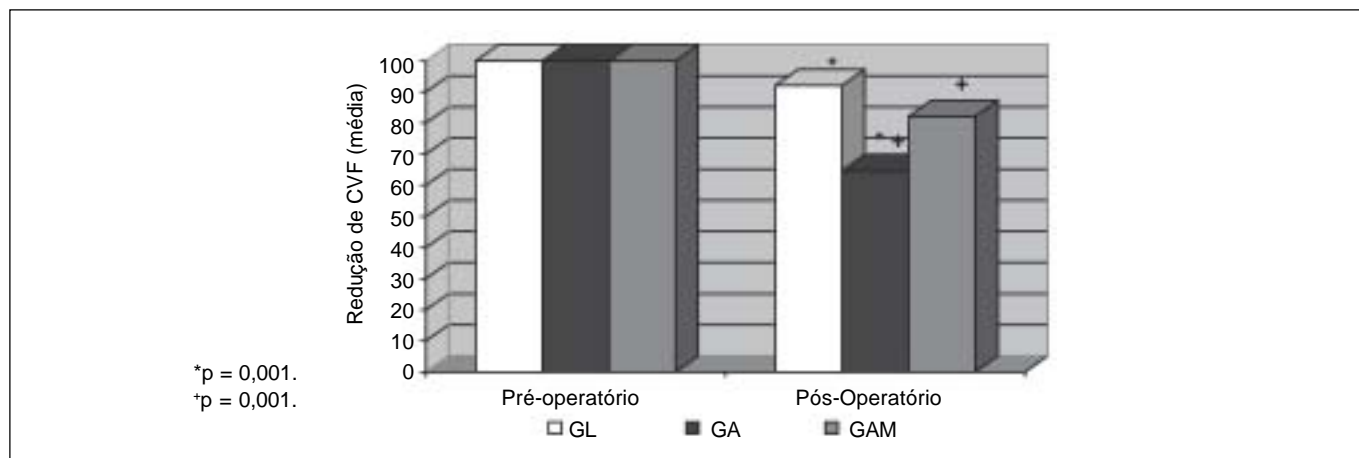


Figura 1 – Redução, Percentual, da CVF no Pós-Operatório Imediato.

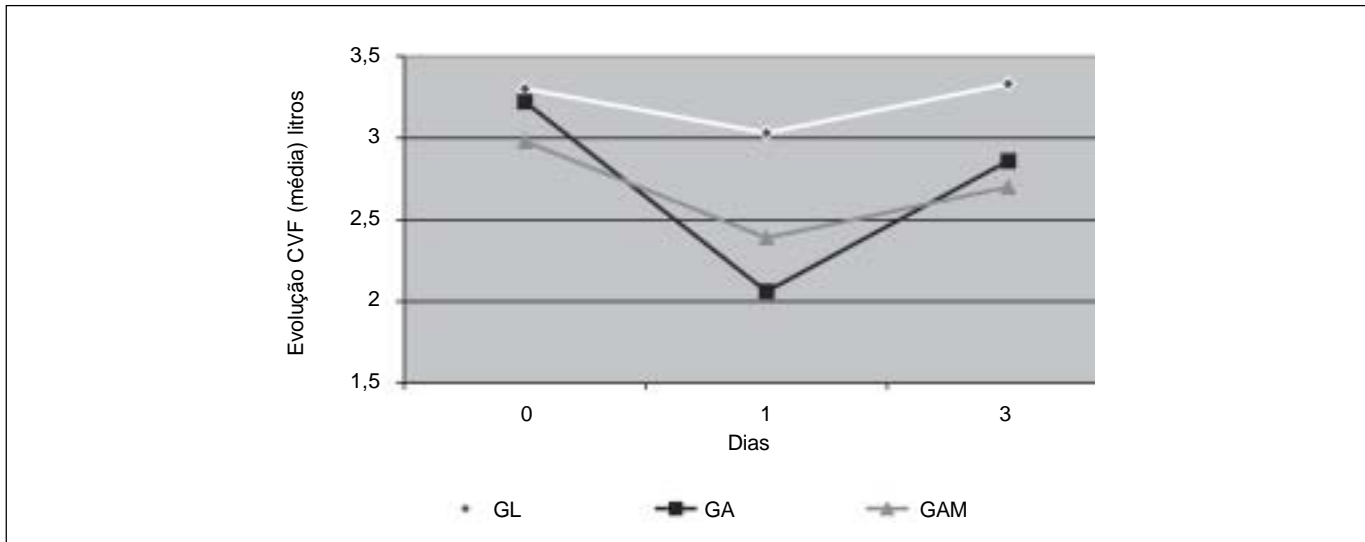


Figura 2 – CVF do Período Pré-Operatório até o Terceiro Dia de Pós-Operatório.

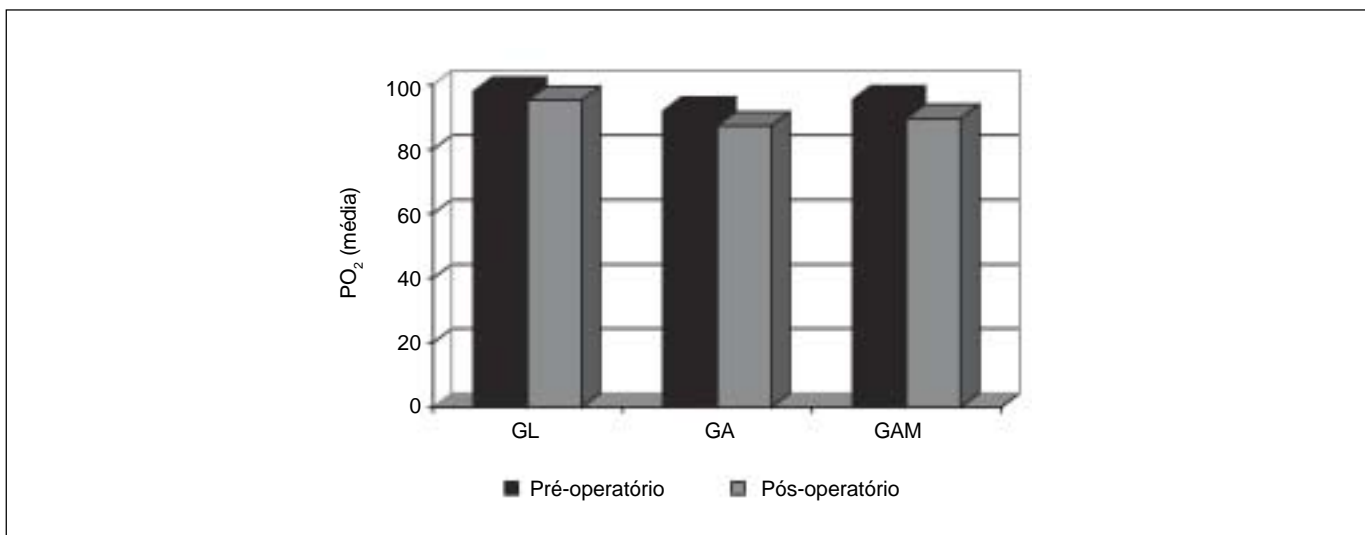


Figura 3 – PaO₂, mmHg, no Pré-Operatório e Pós-Operatório Imediato.

Separadamente, uma paciente do grupo GL apresentou, no pós-operatório imediato, PaO₂ de 64 mmHg; cinco pacientes do grupo GA mostraram PaO₂ entre 32 e 78 mmHg, no pós-operatório imediato e no segundo pós-operatório; e, igualmente, quatro pacientes do grupo GAM evoluíram no pós-operatório com PaO₂ entre 51 e 65 mmHg.

Teste *t* de Student emparelhado para as variáveis espirométricas e PaO₂, no pré- versus pós-operatório imediato: Grupo GL para CVF ($p = 0,020$); VEF₁ ($p = 0,022$); e PaO₂ ($p = 0,306$). Grupo GA: para CVF ($p < 0,001$); VEF₁ ($p < 0,001$) e PaO₂ ($p = 0,298$). Grupo GAM: para CVF ($p < 0,007$); VEF₁ ($p = 0,001$); e PaO₂ ($p = 0,137$).

Todas as espirometrias do grupo GL se normalizaram no pós-operatório imediato. No grupo GA, 80% delas se norma-

lizaram no pós-operatório imediato e os outros 20% até o sétimo dia de pós-operatório. Já no grupo GAM, 80% se normalizaram no pós-operatório imediato e o restante no terceiro dia de pós-operatório.

Nos grupos GL e GA os bloqueios peridurais estabeleceram-se entre os dermatômos T₂ e T₄ e no grupo GAM entre T₂ e T₅.

DISCUSSÃO

Os distúrbios ventilatórios são classificados em obstrutivos, restritivos e mistos¹². Isoladamente a redução da razão VEF₁/CVF, ou índice Tiffeneau, faz o diagnóstico de certeza de obstrução. Já os distúrbios restritivos são caracterizados

pela diminuição da CVF, com o índice de Tiffeneau normal. Os distúrbios mistos são mais difíceis de caracterizar, pois há sobreposição dos resultados espirométricos de obstrução com restrição (diminuição da CVF e da relação VEF_1/CVF). O distúrbio ventilatório, de acordo com sua gravidade (Tabela IV), pode ser classificado em grau leve, moderado e grave ou acentuado, segundo os valores da CVF e do VEF_1 ¹³.

Tabela IV – Gravidade dos Distúrbios Ventilatórios

| Grau | VEF_1 (%) | CVF (%) | VEF_1 (%) / CVF (%) |
|----------|-------------|---------|-----------------------|
| Leve | 60 — LI | 60 — LI | 60 — LI |
| Moderado | 41 — 59 | 51 — 59 | 11 — 59 |
| Grave | ≤ 40 | ≤ 50 | ≤ 40 |

LI = Limite inferior da normalidade (valores pré-calculados pelo espirômetro): em torno de 80% para VEF_1 e CVF e 70% para VEF_1/CVF .

Esse estudo confirmou a presença de distúrbios ventilatórios restritivos leves, mais intensos no pós-operatório imediato, nos três grupos (Tabela II). Esse resultado vem ao encontro de outros que relataram resultados similares¹. O grupo GL apresentou menores alterações espirométricas, observação que também se identifica com outras publicações¹⁴, porém nessa pesquisa a diminuição mais acentuada da CVF e do VEF_1 , nesse grupo, foi respectivamente de 7,9% e 8,4% (Tabela II e Figura 1) em relação aos valores pré-operatórios. Isso significa que as espirometrias pós-operatórias são normais, comparadas com os valores preditos. Não foram encontrados relatos científicos equivalentes aos verificados nesse grupo. O que se verifica são alterações mais intensas, mesmo nas laparoscopias, com reduções entre 20% e 30%¹⁵ de ambas as variáveis ou até mesmo mais pronunciadas de mais de 40%¹⁶.

A disfunção diafragmática é o principal fator causal relacionado com os distúrbios ventilatórios após colecistectomias^{5,17,18} e está presente, mesmo nas laparoscopias^{19,20}. Essa disfunção independe da dor pós-operatória²³, dura cerca de uma semana, é mediada por mecanismo reflexo de inibição do nervo frênico¹⁸ e o diafragma não se apresenta com contratilidade prejudicada²¹. Outro fator importante na gênese dos distúrbios ventilatórios é a dor pós-operatória, que contribui para a deterioração da função pulmonar²². Outros fatores são relevantes, aumentam a disfunção diafragmática e a dor pós-operatória e tendem a enfraquecer a função pulmonar. São eles: duração da agressão tecidual (tempo cirúrgico superior a uma ou duas horas), tamanho da incisão, lesão de fibras musculares e tempo de intubação traqueal superior a duas horas^{23,24}. Assim, nesse experimento, provavelmente disfunção diafragmática e dor pós-operatória menores, próprias das laparoscopias, asso-

ciadas a tempo cirúrgico rápido, explicam as espirometrias pós-operatórias minimamente alteradas.

Os distúrbios ventilatórios observados nas pacientes do grupo GA foram mais intensos que no grupo GL, com a CVF e VEF_1 significativamente ($p = 0,000$) reduzidas em relação às tratadas por laparoscopia (Tabela II) e semelhantes às aferidas em outras pesquisas²⁵. A redução média aproximada dos parâmetros CVF e VEF_1 , no pós-operatório imediato, foi respectivamente de 36% e 38%. A duração das operações foi equivalente entre os grupos (inferiores a uma hora) e, nos abertos, realizaram-se incisões cirúrgicas pequenas. Assim, nos procedimentos abertos, tempo cirúrgico reduzido e incisões pequenas não foram suficientes para promoverem provas espirométricas semelhantes às obtidas nas laparoscopias.

A incisão subcostal, próxima ao diafragma é um fator causal mais importante do que o próprio tamanho da incisão e o do que tempo cirúrgico juntos, na gênese da disfunção desse músculo e, conseqüentemente, dos distúrbios ventilatórios. Os distúrbios ventilatórios do grupo GAM foram menores que os verificados em outros estudos²⁶ e mais intensos que no grupo GL. Embora no pós-operatório imediato não se tenha constatado diferença estatística significativa entre a CVF do grupo GA e GAM (Tabela II), observou-se que a redução dessa variável foi maior no grupo GA ($p = 0,001$, Figura 1). O grupo GAM recebeu dose única de morfina peridural antes da indução anestésica. Essa foi a única intervenção diferente realizada entre os dois grupos. Pode-se dizer que o efeito analgésico do opióide amenizou os distúrbios ventilatórios. Esse resultado é condizente com outros que relataram que o tratamento da dor pós-operatória melhorou a função pulmonar²⁷. A respiração normal é quase totalmente dependente do movimento do diafragma que, na fase inspiratória, traciona a superfície inferior dos pulmões para baixo²⁸, o que faz desse músculo o principal determinante da CVF. Assim, a disfunção diafragmática associa-se a prejuízos dos volumes e capacidades pulmonares.

O mecanismo sugerido como o mais importante na gênese da disfunção diafragmática após intervenções cirúrgicas abdominais é a inibição reflexa do nervo frênico⁵, cuja via aferente é originária do plexo celíaco simpático ou outro gânglio simpático abdominal superior. Ainda, a estimulação de nervos mesentéricos e fibras simpáticas aferentes, bem como mecanismos de distensão do intestino delgado, produz inibição de impulsos nervosos eferentes do nervo frênico^{6,7}. Esse mecanismo reflexo é o causador da disfunção diafragmática e conseqüentes distúrbios ventilatórios restritivos pós-operatórios nas colecistectomias laparoscópicas¹⁹. Esse achado está relacionado com o local da operação. A região da colecistectomia laparoscópica envolve vias viscerais aferentes da região mesentérica, que são reflexógenas e promovem enfraquecimento da função diafragmática^{6,7}. Como o estímulo no local cirúrgico da colecistectomia laparoscópica é menor que o realizado pela via aberta, a resposta das vias reflexógenas descritas será menor, o que

explica o reduzido comprometimento, com uma recuperação mais rápida das espirometrias, nesses procedimentos, de maneira equivalente aos resultados dessa pesquisa.

Um dos propósitos desse estudo não foi verificar o tempo de recuperação das espirometrias aos níveis pré-operatórios e sim a normalização desses exames segundo os valores preditos. Outros estudos notificaram que a recuperação da função pulmonar após intervenções cirúrgicas de abdome superior varia de 7 a 14 dias⁸, período em que o indivíduo se torna mais vulnerável às complicações pulmonares³. Todas as pacientes do grupo GL apresentaram no pós-operatório imediato espirometrias normais, porém inferiores aos valores pré-operatórios. Nesse grupo as variáveis espirométricas diminuíram dos valores pré- em relação aos pós-operatórios imediatos, e na medida seguinte (terceiro dia de pós-operatório) os valores obtidos já se equivaleram aos do pré-operatório.

Algumas pesquisas apontaram para uma recuperação da função pulmonar após colecistectomia laparoscópica entre oito a dez dias²², o que não encontra amparo no presente estudo. Essa diferença é justificada pelo tempo cirúrgico abreviado, com lesão tecidual e disfunção diafragmática menores nas pacientes do grupo GL. As pacientes do grupo GA e GAM completaram as normalizações espirométricas respectivamente nos sétimo e terceiro dias de pós-operatório.

É possível considerar que a analgesia promovida pela morfina peridural pareceu ser útil para reduzir o período de normalização (Figura 2) das espirometrias pós-operatórias, o que necessita ser comprovado em uma população-estudo maior. A evolução pós-operatória da CVF e do VEF₁ foi mais favorável nas pacientes do grupo GL, seguida das do grupo GAM, sucedida pelas do grupo GA. Esse resultado relativo ao grupo GL, melhor que outras observações similares, pode ser explicado pela técnica laparoscópica associada a um curto tempo cirúrgico.

Igualmente com relação às pacientes do grupo GAM, embora com parâmetros espirométricos inferiores aos do grupo GL, o efeito analgésico da morfina peridural amenizou as reduções da CVF e do VEF₁, quando comparadas com as do grupo GA, que não recebeu o opióide e teve retardadas as normalizações dessas duas variáveis. A CVF é o principal parâmetro respiratório na detecção dos distúrbios ventilatórios restritivos. Nesse experimento, o valor médio dessa variável caracterizou distúrbios pós-operatórios leves, embora algumas pacientes tenham apresentado distúrbios graves. Por exemplo, uma paciente do grupo GA evoluiu no primeiro dia de pós-operatório com redução da CVF de cerca de 92% (Tabela III, ordem 12, grupo GA). Duas pacientes do grupo GAM desenvolveram diminuições de 51% e 65%. Essas constatações mostraram o risco potencial das complicações pós-operatórias a que os pacientes estão sujeitos, inclusive de insuficiência respiratória aguda e morte^{24,29}. As trocas gasosas pós-operatórias obedecem a dois padrões temporais⁴. Inicialmente, a hipoxemia ocorre logo

após o procedimento anestésico-cirúrgico, podendo persistir por cerca de duas horas. Nessa fase, a diminuição da PaO₂ está relacionada com a anestesia geral (hipoventilação alveolar, distúrbios da ventilação-perfusão e redução do débito cardíaco) e menos com as alterações da mecânica pulmonar.

O segundo padrão, após esse primeiro, relaciona-se mais com o procedimento cirúrgico em si, quando o paciente perde ou diminui a capacidade de inspirar profundamente, ou o paciente está imobilizado na cama. Nessa fase, ocorre hipoxemia sem hiper carbia⁴. Há uma associação importante entre a diminuição da PaO₂ e a redução da capacidade residual funcional (CRF) e do relacionamento dessa última com a capacidade de fechamento³⁰. É na fração da CRF que se localiza o O₂ utilizado para suprir os tecidos. A CRF está reduzida após operações em andar superior do abdome e pode permanecer assim duas semanas³¹. Essa diminuição, aproximando-se da capacidade de fechamento, pode promover a oclusão de pequenas vias aéreas mesmo em respiração normal e predispor a hipoxemia³². Essa é a principal causa de hipoxemia tardia após intervenções cirúrgicas de abdome superior, vindo a seguir a presença de atelectasia, comumente observadas no pós-operatório nesses tipos de procedimentos, e que se correlacionam com reduções de variáveis espirométricas³³.

Nesse estudo, houve diferença estatística significativa dos valores pré-operatórios da PaO₂ entre os grupos GL e GA (p = 0,011), contudo sem nenhuma implicação clínica, isto é, sem hipoxemia. Todos os exames foram verificados concomitantemente às espirometrias. Embora os valores médios das gasometrias tivessem se mantido dentro da faixa de normalidade, a PaO₂ reduziu-se em todos os grupos (Figura 3), com presença de hipoxemia em algumas pacientes dos três grupos. Essa diminuição, no mesmo período das reduções mais pronunciadas das variáveis espirométricas, corresponde aos resultados de outros autores³⁴ e pode ser explicada pela provável redução da CRF³⁵. A ausência global de hipoxemia, sem diferenças estatísticas significativas, pode ser justificada pelo tempo anestésico-cirúrgico reduzido, com abreviado tempo de intubação traqueal, o que reduz a formação de atelectasia e implica diminuição de fenômenos hipoxêmicos.

Alguns autores relataram que complicações pulmonares, com formação de atelectasia³⁶, estão relacionadas com um tempo cirúrgico prolongado. Operações com menos de uma hora, entre uma e duas, entre duas e quatro, e mais que quatro horas, apresentaram respectivamente 4%, 23%, 38% e 73% de complicações pulmonares. Do mesmo modo, a anestesia geral, com mais de duas horas de intubação traqueal, se relacionou com maior complicação pós-operatória^{24,29}.

O bloqueio anestésico peridural, para regiões peritoneal ou visceral (vesícula biliar, por exemplo), passa a ser uma técnica anestésica auxiliar, haja vista que parte significativa da inervação das vias biliares foge do canal espinhal e é origi-

nária do plexo hepático³⁷, que não é alcançado pelo bloqueio peridural. Assim, indica-se anestesia geral, sendo a anestesia peridural complementar e com importante função na analgesia pós-operatória. Dessa forma, é necessário que o bloqueio anestésico peridural alcance um nível superior ao do ato operatório, objetivo que foi atingido nesta pesquisa.

A incisão subcostal para colecistectomia por laparotomia é realizada no nível do dermatomo T₉. Todos os bloqueios peridurais se estabeleceram sempre acima dessa região. Esse estudo confirmou outros³⁸ sobre a superioridade da laparoscopia para colecistectomias, no que se refere a função pulmonar. Contudo, no Brasil, é realizado um grande número de colecistectomias pela via aberta. Segundo o DataSUS (www.datasus.gov.br), 92% das colecistectomias realizadas em pacientes do SUS no ano de 2004 foram pela via aberta. Isso ocorre por uma série de razões: falta de recurso para aquisição e manutenção do aparato laparoscópico, grande número de cirurgiões mais velhos que não dominam a técnica mais moderna e aprendizado do cirurgião em especialização. Além disso, há as contra-indicações relacionadas com o paciente, tais como colelitíase complicada, doença cardíaca ou cardiorespiratória grave e anormalidades anatômicas de parede ou de cavidade abdominal, causadas, por exemplo, por operações abdominais prévias.

A morfina liga-se aos receptores opióides específicos (*mu-1*) promovendo analgesia espinhal intensa. Sua duração de ação no espaço peridural, em dose única, pode perdurar por mais de 24 horas³⁹, o período mais intenso de dor. Somente uma fração muito pequena de morfina atinge seu local de ação, quando injetada por via sistêmica. Isso se deve à sua baixa lipossolubilidade. Por isso sua eficácia é bem inferior à via peridural⁴⁰.

A impressão clínica que se tem é que a dor é relevante na etiologia das alterações ventilatórias pós-operatórias, visto que operações em andar superior do abdome costumam evoluir com intensa dor pós-operatória⁴¹.

Assim, essa pesquisa mostrou que a morfina peridural em dose única pode ser uma alternativa coadjuvante para amenizar a presença de distúrbios ventilatórios restritivos, que invariavelmente ocorrem, nos pós-operatórios de colecistectomias abertas. Nessa observação ela reduziu a magnitude dos distúrbios ventilatórios pós-operatórios e seu uso peridural tende a abreviar o tempo de disfunção pulmonar pós-operatória, o que pode reduzir a morbimortalidade de causa pulmonar. Obviamente, faz-se necessária monitoração contínua da função respiratória para a prevenção do efeito colateral mais importante, embora incomum nas doses preconizadas na prática clínica: a depressão respiratória.

The Influence of Epidural Morphine in the Pulmonary Function of Patients Undergoing Open Cholecystectomy

Gilson Cassem Ramos, TSA, M.D.; Edísio Pereira, TSA, M.D.; Salustiano Gabriel Neto, M.D.; Ênio Chaves de Oliveira, M.D.; Roberto Helôu Rassi, M.D.; Sílvio Pinheiro de Lemos Neto, M.D.

INTRODUCTION

Pulmonary complications are the most frequent causes of postoperative morbidity and mortality. Its incidence ranges from 6 to 76% of all complications whose occurrence depends on the preoperative condition of the patient and the type of surgery¹. The postoperative period of upper abdominal surgeries lead to purely restrictive respiratory changes² that precede pulmonary complications³. One observes reduction in vital forced capacity (VFC) and forced volume expired in 1 second (FEV₁). A reduction in the arterial pressure of oxygen (PaO₂) is also commonly seen in these cases⁴. It is known that diaphragmatic dysfunction is the main mechanism related with the pathophysiology of these disturbances⁵. The altered functioning of this muscle is secondary to the stimulus of reflex areas manipulated in surgical sites close to the diaphragm^{6,7}. Other factors that contribute and interrelate with one another and with the diaphragmatic dysfunction itself are postoperative pain, atelectasis, inhibition of mucociliary activity, duration of the surgery and tracheal intubation, and supine position during recovery⁸. The objective of this study was to evaluate pulmonary function after cholecystectomies, as demonstrated by spirometry and PaO₂. This study compared three groups of patients who underwent cholecystectomies and whose spirometries and PaO₂ were monitored. Patients in the control group underwent laparoscopic cholecystectomy. Studies demonstrate that this surgical technique reduces the magnitude of spirometric changes and accelerates the postoperative normalization of pulmonary function⁹. Patients in both study groups underwent open cholecystectomy, but one of the groups received epidural morphine.

METHODS

This study was done with patients who sought the Digestive System Surgery Department of the Hospital Ortopédico de Goiânia. It was approved by the Ethics Committee on Research of the Hospital de Urgências de Goiânia and patients had to sign an informed consent.

Forty-five female patients, ages 21 to 65, with BMI equal or below 35, physical status ASA I or II, with normal preoperative exams, scheduled for cholecystectomy without intraoperative colangiography, were randomly chosen among a population of patients from the Sistema Único de Saúde (SUS). Ex-

clusion criteria included patients using bronchodilators; smokers; those whose height could not be determined precisely (kyphoscoliosis, amputation of lower limbs, etc); pregnant women; patients with respiratory diseases, acute abdomen, past medical history of diverticulosis, duodenal ulcer, GI bleeding, neuromuscular diseases; psychiatric patients; those with contra-indications to epidural block; history of allergy to dypirone, diclofenac sodium, or to the anesthetics selected to be used in this study.

This was a double-blind clinical study for patients undergoing open cholecystectomy, and with random distribution of patients. The sample size was defined by a consensual system because it was difficult to gather the right study population. Even though the decision was consensual, 15 patients per group provide a margin of error of approximately 8%. Patients were randomly divided in three groups, each with 15 patients, and underwent cholecystectomy under epidural block plus general anesthesia. Patients in the GL group underwent laparoscopic surgery; patients in the GA group underwent open subcostal cholecystectomy through a mini-laparotomy; and patients in the GAM group followed the same protocol of the GA group but also received epidural morphine. Thus, the first, second and third patients selected for the surgical procedures were distributed, respectively, in the GL, GA, and GAM groups, and the same sequence was maintained for the remaining patients. Except by the use of epidural opioids, the anesthetic protocol was the same for all groups. The anesthetic-surgical duration was demarcated in order not to exceed one hour, including the tracheal extubation. If the procedure lasted longer than this, the patient was excluded from the protocol and a new patient was selected to complete the group.

Anesthesia was standardized in all three groups. In the operating room, each patient received initially 5 to 10 mg of intravenous diazepam after peripheral venipuncture and administration of a balanced electrolyte solution (8 mL.kg.h⁻¹). Monitoring consisted of continuous ECG on the D_{II} derivation, pulseoxymetry capnograph, heart rate, and blood pressure with a sphygmomanometer. The patient was placed in the left lateral decubitus. After local infiltration with 50 mg of 1% lidocaine in the L₁₋₂ space, an epidural puncture was performed with a 16G Tuohy needle, with the bevel turned cephalad. Patients in all three groups received 93.75 mg (25 mL of local anesthetic) of 0.375% bupivacaine with adrenaline (1:200,000). Patients in groups GA and GAM received 2.0 mL of epidural normal saline and 0.03 mg.kg⁻¹ of morphine, respectively. The level or height of the sensitive blockade promoted by the epidural anesthesia was evaluated during 20 minutes by the Hollmen criteria¹⁰, compressing the dermatome with a non-cutting needle (40 × 8 mm). Anesthesia was induced with thionembatal (5 mg.kg⁻¹), fentanyl (0.3 µg.kg⁻¹) and atracurium (0.5 mg.kg⁻¹). Patients were intubated with a 7.5 endotracheal tube and the balloon was inflated with 5 mL of air. Anesthesia was maintained with isoflurane (0.5 at 1%) and N₂O in a mixture with 50% of O₂.

Intravenous dypirone (2 g) and intramuscular diclofenac sodium (75 mg) were administered every 6 and 12 hours, respectively, beginning when the patient was discharged from the recovery room, with a score of 10 in the Aldrete-Kroulic scale, up to 48 hours after the procedure.

Patients were always operated by the same surgeon using the same surgical technique, both for the open procedures and laparoscopies. Patients underwent serial spirometries and arterial blood gases. The first spirometry was performed preoperatively. The second, the day after the surgery, within the first 24 postoperative hours. From this moment on, new tests were performed every two days until a normal test was obtained. The same was done regarding the arterial blood gases; arterial blood was drawn from one of the radial arteries while the patient was breathing room air. Spirometries were performed by the same person, a respiratory function technician, using the same device: the portable Spiro Pro[®] version 2.0. The preparation for each spirometry section was based on the norms of de Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia¹¹, and included calibrating the spirometer with the proper 3 mL syringe, and adjusting it to the ambient temperature (25°C to 40°C) and atmospheric pressure (680 mmHg). Each patient performed three valid and reproducible tests. The Spiro Pro[®] version 2.0 uses the greatest value obtained of the equation FVC+FEV₁ to select the best test result. The spirometry reports were done by the same pneumologist, a specialist in lung function testing, who interpreted the results without prior knowledge of the past medical history of the patient. The use of bronchodilators was included in the spirometries after the pulmonary technician was instructed on how to use it. However, the data obtained after the use of bronchodilators was not analyzed. The variables FVC and FEV₁ were analyzed separately, considering the pre and postoperative values until they returned to normal levels (80% of the calculated value for FVC and FEV₁, and around 70% for the FEV₁/FVC ratio). Arterial blood gases were analyzed by a Drake AGS 21 gasometer, also manufactured in the United States, and interpreted according to the values of the PaO₂ immediately after the blood was drawn.

The analysis of variance, ANOVA, was used to analyze the hypothesis of the equality of the means among the three groups. When F was significant, according to the ANOVA, multiple comparisons were made with the Tukey test. The paired test *t* Student was used to analyze the hypothesis of equality of the means within a group before and after the cholecystectomies. A *p* < 0.05 was considered significant to evaluate the differences between the parameters.

RESULTS

Table I shows the individual characteristics of the patients. There were no statistically significant differences.

Table II shows the mean values of FVC and FEV₁, from preoperative values to the 3rd postoperative day, whose calculations were based on Table III. Statistically significant

Table I – Characteristic of the Study Patients

| Variables | Group | | | Statistics | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|------------|-------|
| | GL | GA | GAM | F | p |
| Age (years) | 44.13 ± 11.17 | 44.67 ± 10.31 | 41.00 ± 8.95 | 0.567 | 0.571 |
| Height (cm) | 153.20 ± 2.23 | 156.27 ± 4.32 | 156.40 ± 4.27 | 2.297 | 0.113 |
| Weight (kg) | 65.33 ± 9.36 | 67.48 ± 11.99 | 67.61 ± 8.29 | 0.246 | 0.246 |
| BMI* | 27.66 ± 4.10 | 27.45 ± 4.56 | 27.86 ± 4.22 | 0.009 | 0.991 |

Values expressed as Mean ± SD.

* BMI – weight (kg)/height (m²).

Table II – Mean Value of FRC and FEV₁: from the Immediate Postoperative Period to the 3rd Postoperative Day

| Groups | Preoperative | | 1 st Postoperative day | | 3 rd Postoperative day | | 1 st Postoperative | | 3 rd Postoperative | |
|--------|--------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | FRC* | FEV ₁ ** | FRC | FEV ₁ | FRC | FEV ₁ | Statistics | | F | p |
| GL | 3.30 ± 0.32 | 2.73 ± 0.33 | 3.03 ± 0.42 | 2.50 ± 0.38 | 3.33 ± 0.28 | 2.89 ± 0.26 | F | p | F | p |
| GA | 3.22 ± 0.48 | 2.62 ± 0.44 | 2.06 ± 0.68 | 1.63 ± 0.55 | 2.86 ± 0.78 | 2.15 ± 0.61 | 11.36 | 0.000 | 5.64 | 0.007 |
| GAM | 2.98 ± 0.50 | 2.50 ± 0.44 | 2.39 ± 0.57 | 1.93 ± 0.46 | 2.70 ± 0.41 | 2.30 ± 0.33 | 12.98 | 0.000 | 12.55 | 0.000 |

Values expressed as Mean ± SD.

*p = 0.13 (ns = non-significant).

**p = 0.31 (ns).

Table III – GL/GA/GAM Groups: Individual Values (in Liters) of Spirometric Variables

| Order | Preoperative | | | | | | 1 st Postoperative Day | | | | | | 3 rd Postoperative Day | | | | | |
|-------|--------------|------|------|------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|------------------|------|------|
| | FRC | | | FEV ₁ | | | FRC | | | FEV ₁ | | | FRC | | | FEV ₁ | | |
| | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM | GL | GA | GAM |
| 1 | 2.82 | 3.82 | 3.17 | 2.49 | 3.20 | 2.60 | 3.73 | 2.49 | 3.06 | 3.12 | 2.00 | 2.48 | 3.80 | 3.50 | 3.14 | 3.34 | 2.96 | 2.44 |
| 2 | 3.64 | 3.72 | 3.19 | 3.08 | 2.84 | 2.76 | 3.43 | 2.18 | 2.53 | 2.96 | 1.52 | 2.04 | 3.57 | 3.81 | 2.54 | 3.03 | 2.52 | 2.54 |
| 3 | 3.61 | 2.75 | 3.35 | 2.88 | 2.12 | 2.84 | 3.35 | 2.35 | 2.97 | 2.72 | 1.84 | 2.48 | 3.60 | 2.46 | 3.26 | 3.20 | 1.96 | 2.88 |
| 4 | 3.44 | 3.51 | 1.99 | 2.84 | 2.76 | 1.64 | 2.86 | 1.60 | 1.92 | 2.40 | 1.28 | 1.68 | 3.48 | 3.51 | 2.11 | 3.13 | 2.88 | 1.84 |
| 5 | 3.55 | 2.59 | 2.93 | 2.92 | 1.96 | 2.40 | 2.77 | 2.07 | 2.47 | 2.36 | 1.72 | 2.16 | 3.55 | 2.49 | 2.88 | 2.94 | 1.96 | 2.40 |
| 6 | 3.23 | 3.03 | 2.88 | 2.84 | 2.68 | 2.48 | 2.99 | 2.47 | 2.67 | 2.32 | 2.20 | 2.32 | 3.27 | 2.71 | 2.76 | 2.87 | 2.40 | 2.40 |
| 7 | 2.92 | 2.54 | 3.62 | 2.48 | 2.28 | 3.00 | 2.32 | 1.26 | 2.75 | 1.96 | 1.20 | 2.12 | 3.10 | 1.58 | 3.11 | 3.00 | 1.28 | 2.40 |
| 8 | 3.95 | 3.52 | 3.67 | 3.52 | 3.08 | 3.00 | 3.85 | 2.86 | 2.32 | 3.32 | 2.00 | 1.74 | 3.85 | 3.13 | 2.98 | 3.27 | 2.72 | 2.32 |
| 9 | 3.34 | 3.08 | 2.36 | 2.84 | 2.12 | 2.00 | 2.79 | 1.88 | 1.84 | 2.32 | 1.16 | 1.60 | 3.20 | 3.50 | 1.90 | 2.72 | 2.12 | 1.60 |
| 10 | 2.99 | 3.67 | 2.62 | 2.52 | 2.76 | 2.32 | 2.54 | 2.38 | 1.93 | 2.12 | 1.88 | 1.68 | 3.10 | 3.08 | 2.33 | 2.70 | 1.80 | 2.08 |
| 11 | 3.23 | 3.53 | 2.59 | 2.24 | 3.04 | 1.92 | 2.96 | 2.99 | 3.01 | 2.32 | 1.88 | 2.52 | 3.23 | 3.63 | 3.13 | 2.61 | 3.04 | 2.72 |
| 12 | 3.10 | 3.30 | 2.48 | 2.48 | 2.48 | 2.12 | 3.05 | 0.23 | 2.87 | 2.48 | 0.16 | 2.40 | 3.05 | 2.92 | 2.57 | 2.57 | 2.20 | 2.12 |
| 13 | 3.54 | 2.44 | 3.18 | 2.88 | 2.08 | 2.92 | 3.24 | 2.11 | 2.77 | 2.60 | 1.88 | 2.32 | 3.24 | 2.13 | 2.98 | 2.88 | 1.88 | 2.56 |
| 14 | 3.29 | 3.06 | 3.62 | 2.68 | 2.56 | 3.08 | 2.65 | 1.69 | 1.27 | 2.08 | 1.88 | 1.27 | 3.05 | 1.12 | 2.38 | 2.68 | 1.00 | 2.20 |
| 15 | 2.92 | 3.79 | 2.99 | 2.40 | 3.32 | 2.36 | 2.94 | 2.41 | 1.47 | 2.44 | 1.56 | 1.12 | 2.94 | 3.44 | 2.52 | 2.52 | 1.56 | 2.04 |

differences were detected. For FVC on the 1st postoperative day ($p = 0.000$), the difference was detected between the groups GL and GA, and GL and GAM; on the 3rd postoperative day, the differences were between GL and GAM ($p = 0.007$). As for FEV₁, in the 1st ($p = 0.000$) and 3rd ($p = 0.000$) postoperative days, differences were detected between GL and GA, and GL and GAM.

Figure 1 refers to the most expressive mean reduction, in percentage, of the FVC that occurred immediately postoperatively, based on the individual analysis of each patient. In the GL, GA, and GAM groups, the reduction (mean \pm standard deviation) was 7.90 ± 13.25 ; 35.34 ± 20.98 ; and 17.86 ± 21.84 , respectively. Statistically significant differences were detected between the GA versus GL and GA versus GAM ($p = 0.001$). Figure 2 shows the evolution of the FVC, among the groups, from the preoperative period to the 3rd postoperative day.

Figure 3 demonstrates the mean values of PaO₂, in mmHg, immediately pre and postoperatively. There were statistically significant differences ($p = 0.011$) in the preoperative period between groups GL and GA.

In the immediate postoperative period, one patient in the GL group presented a PaO₂ of 64 mmHg; five patients in the GA group presented PaO₂ between 32 and 78 mmHg in the immediate postoperative period and in the second postoperative day; and four patients in the GAM group developed PaO₂ between 51 and 65 mmHg.

The analysis of pre and postoperative spirometry values and PaO₂ by the paired test *t* Student demonstrated: in GL, FVC ($p = 0.020$); FEV₁ ($p = 0.022$); and PaO₂ ($p = 306$). In the GA group: FVC ($p < 0.001$). FEV₁ ($p < 0.001$); and PaO₂ ($p = 0.298$). In the GAM group: FVC ($p < 0.007$); FEV₁ ($p = 0.001$); and PaO₂ ($p = 0.137$).

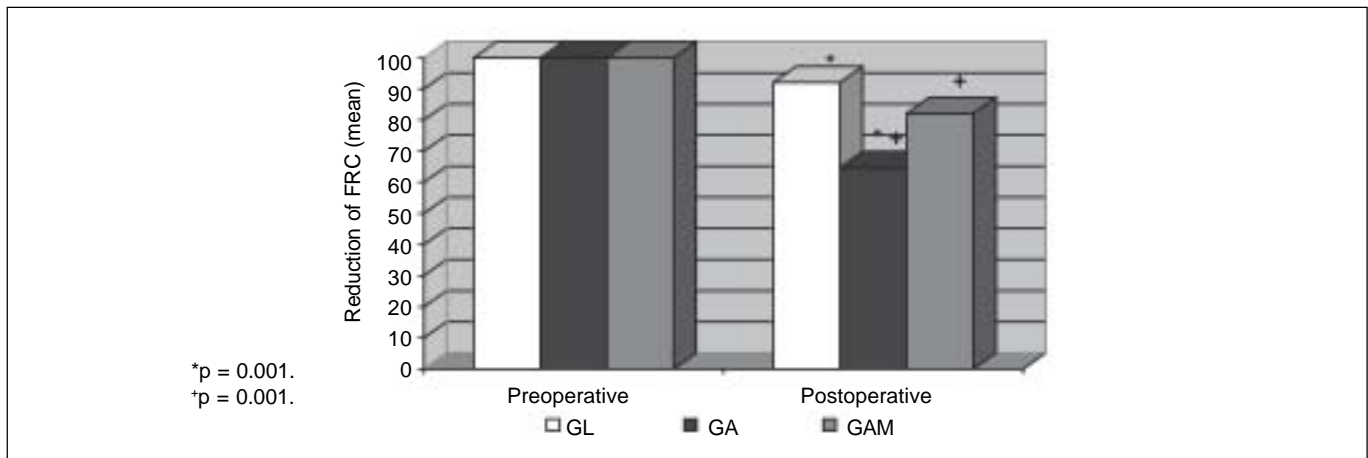


Figure 1 – Reduction and Percentage of FRC in the Immediate Postoperative Period.

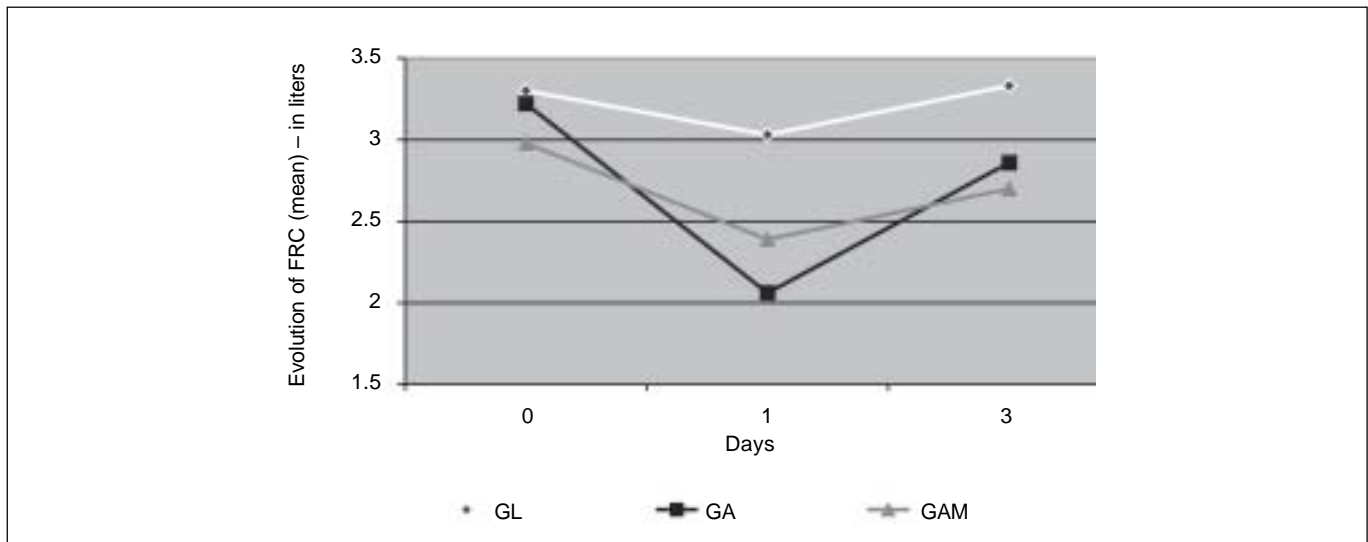


Figure 2 – FRC from the Immediate Postoperative Period until the Third Postoperative Day.

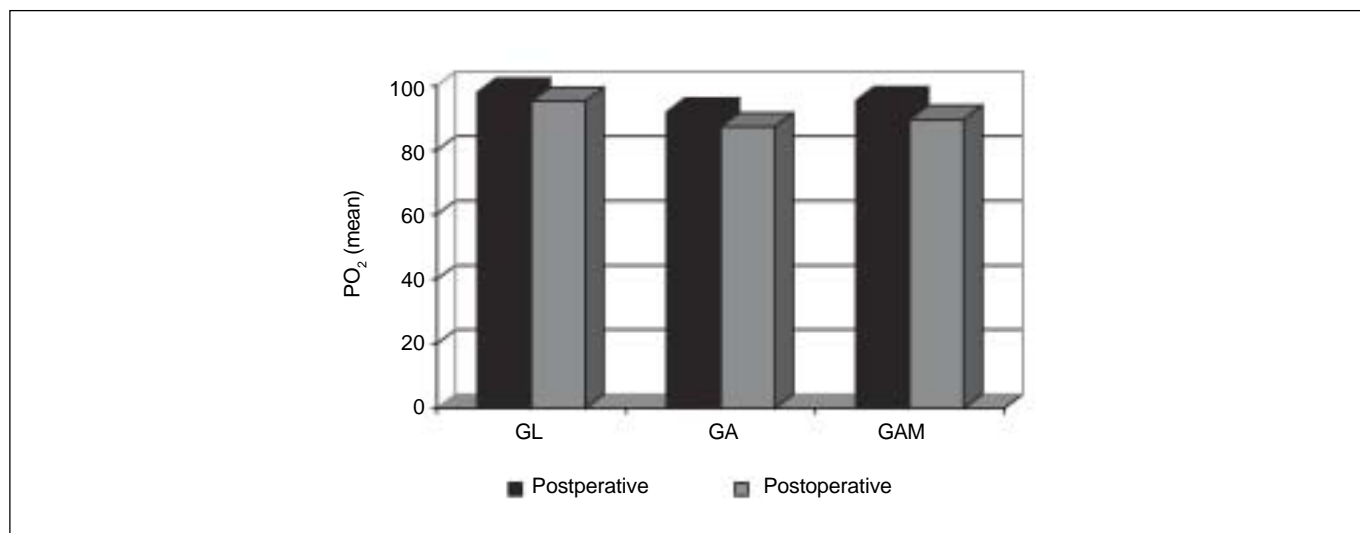


Figure 3 – PaO₂, in mmHg, in the Preoperative and Immediate Postoperative Periods.

Every spirometry in the GL group returned to normal values immediately after the surgery. In the GA group, 80% returned to normal in the immediate postoperative period and the remaining 20% up to the seventh postoperative day. In the GAM group, 80% returned to normal immediately after the surgery and the remaining by the third postoperative day.

In GL and GA groups, the epidural blocks stabilized between the T₂ and T₄ dermatomes, while in the GAM group, between T₂ and T₅.

DISCUSSION

Ventilatory disturbances are classified as obstructive, restrictive, and mixed¹². Isolatedly, a reduction in the FEV₁/FVC ratio, or Tiffeneau index, diagnoses obstruction disturbances with certainty. Restrictive disturbances are characterized by a reduction in FVC and a normal Tiffeneau index. Mixed disturbances are more difficult to diagnose, because there is a superposition of spirometric results of obstruction and restriction (reduction of FVC and FEV₁/FVC ratio). According to its severity (Table IV), respiratory disturbances can be classified as mild, moderate, and severe or accentuated, based on the results of FVC and FEV₁.

This study confirmed the presence of mild restrictive ventilatory disturbances, which were more severe in the immediate postoperative period in all three groups (Table II). This result is similar to other studies¹. The GL group showed smaller spirometric changes, which has also been demonstrated by other studies¹⁴; but in this study, the greater reduction in FVC and FEV₁ in this group was 7.9% and 8.4%, respectively (Table II and Figure 1) when compared with baseline values. This means that preoperative spirometries were normal when compared to predicted values. We did not find similar reports in the literature regarding this group.

Table IV – Severity of Ventilatory Disturbances

| Degree | FEV ₁ (%) | FRC (%) | FEV ₁ (%) / FRC (%) |
|----------|----------------------|---------|--------------------------------|
| Mild | 60 – LI | 60 – LI | 60 – LI |
| Moderate | 41 – 59 | 51 – 59 | 11 – 59 |
| Severe | ≤ 40 | ≤ 50 | ≤ 40 |

LI – Inferior limit of normality (values calculated previously by the spirometer): approximately 80% for FEV₁ and FRC and 70% for FEV₁/FRC.

There are reports demonstrating more severe changes, even in laparoscopic surgeries, with reductions between 20% and 30%¹⁵ in both variables, and even more pronounced reductions, greater than 40%¹⁶.

Diaphragmatic dysfunction is the main factor related with ventilatory disturbances after cholecystectomies^{5,17,18}, and is present even in laparoscopic surgeries. This dysfunction is not related with postoperative pain²³, lasts about one week, is mediated by inhibition reflex mechanisms of the phrenic nerve¹⁸, and the contractility of the diaphragm is not altered²¹. Another important factor in the genesis of ventilatory disturbances is postoperative pain, which contributes for the deterioration of the pulmonary function²². Other factors are also relevant because they increase diaphragmatic dysfunction and postoperative pain, and weaken pulmonary function. They include: duration of tissue aggression (surgeries lasting more than one or two hours), the size of the incision, the damage to the muscle fibers, and tracheal intubation for more than two hours^{23,24}. Thus, in this study, reduced diaphragmatic dysfunction and postoperative pain, which is a characteristic of laparoscopic surgeries, associated with a shorter surgical duration, could probably explain the minimal changes in postoperative spirometries.

Ventilatory disturbances observed in patients in the GA group were more severe than in the GL group, with a significant reduction in FVC and FEV₁ ($p = 0.000$), respectively, when compared with patients treated by laparoscopic surgeries (Table II) and similar to the results of other studies²⁵. The mean reduction in FVC and FEV₁ in the immediate postoperative period was of 36% and 38%, respectively. The duration of the surgical procedures was similar among the three groups (less than one hour), and small incisions were performed in the open procedures. Thus, in the open procedures, the reduced length of the surgery and small incisions were not enough to cause spirometric changes similar to those obtained in laparoscopies.

The subcostal incision, near the diaphragm, is more important than the size of the incision and the length of the surgery together in the genesis of diaphragmatic dysfunction and, consequently, ventilatory disturbances. Ventilatory disturbances observed in the GAM group were less severe than those observed in other studies²⁶, and more severe than in the GL group. Although the presence of statistically significant differences in the immediate postoperative period in FVC between GA and GAM (Table II) were not demonstrated, we observed that the reduction of this variable was greater in the GA group ($p = 0.001$, Figure 1). Patients in the GAM group received a single dose of epidural morphine before anesthetic induction. This was the only intervention that differed between both groups. One can say that the analgesic effect of the opioid reduced the ventilatory disturbances. This result agrees with other studies that reported that the treatment of postoperative pain improved pulmonary function²⁷. Normal respiration depends, mostly, on the movements of the diaphragm and, during inspiration it exerts traction on the lower lung surface²⁸, making this muscle the main determinant of the FVC. Thus, diaphragmatic dysfunction is associated with a reduction in lung volumes and capacity.

It was suggested that the reflex inhibition of the phrenic nerve, whose afferent pathway originates in the sympathetic celiac plexus or another upper abdominal sympathetic ganglion, is the most important mechanism in the genesis of diaphragmatic dysfunction after abdominal surgeries⁵. Besides, the stimulation of mesenteric nerves and afferent sympathetic fibers, as well as the distension of the small bowel, inhibit efferent nerve impulses of the phrenic nerve^{6,7}. This reflex mechanism causes diaphragmatic dysfunction and consequent postoperative restrictive ventilatory disturbances in laparoscopic cholecystectomies¹⁹. This finding is related to the site of the surgery. The area of the laparoscopic cholecystectomy includes afferent visceral pathways of the mesenteric region, which are reflexive and weaken the diaphragmatic function^{6,7}. Since the stimulus at the site of the laparoscopic cholecystectomy is weaker than in the open procedure, the answer of the reflexive pathways will be weaker, explaining the smaller change in function and faster recovery of spirometric values in these procedures, similar to the findings of our study.

The length of time for the return of spirometric values to baseline was not an objective of this study, but their normalization according to predicted values. Other studies reported that the recovery in pulmonary function after upper abdominal surgical procedures varies from seven to 14 days⁸, and during this period, the individual is more vulnerable to pulmonary complications³. Every patient in the GL group had normal spirometries in the immediate postoperative period, but they were inferior to preoperative values. In this group, the spirometric values decreased from preoperative parameters in the immediate postoperative period, but in the following testing (3rd postoperative day) they had returned to baseline values. Some studies reported that it takes from eight to ten days for a full recovery of the pulmonary function after laparoscopic cholecystectomy²², which was not the case in the current study. This difference may be justified by the reduced duration of the surgery, with less tissue damage and reduced diaphragmatic dysfunction in the patients in the GL group. The spirometries of patients in GA and GAM groups normalized on the 7th and 3rd postoperative day, respectively.

One may consider that the analgesia provided by epidural morphine seem to have reduced the normalization period (Figure 2) of postoperative spirometries, which should be confirmed in a study with a larger number of patients. The postoperative evolution of FVC and FEV₁ was more favorable in the patients in the GL group, followed by the GAM group and then the GA group. This result relative to the GL group, better than in similar observations, can be explained by the laparoscopic technique associated with a short surgical duration.

Likewise, regarding patients in the GAM group, although their spirometric parameters were inferior to the GL group, the effects of epidural morphine eased the reduction of FVC and FEV₁ when compared with the GA group, whose patients did not receive the opioid, with consequent delay in the normalization of those parameters. FVC is the main respiratory parameter to detect restrictive ventilatory disturbances. In this study, the mean of this variable indicated mild postoperative disturbances, although some patients presented severe disturbances. For example, a patient in the GA group presented a reduction of approximately 92% in FVC in the 1st postoperative day (Table II, order 12, group GA). Two patients in the GAM group developed 51% and 65% reduction. This indicates the potential risk of postoperative complications patients are subjected to, including acute respiratory failure and death^{24,29}.

Postoperative gas exchange follows two temporal patterns⁴. Patients develop hypoxia immediately after the procedure, which can persist for approximately two hours. During this phase, the reduction in PaO₂ is related with the general anesthesia (alveolar hypoventilation, ventilation-perfusion mismatch, and reduced cardiac output) rather than with changes in lung mechanics.

On the other hand, the second pattern is more closely related with the surgical procedure itself, when the capacity of the

patient to take deep breaths is reduced or the patient is restricted to bed. During this phase, the patient has hypoxemia without hypercarbia⁴. There is an important association between the reduction in PaO₂ and the reduction in functional residual capacity (FRC) and the relationship between this last parameter and the airways closure capacity³⁰. The O₂ used to supply the tissues is found in the FRC. The FRC is reduced after upper abdominal surgeries, and can remain so for two weeks³¹. This reduction, getting closer to the airways closing capacity, can promote closure of small airways even during normal breathing, predisposing to hypoxemia³². This is the main cause of late hypoxemia after upper abdominal surgeries, followed by atelectasis, which are common in the postoperative period of this type of procedure, and correlate with reduction in spirometric variables³³.

In this study, there was a statistically significant difference in preoperative PaO₂ between GL and GA groups ($p = 0.011$), but it did not have any clinical implication, i.e., it was not accompanied by hypoxemia. Every blood sample was drawn at the same time spirometries were done. Although mean blood gas values remained within normal limits, PaO₂ showed a reduction in all groups (Figure 3), with the presence of hypoxemia in some patients in all three groups. This reduction, which happened at the same time as the most pronounced reduction in spirometric variables, agrees with the results of other authors³⁴ and can be explained by the probable fall in FRC³⁵. The overall absence of hypoxemia, without statistically significant differences, can be justified by the reduced duration of the procedure and of tracheal intubation, which reduces the formation of atelectasis, therefore reducing the incidence of hypoxemia.

Some authors reported that pulmonary complications, with formation of atelectasis³⁶, are related with a long surgical duration. Surgeries lasting less than one hour, from one to two hours, from two to four hours, and lasting more than four hours, presented 4%, 23%, 38%, and 73% of pulmonary complications, respectively. Likewise, general anesthesia with tracheal intubation for more than two hours, also had a greater incidence of postoperative complications^{24,29}.

Epidural block, for the peritoneal or visceral (gallbladder, for examples) region, becomes an auxiliary anesthetic technique, since a significant amount of the innervation of the gallbladder and bile ducts originates from the hepatic plexus³⁷, which is not reached by the epidural block. Thus, general anesthesia is indicated and the epidural block is complementary, with an important postoperative analgesic function. Therefore, it is necessary that the epidural block reach a level superior to that of the surgical region, and this objective was achieved in this study.

The subcostal incision for open cholecystectomy is made at the level of the T₉ dermatome. In this study, every epidural block was above this region. This study confirmed the results of other studies³⁸ about the superiority of laparoscopy for cholecystectomies regarding pulmonary function. However, in Brazil, a large number of open cholecystectomies is

performed. According to the DataSUS (www.datasus.gov.br), 92% of the cholecystectomies performed in patients of the SUS during 2004 used the open technique. There are several reasons to explain these results: lack of financial resources to purchase and maintain the laparoscopic equipment, the large number of older surgeons who do not have experience with most modern techniques, and the teaching of surgical residents. Besides, there are contraindications related to the patient, such as complicated cholelithiasis, severe cardiac or cardiorespiratory disease, and anatomical abnormalities of the abdominal wall or cavity caused, by example, by previous abdominal surgeries.

Morphine binds to specific opioid receptors (*mu-1*), promoting active spinal analgesia. The duration of action of a single dose in the epidural space may last up to 24 hours³⁹, the period in which the pain is more severe. Only a very small fraction of morphine reaches its site of action when administered systemically. This is secondary to its low liposolubility. For this reason, its systemic efficacy is much lower than when it is administered epidurally⁴⁰.

The clinical impression is that pain is relevant in the etiology of postoperative ventilatory changes, since upper abdominal surgeries usually evolve with severe postoperative pain⁴¹. Thus, this study demonstrated that a single dose of epidural morphine can be an adjuvant alternative to reduce the presence of restrictive ventilatory disturbances, which invariably occur in the postoperative period of open cholecystectomies. In this study, it decreased the magnitude of postoperative ventilatory disturbances and the epidural administration tends to shorten the duration of the postoperative respiratory disturbance, which can reduce pulmonary morbidity and mortality. It is obvious that the continuous observation of respiratory function is necessary to prevent the most important side effect, although rare in the doses preconized in clinical practice: respiratory depression.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Aboussouan LS, Stoller JK — Perioperative Pulmonary Care, em: Cherniak NS, Altose, MD, Homma I — Rehabilitation of Patient with Respiratory Disease. New York: The Mc Graw - Hill, 1999; 561-575.
02. Pecora DV — Predictability of effects of abdominal and thoracic surgery upon pulmonary function. *Ann Surg*, 1969; 170:101-108.
03. Fairshter RD, Williams JH Jr — Pulmonary physiology in the postoperative period. *Crit Care Clin*, 1987;3:287-306.
04. Marshall BE, Wyche MQ Jr — Hypoxemia during and after anesthesia. *Anesthesiology*, 1972;37:178-209.
05. Dureuil B, Cantineau JP, Desmonts JM — Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br J Anaesth*, 1987;59:1230-1235.
06. Kostreva DR, Hopp FA, Zuperku EJ et al. — Respiratory inhibition with sympathetic afferent stimulation in the canine and primate. *J Appl Physiol*, 1978;44:718-724.

07. Prabhakar NR, Marek W, Loeschcke HH — Altered breathing pattern elicited by stimulation of abdominal visceral afferents. *J Appl Physiol*, 1985;58:1755-1760.
08. Ali J, Weisel RD, Layug AB et al. — Consequences of postoperative alterations in respiratory mechanics. *Am J Surg*, 1974; 128:376-382.
09. Schauer PR, Luna J, Ghiatas AA et al. — Pulmonary function after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery*, 1993;114:389-399.
10. Buttner J, Klose R — Alkalinization of mepivacaine for axillary plexus anesthesia using a catheter. *Reg Anaesth*, 1991;14:17-24.
11. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol*, 1996;22:121-128.
12. Thomas HM 3rd, Garrett RC — Interpretation of spirometry. A graphic and computational approach. *Chest*, 1984;86:129-131.
13. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol*, 1996;22:145-146.
14. Mahul P, Burgard G, Costes F et al. — Fonction respiratoire postopérative et cholecystectomie par voie coelioscopique. *Ann Fr Anesth Reanim*, 1993;12:273-277.
15. Hasuki S, Mesic D, Dizdarevi E et al. — Pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Surg Endosc*, 2002; 16:163-165.
16. Barnett RB, Clement GS, Drizin GS et al. — Pulmonary changes after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc*, 1992;2:125-127.
17. Simonneau G, Vivien A, Sartene R et al. — Diaphragm dysfunction induced by upper abdominal surgery. Role of postoperative pain. *Am Rev Respir Dis*, 1983;128:899-903.
18. Sprung J, Cheng EY, Nimphius N et al. — Diaphragm dysfunction and respiratory insufficiency after upper abdominal surgery. *Plucne Bolesti*, 1991;43:5-12.
19. Erice F, Fox GS, Salib YM et al. — Diaphragmatic function before and after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology*, 1993; 79:966-975.
20. Joris J, Kaba A, Lamy M — Postoperative spirometry after laparoscopy for lower abdominal or upper abdominal surgical procedures. *Br J Anaesth*, 1997;79:422-426.
21. Dureuil B, Viires N, Cantineau JP et al. — Diaphragmatic contractility after upper abdominal surgery. *J Appl Physiol*, 1986; 61:1775 -1780.
22. de La Pena M, Togores B, Bosch M et al. — Recuperación de la función pulmonar tras colecistectomía laparoscópica: papel de l dolor postoperatorio. *Arch Bronconeumol*, 2002;38:72-76.
23. Egbert LD, Laver MB — The effect of site of operation and type of anesthesia upon the ability to cough in the postoperative period. *Surg Gynecol Obstet*, 1962;115:295-298.
24. Wong DH, Weber EC, Schell MJ et al. — Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg*, 1995; 80:276-284.
25. Ravimohan SM, Kaman L, Jindal R et al. — Postoperative pulmonary function in laparoscopic versus open cholecystectomy: prospective, comparative study. *Indian J Gastroenterol*, 2005;24:6-8.
26. Frazee RC, Roberts JW, Okenson GC et al. — Open versus laparoscopic cholecystectomy. A comparison of postoperative pulmonary function. *Ann Surg*, 1991;213:651-653.
27. Simpson T, Wahl G, DeTraglia M et al. — A pilot study of pain, analgesia use, and pulmonary function after colectomy with or without a preoperative bolus of epidural morphine. *Heart Lung*, 1993;22:316-327.
28. Guyton AC — *Ventilação Pulmonar*, em: Guyton AC. *Tratado de Fisiologia Médica*. 6ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara, 1986;412.
29. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF et al. — Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med*, 1992;152:967-971.
30. Latimer RG, Dickman M, Day WC et al. — Ventilatory patterns and pulmonary complications after upper abdominal surgery determined by preoperative and postoperative computerized spirometry and blood gas analysis. *Am J Surg*, 1971;122:622-632.
31. Knudsen J — Duration of hypoxaemia after uncomplicated upper abdominal and thoraco-abdominal operations. *Anaesthesia*, 1970;25:372-377.
32. Alexander JI, Horton PW, Millar WT et al. — Lung volume changes in relation to airway closure in the postoperative period: a possible mechanism of postoperative hypoxaemia. *Br J Anaesth*, 1971;43:1196-1197.
33. Lindberg P, Gunnarsson L, Tokics L et al. — Atelectasis and lung function in the postoperative period. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1992;36:546-553.
34. Eriksen J, Andersen J, Rasmussen JP — Postoperative pulmonary function in obese patients after upper abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1977;21:336-341.
35. Meyers JR, Lembeck L, O'Kane H et al. — Changes in functional residual capacity of the lung after operation. *Arch Surg*, 1975; 110:576-583.
36. Tarhan S, Moffitt EA, Sessler AD et al. — Risk of anesthesia and surgery in patients with chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Surgery*, 1973;74:720-726.
37. Gardner E — *Fígado, Vias Biliares, Pâncreas e Baço*, em: Gardner E, Gray DJ, Rahilly RO — *Anatomia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985;393.
38. Mimica Z, Biocic M, Bacic A et al. — Laparoscopic and laparotomic cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative respiratory function. *Respiration*, 2000;67:153-158.
39. Rosen MA, Hughes SC, Shnider SM et al. — Epidural morphine for the relief of postoperative pain after cesarean delivery. *Anesth Analg*, 1983;62:666-672.
40. Eriksson-Mjoberg M, Svensson JO, Almkvist O et al. — Extradural morphine gives better pain relief than patient-controlled i.v. morphine after hysterectomy. *Br J Anaesth*, 1997;78:10-16.
41. Nguyen NT, Lee SL, Goldman C et al. — Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. *J Am Coll Surg*, 2001;192:469-476.

RESUMEN

Ramos GC, Pereira E, Gabriel Neto S, Oliveira EC, Rassi RH, Lemos Neto SP — Influencia de la Morfina Peridural en la Función Pulmonar de Pacientes Sometidos a la Colecistectomía Abierta.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: Operaciones de abdomen superior pueden causar en el postoperatorio, disfunciones de ventilación. El objetivo del presente estudio fue evaluar la función pulmonar después de las colecistectomías laparoscópicas y abiertas, con y sin morfina peridural.

MÉTODO: En estudio del tipo ensayo clínico doblemente encubierto y aleatorio, 45 pacientes fueron distribuidas en tres grupos, GL, GA y GAM, de 15 componentes, sometidas a colecistectomías. El grupo GL fue operado por vía laparoscópica, mientras que el GA y GAM, por vía abierta, siendo que este último recibió morfina peridural. Las pacientes realizaron espirometrías y gasometrías en el pre y en el postoperatorio. La hipótesis de igualdad de promedios entre los grupos fue verificada utilizando la ANOVA. Cuando los resultados presentaron diferencia estadística significativa, se realizaba el test de Tukey. La hipótesis de igualdad de promedios entre un mismo grupo fue verificada por medio del test t de Student conjugado. EL valor de $p < 0,05$ se consideró significativo.

RESULTADOS: Las variables espirométricas en el pre y en el postoperatorio inmediato: a) para capacidad vital forzada (CVF) GL versus GA ($p = 0.000$) y GL versus GAM ($p = 0.000$); para reducción porcentual de la CVF GA versus GAM ($p = 0,001$); b) mismos grupos entre sí: GL para CVF ($p = 0,020$) y volumen de expiración forzado en 1 segundo (VEF_1) ($p = 0,022$); GA para CVF ($p < 0,001$) y VEF_1 ($p < 0,001$); y GAM para CVF ($p = 0,007$) y VEF_1 ($p = 0,001$). La presión arterial de oxígeno (PaO_2) se redujo en todos lo grupos.

CONCLUSIONES: Podemos concluir diciendo que las menores disfunciones de ventilación se dieron en las pacientes operadas por vía laparoscópica y que la morfina peridural revistió parcialmente el disturbio de ventilación postoperatorio de colecistectomía abierta.