

Proteinose Alveolar Pulmonar Manuseio Anestésico. Relato de um Caso

S. C. Lepinoux¹

Lepinoux S C — Pulmonary alveolar proteinosis: anesthetic management. A case report.

A proteinose alveolar pulmonar (PAP) é uma doença pulmonar uniformemente difusa, de etiologia desconhecida¹ descrita em 1958. Tem como característica básica a deposição nos espaços aéreos de um material denso fosfolipídico PAS-positivo, conservando a integridade da arquitetura do interstício pulmonar². O paciente apresenta dispnéia, tosse produtiva ou não, perda de peso, intolerância progressiva ao exercício e cianose nos casos extremos devido à hipoxia^{3, 4}. O diagnóstico faz-se pela presença de substâncias fosfolipídicas PAS-positiva no escarro e pelo aumento de desidrogenase láctica (DHL) sérico. Nos casos de difícil diagnóstico, obtém-se a confirmação pelo exame anatomopatológico, retirado através da biópsia pulmonar. O hematócrito e hemoglobina estão elevados, o exame radiológico de tórax apresenta infiltração difusa e a espirometria geralmente apresenta uma insuficiência ventilatória do tipo restritivo^{5, 6, 7}.

O tratamento da PAP grave constitui-se na lavagem pulmonar, também utilizado no estado de mal asmático, mucoviscidose, bronquiectasias⁸, aspiração química e membrana hialina⁹. A lavagem pulmonar foi realizada, pela primeira vez, em 1963 e consistia na irrigação segmentar pulmonar⁵. Mais tarde foi descrita uma forma de inundação total do pulmão, com resultados mais satisfatórios¹⁰. Em ambas se utilizava uma solução heparinizada (7.500 U.L.⁻¹), acetilcisteína (10 g.L.⁻¹) e bicar-

bonato (pH = 8,6)^{5, 6, 7}. Em cada lavagem se empregava de 5 a 7 litros desta solução e se faziam tantas lavagens quantas fossem necessárias^{6, 7, 10, 11}. Estudo comparativo entre o emprego desta solução e o da solução salina demonstrou ser esta mais eficaz¹². Além disto, foi demonstrado que o emprego da "tapotagem" contribuía para melhorar os resultados^{12, 13}. Em 1984 confirma-se a eficácia da solução salina, da percussão e do uso da cama rotatória axial, a qual permite realizar as lavagens nas posições supina e prona. Também se evidenciou a efetividade da lavagem com grandes volumes (40-50 l), o que evitaria submeter o paciente a inúmeros procedimentos¹⁴.

Uma decisão importante na lavagem pulmonar é a escolha do primeiro pulmão a ser lavado. Não há unanimidade na determinação do início deste procedimento, seguindo os critérios:

- Pulmão que apresenta maior comprometimento radiológico^{7, 10, 11}.
- Pulmão de menor capacidade, determinada pela broncoespirometria⁸.
- Pulmão que foi submetido à biópsia¹⁶.
- Pulmão que apresentar menor relação quando do mapeamento da relação ventilação-perfusão¹⁷.

Na técnica de lavagem pulmonar se faz necessário substituir o volume gasoso de capacidade residual funcional (CRF) por líquido. Esta substituição, feita após a desnitrogenização dos pulmões, pode ser iniciada de duas maneiras:

a) Consumo de O₂

Nesta técnica é fundamental ter disponível o consumo basal de O₂ para a determinação da quantidade de líquido a ser infundido num minuto. O tempo total de enchimento será obtido pela relação da CRF com o consumo

Trabalho realizado no CET/SBA SANE, Porto Alegre, RS

¹ Médico em Especialização no CET/SBA

Correspondência para Artur A. Rodrigues Burlamarque
Rua Santana, 483/301
90000 - Porto Alegre, RS

Recebido em 08 de novembro de 1985
Aceito para publicação em 05 de julho de 1986
© 1986, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

de O_2 , o que evitará distensão e possível rompimento dos alvéolos. A coluna d'água deverá situar-se a uma altura de 60 cm com relação à carina^{9, 15}.

b) Desgaseificação

Na desgaseificação clampeia-se, durante cerca de 10 min, o pulmão a ser lavado com a finalidade de atelectasiá-lo. A coluna d'água deverá situar-se a uma altura de 25-30 cm em relação à carina. Quando o líquido parar de fluir teremos a CRF preenchida e, neste momento, eleva-se a coluna para 60 cm^{6, 7, 11, 16}. Também há a recomendação de se elevar a coluna, desde o início, a 150 cm¹⁴.

Em ambas as técnicas, após a ocupação da CRF, se infundirá o volume que corresponde ao ar corrente (VC) (500-1.000 ml). O ramo de drenagem ficará aberto até a saída deste líquido (VC). Ao término da lavagem (líquido claro, sem depósito) é que se permitirá a saída do volume líquido correspondente a CRF, o que será facilitado pela colocação do paciente em posição de céfalo-declive, aspiração e insuflação alternadamente do pulmão até que não haja mais retorno^{7, 9, 11, 14, 16}.

Para realizar a lavagem é imprescindível uma ventilação eficiente e um isolamento seguro entre os pulmões o que exige uma sonda de dupla luz¹⁸. A sonda preferida é a de Carlens e sua posição e/ou vedação se verificará através exame radiológico, ausculta alternada^{7, 9, 16, 19} e colocação do ramo a ser lavado sob água¹⁷.

Em crianças se faz a oxigenação pelo curto-circuito cardiopulmonar parcial^{20, 21, 22}, também empregada em adultos com capacidade de oxigenação pulmonar extremamente baixa¹⁷.

Técnica anestésica na lavagem pulmonar

A lavagem pulmonar constitui-se num procedimento indolor, mas desagradável e terrificante, se o paciente estiver acordado. São necessários evitar movimentos e surtos de tosse, os quais, além de não assegurarem a permanência da sonda de Carlens no lugar adequado, poderão ocasionar a rotura do parênquima pulmonar com conseqüente hidropneumotórax^{15, 16}.

Diante destas considerações e sabendo-se que o paciente poderá ser submetido a uma série destes procedimentos, deduz-se a importância da definição da técnica anestésica a ser empregada.

Para a realização da lavagem pulmonar propõe-se várias técnicas anestésicas:

a) Uma técnica que utiliza anestesia das vias aéreas com lidocaína tópica, quetamina ($1,4 \text{ mg.kg}^{-1}$) por via venosa de 15 em 15 min e pancurônio. Tais medidas asseguram baixo consumo de O_2 e uma complacência tóraco-abdominal ótima. Nesta técnica é utilizado benzodiazepínico $0,15 \text{ mg.kg}^{-1}$ para evitar alucinações e delírios¹⁵.

b) Técnicas anestésicas que utilizam halotano 0,8% a 1,5%^{15, 19} ou nas exposições repetidas, o enflurano 1-3% como alternativa¹⁹. Tendo em vista a repetição da lavagem, recomenda-se enflurano e O_2 e quando o paciente é asmático ou se o broncoespasmo se faz presente durante um dos procedimentos, o anestésico de escolha é o halotano pelos seus efeitos broncodilatadores¹⁴. Pelos riscos de hipoxemia que pode ocorrer, aconselha-se a não utilização do óxido nítrico na mistura anestésica^{14, 23}.

A técnica de lavagem pulmonar provoca no paciente modificações fisiológicas importantes. A natureza das modificações pode ser prevista antecipadamente através das respostas hemodinâmicas da circulação pulmonar, pelas variações pressóricas das vias aéreas, estando estas ciclicamente cheias ou drenadas. As modificações decorrentes destas variações são: aumento da pressão intratorácica e das pressões vasculares intratorácicas, desvio agudo das estruturas mediastinais e alteração da perfusão capilar do pulmão inundado ocasionadas pela distensão do pulmão submetido à lavagem¹⁹.

Estudo realizado em cães demonstrou um aumento significativo da pressão final do ventrículo esquerdo (LVEDP), aumento de pressão capilar, da artéria pulmonar e da pressão intraesofágica, após o enchimento do pulmão e quando drenado, estas pressões retornam aos valores iniciais. O aumento do LVEDP reflete a transmissão das pressões e não é indicativo de falência ventricular esquerda²⁴.

Quando o pulmão é submetido a uma pressão de 25 cm de água pelo líquido, há um desvio do sangue deste pulmão e durante o enchimento total ocorre um curto-circuito de 6 a 13% do débito cardíaco. Na drenagem ocorrerá um curto-circuito de 30 a 52% do débito cardíaco¹¹. Vários autores^{14, 19, 23, 24, 25} confirmaram estes achados. O curto-circuito poderá trazer como conseqüência uma hipoxia grave, sendo fator de decisão para suspender a lavagem¹⁸.

O uso do oxímetro do lobo auricular é importante no acompanhamento das variações da saturação da hemoglobina e reflete a porcentagem do curto-circuito^{14, 26}. Cifras muito baixas de oximetria determinarão as atividades a serem tomadas no trans e pós-lavagem²⁵.

Como se vê há um esforço na busca do aprimoramento da técnica da lavagem pulmonar. Os anesthesiologistas ainda não se definiram por um método de eleição. No intuito de contribuir para a obtenção de uma conduta anestésica que melhor se adequa à situação, descreve-se, neste trabalho, o estudo de um caso de PAP, de paciente adulto com os objetivos de:

a) Comparar a técnica anestésica enflurano-pancurônio (TECN. I) com a técnica halotano-pancurônio (TECN. II).

b) Identificar as modificações fisiológicas decorrentes da lavagem pela técnica do consumo de O₂ (anteriormente descrita).

Para a consecução da comparação das técnicas anestésicas, foram considerados os seguintes parâmetros de observação: a) objetivos: pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), e padrão eletrocardiográfico (ECG); b) subjetivos: reflexo pupilar e características de recuperação anestésica.

Na identificação das modificações fisiológicas foram consideradas a pressão venosa central (PVC), pressão capilar pulmonar (PCP), pressão intratraqueal (PIT), oximetria do lobo auricular (OX) e dosagem dos gases arteriais no início da anestesia, na desnitrogenização, no enchimento total, na drenagem e na extubação.

Relato do caso

Paciente de 28 anos, 88 quilos, 190 cm de altura, Estado Físico III (ASA), encaminhado ao Serviço de Pneumologia do Pavilhão Pereira Filho (experiência anterior de quatro casos de lavagem pulmonar) para tratamento de PAP comprovada através do exame anátomo-patológico. O paciente havia sido submetido a três tentativas de lavagem do pulmão direito, sem sucesso. Há dois anos vinha apresentando sintomas de dispnéia progressiva, tosse produtiva com escarro hemoptóico.

Tabagista, cianose nas extremidades que melhora com repouso ou O₂ por catéter nasal, hipopnéico, taquipnéico, murmúrio vesicular diminuído e roncos finos esparsos em todo campo pulmonar.

Para realização da lavagem pulmonar, solicitou-se exames pulmonares complementares, cujos resultados foram os seguintes:

Rx: opacidade difusa generalizada em ambos os campos pulmonares. Espirometria: discreta insuficiência ventilatória do tipo restritivo; CRF: 2930 ml – 95% do previsto; capacidade vital: 3.360 ml – 73% do previsto; volume residual: 2.030 ml – 119% do previsto. Consumo de O₂: 220 ml/min. Difusão pulmonar do CO: diminuição em grau moderado de difusão pulmonar. Hemograma: 5,3 milhões/ml eritrócitos; hemoglobina: 17 g%; hematócrito: 49%. DHL sérico: 325 U/L (90-190). Gasometrias arteriais: FiO₂ 0,21: pH 7,42; pCO₂ 40,2 mm.Hg; pO₂ 36,7 mmHg; Sat Hb 68,9%; CO₂ total 27,1 mEq.L⁻¹; HCO₃⁻ 25,8 mEq.L⁻¹; Excesso de base 2,3. FiO₂ 1,0: pH 7,41; pCO₂ 32,4 mm.Hg; pO₂ 169 mmHg; Sat Hb 100%; CO₂ total 21,2 mEq.L⁻¹; HCO₃⁻ 20,2 mEq.L⁻¹; Excesso de base – 2,2.

De posse destes dados calculou-se a capacidade residual funcional do pulmão direito (1.611 ml) e do pulmão esquerdo (1.318 ml). Fez-se, também, o cálculo do consumo de O₂ para o pulmão esquerdo (99 ml.min⁻¹), pois se havia optado pela técnica do consumo de O₂. O tratamento se constituiu em uma única lavagem de cada pulmão e os exames radiológicos e gases arteriais mostraram o sucesso de tratamento empregado.

Em consonância com os objetivos propostos, descreve-se a seguir a técnica de anestesia enflurano-pancurônio (TECN. I) e halotano-pancurônio (TECN. II).

Técnica I:

Apresenta-se, aqui, a seqüência dos procedimentos anestésicos e os aparelhos utilizados.

a) Medicação pré-anestésica: meperidina 0,8 mg.kg⁻¹, atropina 0,5 mg por via muscular, 1h antes.

– Monitorização:

- O Esfigmomanômetro (ccluna de Hg) PA 120 x 80 mmHg.*
- Osciloscópio (Hewlett-Packard): Padrão eletrocardiográfico normal FC: 88 bat/min.
- Cateter em artéria radial E (Abocath 20): PAM-92 mmHg (Transducer H-P).
- Swan-Ganz (dupla via) na artéria pulmonar direita (Transducer H-P): pressão média capilar de fechamento: 5 mmHg.

* 7,5 mmHg = 1 kPa

- Oxímetro auricular (BIOX II-A, Biox Techn. INC): 87% da sat. da Hb (FiO_2 0,21).
- Termômetro nasal (H-P): $36,5^{\circ}C$.

b) Indução: tiopental sódico 4 mg.kg^{-1} .

- Intubação endotraqueal: succinilcolina 1 mg.kg^{-1} .
- Sonda de Carlens n.º 39. Testada a posição e vedação pelo método auscultatório com clampeamento alternado dos ramos D e E da sonda.

c) Manutenção: enflurano (concentração média de 1,31% em 3h30min) e O_2 por ventilação mecânica com Pulmomat Drager-Werk 900 ml de volume de ar corrente x 14/min em sistema com absorvedor de CO_2 , com reinalação parcial. Pancurônio $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$. Com intervalos de 1h administrou-se $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ completando 18 mg.

Após a desnitrogenização por 10 min, clampeou-se o ramo direito da sonda, ao mesmo tempo em que se diminuiu o VC (750/14). Iniciou-se a infusão da solução de lavagem na velocidade de 121 ml.min^{-1} até o volume de 1.610 ml correspondente ao CRF (14 min). Neste momento a complacência pulmonar diminuiu drasticamente e o ventilador se mostrou incapaz de transferir o volume preestabelecido, simultaneamente houve queda da percentagem de saturação da hemoglobina (de 92 para 68%). Constatada a incapacidade do ventilador, efetuou-se a troca pelo Narcofolex (750/14), observando-se uma PIT de 38 cm de H_2O .

Iniciou-se então, a infundir, percutir e drenar 600 ml (VC) da solução salina aquecida ($37^{\circ}C$) até um total de 25 ml, quando o líquido drenado apresentou-se claro e sem depósitos.

A drenagem do volume correspondente a CRF foi feita colocando-se o paciente em decúbito lateral E e em céfalo-declive e efetuou-se aspiração endobrônquica. Apesar destas manobras o balanço hídrico de lavagem acusou um déficit de 600 ml.

d) Extubação: Reversão do bloqueio muscular com prostigmine 3,5 mg e atropina 1,5 mg.

e) Recuperação mediata; paciente ansioso, confuso e agitado.

Técnica II:

Nesta técnica utilizamos os mesmos equipamentos e medicação pré-anestésica.

— Monitorização:

- Esfigmomanômetro: 115 x 80 mmHg.
- Osciloscópio: padrão eletrocardiográfico normal, FC 88 bat/min.
- Catéter em artéria radial direita. PAM 90 mmHg
- Intracath 14/18 no átrio direito PVC 9 cm H_2O (Transducer H-P).
- Oxímetro auricular: 92% de saturação da Hb (FiO_2 0,21)
- Termômetro nasal: $36,6^{\circ}C$.

b) Indução: tiopental sódico 4 mg.kg^{-1} .

- Intubação endotraqueal: succinilcolina 1 mg.kg^{-1} .
- Sonda de Carlens n.º 39. Confirmada a posição pelo Rx (Figura 1) e a vedação pelo método auscultatório.

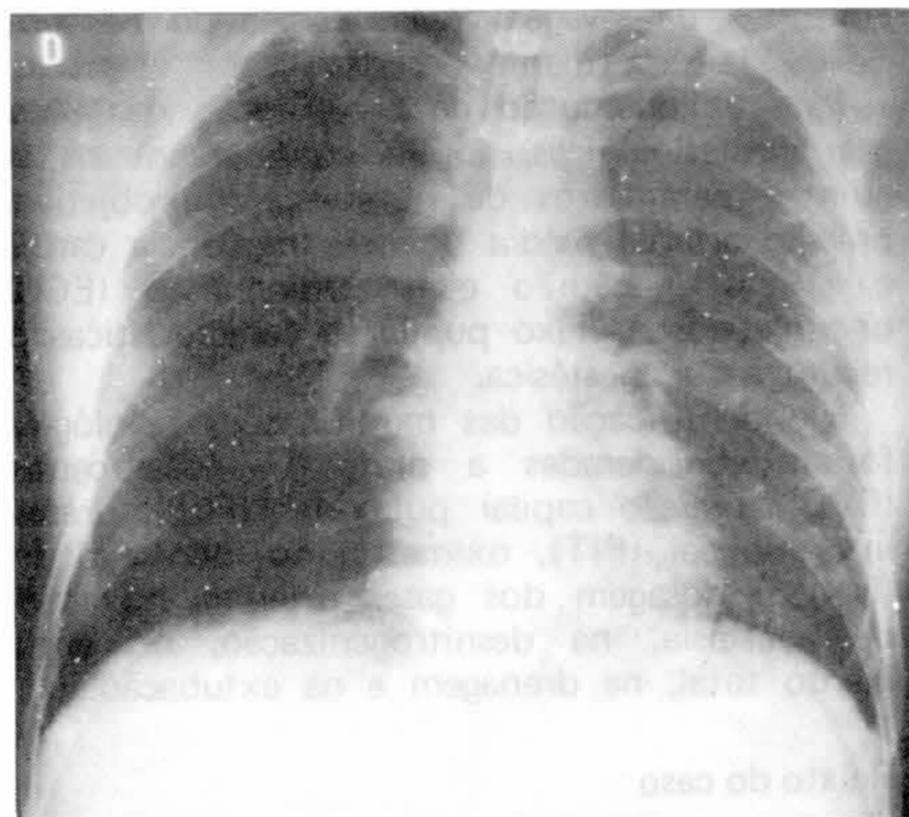


Fig. 1 Confirmação de colocação do tubo de Carlens

c) Manutenção: Halotano (concentração média de 0,55% em 4h) e O_2 com ventilação mecânica com Narcofolex 900 ml x 14.

Pancurônio $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$, com intervalos de uma hora administrou-se $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$, completando 18 mg.

Após a desnitrogenização por 10 min clampeou-se o ramo esquerdo da sonda ao mesmo tempo em que se diminuiu o VC (800 ml x 14). Iniciou-se a infusão da solução salina numa velocidade de 100 ml.min^{-1} , até o volume de 1.350 ml correspondente ao CRF (Figura 2) (13 min e 30 s). Passou-se a seguir a in-

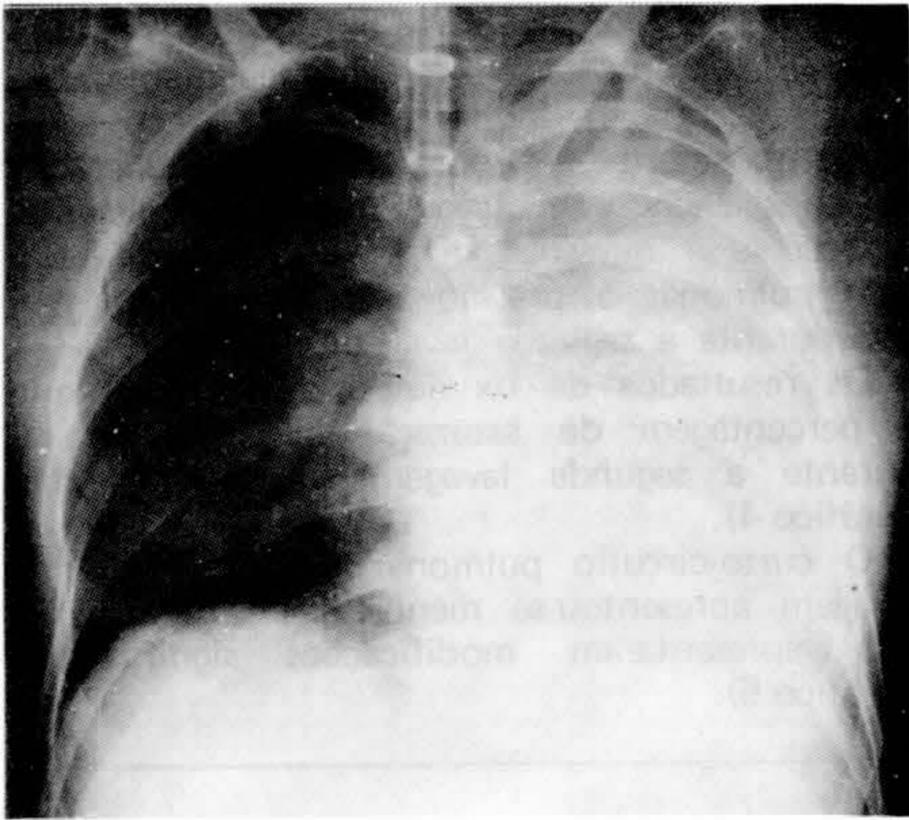


Fig. 2 Enchimento de capacidade residual funcional.

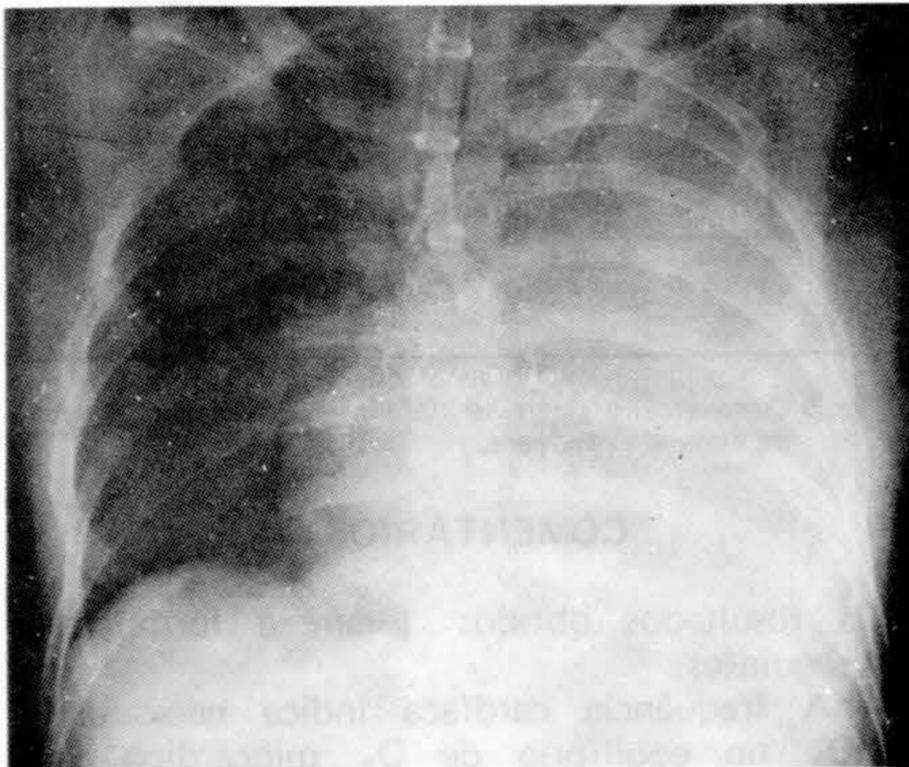


Fig. 3 Enchimento total do pulmão (observar o desvio agudo do mediastino).

fundir, percutir e a drenar 600 ml (Foto 3) (VC) da solução salina a 37°C até um total de 40 l, quando o líquido de drenagem se apresentou claro e sem depósito. O balanço hídrico mostrou um déficit de 750 ml.

d) Extubação: Prostigmine 3,0 mg e atropina 0,5 mg.

e) Recuperação: imediata, paciente lúcido e tranqüilo.

RESULTADOS

Os resultados dos parâmetros objetivos e

subjetivos durante o emprego de enflurano-pancurônio e halotano-pancurônio estão nos Gráficos 1, 2 e Tabela I.

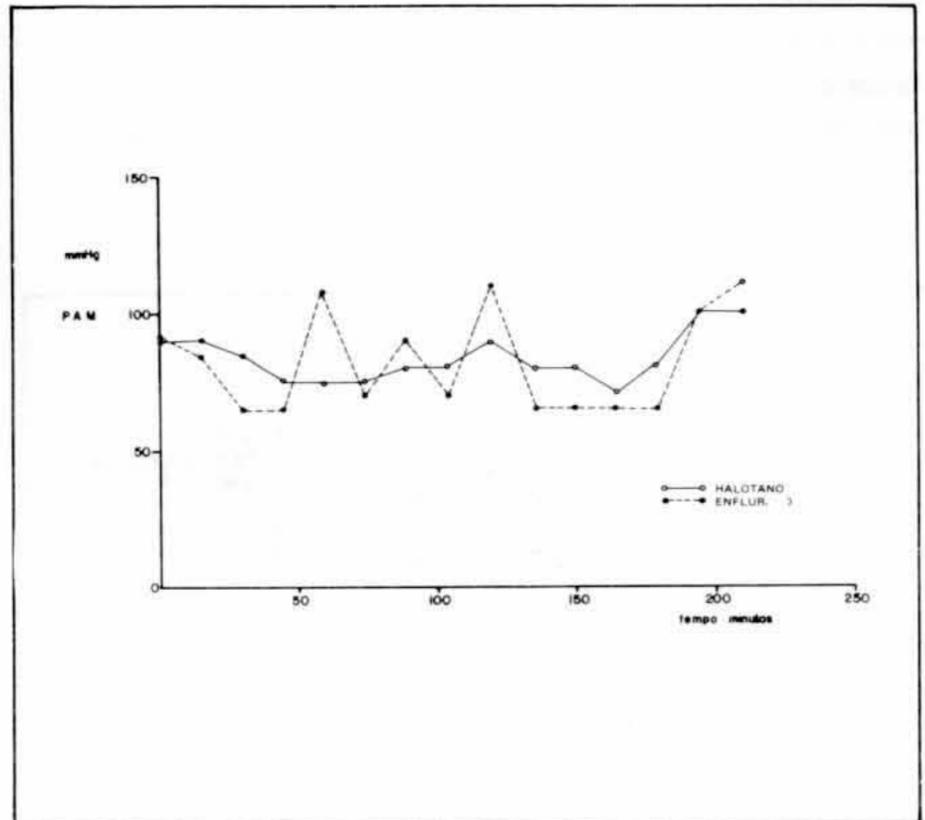


Gráfico 1 Pressão arterial média observada durante o uso de enflurano e halotano.

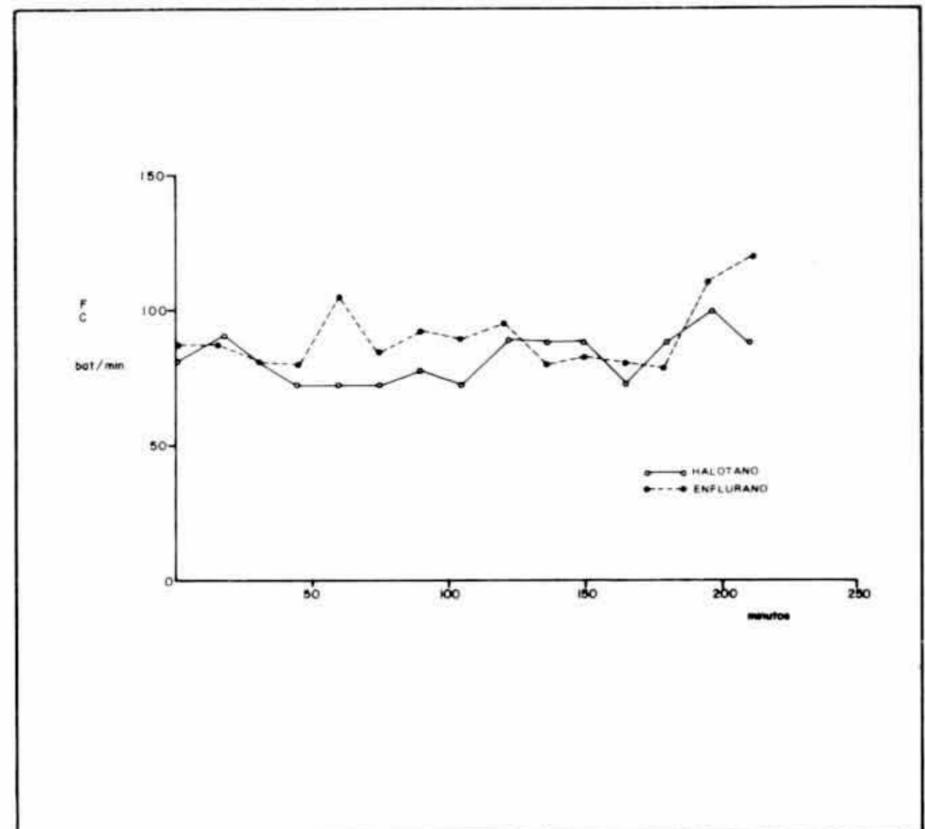


Gráfico 2 Alterações na frequência cardíaca observadas com uso de enflurano e halotano.

A observação dos resultados da PAM mostra que a variação da PAM sob o halotano é menor do que a observada sob a ação do enflurano. A diferença entre as médias não foi significativa.

Quanto aos resultados de observação da FC o enflurano causa maior variação da FC ao

Tabela I — Média e desvio-padrão de 15 determinações sucessivas, no intervalo de 210 min, da pressão e da frequência cardíaca do paciente, sob a ação dos dois anestésicos.

Anestésico	Pressão art. med. (mmHg)	Freq. cardíaca: (bat./min)
Halotano	83,3 ± 9,0	82,1 ± 8,9
Enflurano	81,0 ± 17,6	90,2 ± 12,5

* Diferença significativa para $p < 0,05$

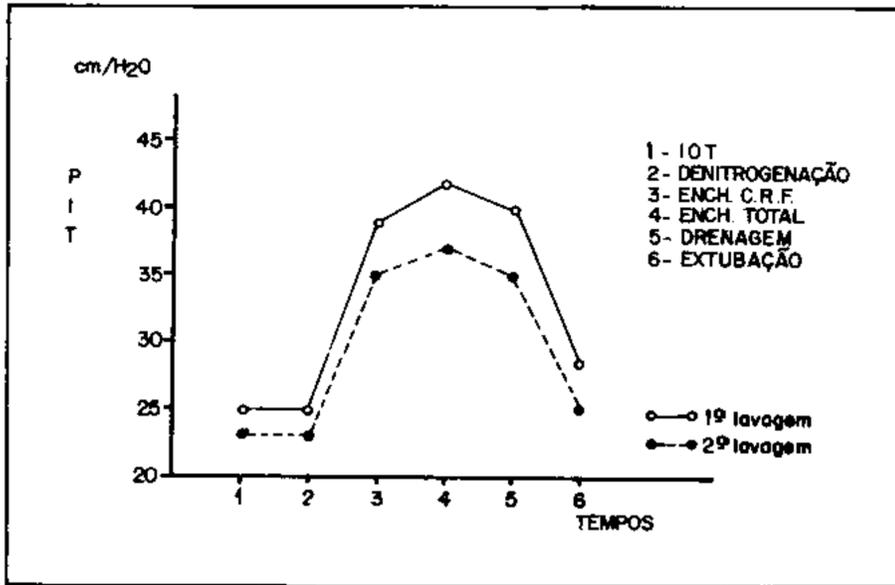


Gráfico 3 Pressão intratraqueal durante a infusão do líquido da lavagem.

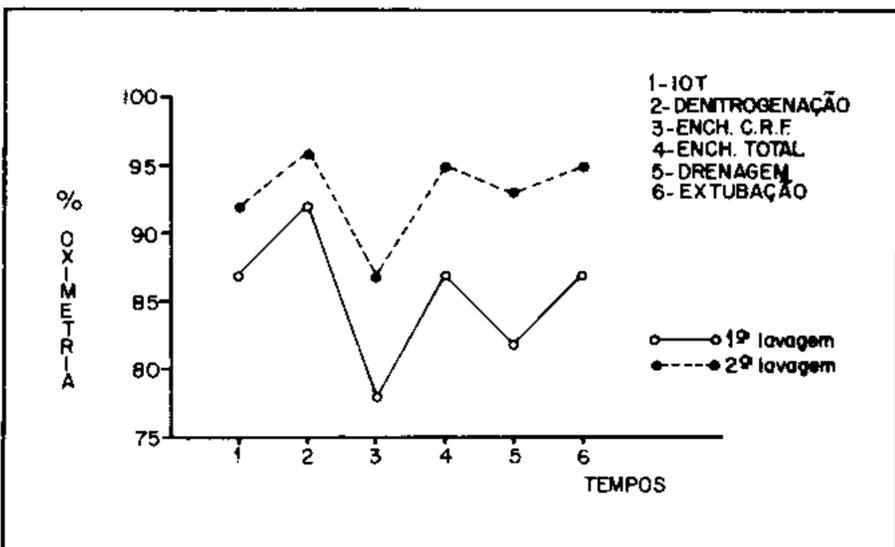


Gráfico 4 Modificações da oximetria na primeira e segunda lavagens

longo do tempo. A média da FC durante a ação do halotano é significativamente menor do que a média da FC sob a ação do enflurano.

O padrão eletrocardiográfico não apresentou modificações no emprego de enflurano e halotano.

Nos parâmetros subjetivos (reflexo pupilar e características na recuperação anestésica) verificou o observador que durante a execução da técnica I houve maior dificuldade em deprimir o reflexo pupilar e que a recuperação foi me-

diata e o paciente mostrou-se confuso, agitado e ansioso. Com a técnica II foi facilmente controlado o reflexo pupilar e o período pós-anestésico caracterizou-se por imediata recuperação da consciência com tranquilidade do paciente.

Observa-se que nas diferentes fases da lavagem pulmonar a pressão intratraqueal foi menor durante a segunda lavagem (Gráfico 3).

Os resultados da oximetria demonstram que a percentagem de saturação da hemoglobina durante a segunda lavagem foi mais elevada (Gráfico 4).

O curto-circuito pulmonar durante a segunda lavagem apresentou-se menor e a PCP e PVC não apresentaram modificações significativas (Gráfico 5).

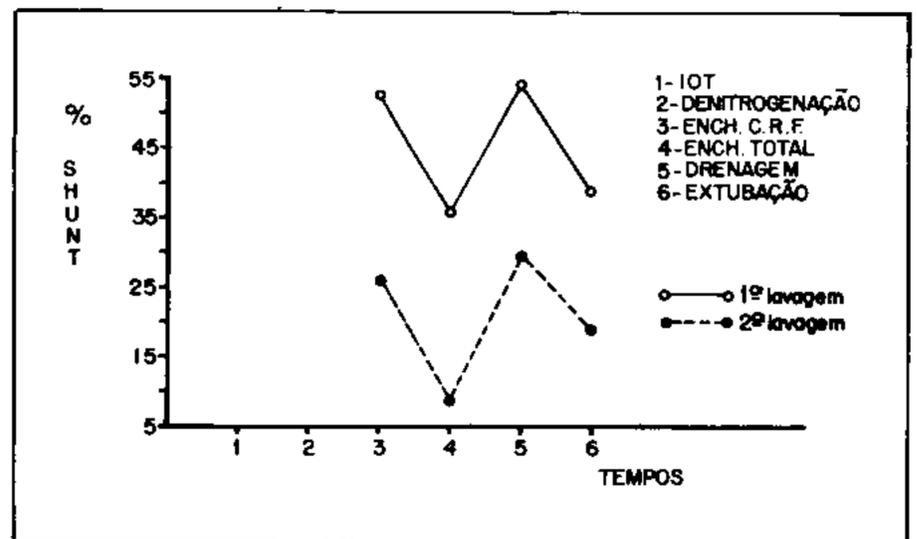


Gráfico 5 Curto-circuito pulmonar, direita para esquerda, observado durante as lavagens.

COMENTÁRIOS

Os resultados obtidos levam à formulação dos seguintes

— A frequência cardíaca indica necessidade de O_2 no equilíbrio de O_2 miocárdico e a saturação de hemoglobina, a oferta^{2,7}.

Com enflurano (Técnica I) verificou-se maior variação da frequência cardíaca e portanto, maior consumo de O_2 ^{2,8}. Com halotano (Técnica II) houve menor variação da frequência cardíaca o que indica menor consumo de O_2 (Tabela I).

O paciente portador de PAP tem um fator de oferta de O_2 ao miocárdio diminuído, por isso o enflurano não seria o anestésico de escolha.

— A análise da PAM (Tabela I) mostra que não há variações significativas da sua média, mas, com enflurano houve maior variabilidade.

— A recuperação anestésica do paciente sob enflurano foi acompanhada de agitação e ansie-

dade, com aumento do metabolismo, do fluxo sanguíneo e, como conseqüência, aumento de consumo de O₂. Na recuperação anestésica com halotano o paciente mostrou-se tranqüilo.

— A lavagem pulmonar sendo indolor, permite proporcionar uma recuperação anestésica imediata. Isto levará o paciente a colaborar precocemente nas manobras de eliminação do líquido remanescente no pulmão e evitará o uso de ventilação mecânica.

Reportando-se à recuperação anestésica, verifica-se que com o enflurano a recuperação foi mediata e o paciente mostrou-se confuso, e com o halotano a recuperação foi imediata, o paciente apresentou-se lúcido e cooperativo.

— O padrão eletrocardiográfico não apresentou modificações durante o emprego de enflurano ou halotano.

— Para obtenção de um plano anestésico desejável um dos parâmetros a considerar é o reflexo pupilar.

Com enflurano houve dificuldade em manter estável o reflexo pupilar em comparação com halotano, quando foi facilmente controlado.

— No transcurso da lavagem pulmonar ocorreram modificações fisiológicas compatíveis com os parâmetros descritos^{14, 19, 23, 24, 25}.

É importante que o anestesista esteja atento a estas modificações, a fim de que possa manter uma perfusão e oxigenação sanguínea satisfatórias.

Com base nestes resultados considera-se o halotano como a droga de eleição na técnica anestésica da lavagem pulmonar. Este anestésico mostrou menor variação da FC, maior estabilidade do reflexo pupilar e melhores condições de recuperação pós-anestésica (recuperação imediata, lucidez e tranqüilidade).

Além disto, tendo em vista o alto custo da assistência médica no Brasil é importante preocupar-se em relacionar o custo com a eficácia dos medicamentos. Na técnica II utilizou-se a metade do volume de anestésico utilizado na técnica I (41 ml vs. 82 ml).

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas quanto ao halotano:

— O seu uso repetido pode levar à lesão hepática, embora com esta técnica de lavagem, se consiga êxito lavando apenas uma vez cada pulmão.

— O emprego da técnica II com halotano quando já havia sido lavado o pulmão direito pode ter influído nos resultados.

— O estudo comparativo foi realizado em um só paciente, logo os resultados não são definitivos.

Finalizando, o paciente portador de PAP apresenta uma complacência pulmonar dinâmica bastante diminuída e por ocasião da lavagem esta fica ainda menor. Se optar por uma técnica de ventilação mecânica é imperioso um aparelho capaz de transferir o VC em situações de complacência baixa.

AGRADECIMENTOS: À Prof.^a Clélia Soares Burlamaque, Dr. Bruno Palombini, Dr. Gastão Duval Neto e Prof. Edgar Wagner.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rose S H, Castleman B, Liebow A A — Pulmonary alveolar proteinosis. N Eng J Med, 1958; 258: 1123-42.
2. Divertie M B, Brown A L, Harrison E G — Pulmonary alveolar proteinosis: two cases studied by electron microscopy. Am J Med 1966; 40: 351-59.
3. Murray J F — Doenças infiltrativas difusas do pulmão. Harrison Medicina Interna. Wintrobe M M, Thorn G W, Adams R D, Braunwald E, Isselbacher K J, Petersdorf R G. 7^a Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1977; 254: 1188-89.
4. Alfery D D, Benumof J L — Pulmonary diseases. Anesthesia and uncommon diseases. Pathophysiological and clinical correlations. Katz-Benumof-Kadis. 2nd Ed New York, W B Saunders Co 1981: 232-235.
5. Ramirez R J, Schultz R B, Dutton R E — Pulmonary alveolar proteinosis: a new technique and rationale for treatment. Arch Intern Med, 1963; 112: 419.
6. Ramirez R J — Bronchopulmonary lavage: new techniques and observations. Dis Chest 1966; 50: 581.
7. Ramirez R J — Pulmonary alveolar proteinosis: treatment by massive bronchopulmonary lavage. Arch Intern Med, 1967; 118: 147.
8. Kylstra J A, Rausch D C, Hall K D — Volume controlled in the treatment of asthma, bronchiectasias, mucoviscidosis. Am Rev Respir Dis 1971; 103: 651-65.
9. Palombini B C — Proteinose alveolar. Compêndio de pneumologia. Luiz Carlos Correa da Silva, São Paulo, Fundo Editorial BYK — Prociex, 1981; 432-439.
10. Ramirez R J, Kieffer R F, Ball W C — Bronchopulmonary lavage in man. Ann Intern Med 1966; 50: 581.
11. Wasserman K, Blank N, Fletcher G — Lung lavage (alveolar washing) in alveolar proteinosis. Am J Med 1968; 44: 611-17.
12. Kao D, Wasserman K, Costley D, Benfield J R — Advances in the treatment of pulmonary alveolar proteinosis. Am R of Resp Dis 1975; 111: 361-63.

13. Du Bois RM, McAllister W A C, Branthwaite — Proteinosis alveolar: diagnosis and treatment over a 10 years period. *Thorax* 1983; 38: 360-63.
14. Claypool W D, Rogers R M, Matuschack G M — Update of the clinical diagnosis, management, and pathogenesis of pulmonary alveolar proteinosis. *Chest* 1984; 85: 550-58.
15. Blenkarn G D, Lanning C F, Kylstra J A — Anesthetic management of volume controlled unilateral lung lavage. *Can Anesth Soc J* 1975; 22: 154-63.
16. Smith J L, Ankin M G, Katzenstein, Shapiro B A — Management of pulmonary alveolar proteinosis. *Chest* 1980; 78: 765-70.
17. Spragg R G, Benumoff, Alfery D D — New methods for the performance of unilateral lung lavage. *Anesthesiology* 1982; 57: 535-38.
18. Carlens E — A new flexible double-lumen catheter for bronchspirometry. *J Thorac Surg* 1949; 18: 742-46.
19. Busque L — Pulmonary lavage in the treatment of alveolar proteinosis. *Can Anesth Soc J* 1977; 24: 380-89.
20. Wilkinson R H, Blank W A, Hagstron J W — Pulmonary alveolar proteinosis in three infants. *Pediatrics* 1968; 41: 510-515.
21. Lippman M, Mok M S, Wasserman K — Anaesthetic management for children with proteinosis alveolar using extracorporeal circulation. *Br J Anaesth* 1977; 49: 173-176.
22. Hiratzka L F, Swan D M, Rose E F, Ahrens R C — Bilateral lung lavage utilizing membrane oxigenator for pulmonary alveolar proteinosis in an 8-month-old infant. *Ann Thorac Surg* 1983; 35: 313-317.
23. Lippman M, Mok M S — Anesthetic management of pulmonary lavage in adults. *Anesth Analg* 1977; 56: 661-668.
24. Smith J D, Millen J E, Safar P, Robin E D — Intrathoracic pressure, pulmonary vascular pressures and gas exchange during pulmonary lavage. *Anesthesiology* 1970; 33: 401-405.
25. Bradfield H G C, Maynard J P — Pulmonary lavage in a case of alveolar proteinosis. The value of continuous display oxygen-haemoglobin saturation using ear-oximetry. *Anesthesia* 1979; 34: 1032-34.
26. Rogers R M, Levin D C, Gray B A, Moseley L W — Physiologic effects of bronchopulmonary lavage in alveolar proteinosis. *Am R Resp Dis* 1978; 118: 255-64.
27. Kaplan J A — Hemodynamic monitoring. *Cardiac Anesthesia*. 1^a Ed. New York, Grune and Stratton, 1979; 71-115.
28. Hickey R F, Edmond I E — Circulatory pharmacology of inhaled anesthetics. *Anesthesia*. Miller R D. 1^a Ed. New York. Churchill Livingstone, 1981; 1: 331-348.