

Informação Clínica

Discussão de Protocolo de Anestesia para Transplantes Pulmonares. Relato de 15 Casos e Revisão Bibliográfica*

Fernando Squeff Nora¹

Nora FS - Discussion on Lung Transplantation Anaesthesia Protocol: Report on Fifteen Patients and Literature Review

KEY WORDS: Pulmonary Transplantation; Anaesthetic for Transplantation

A história do transplante pulmonar iniciou em 1963, na Universidade de Toronto, quando o Dr James Hardy realizou o primeiro transplante único de pulmão em um paciente que sobreviveu durante 18 dias e que faleceu, logo após, por insuficiência renal, sem jamais ter saído do hospital¹⁻⁴.

Após esta data, foram realizados, até 1983, cerca de 40 transplantes pulmonares, todos com pouco sucesso. Destes, apenas um homem, de 23 anos, chegou a sair do hospital, mas faleceu dois meses após por processo de rejeição do órgão e septicemia¹⁻³. Com o advento dos imunossuppressores, os processos de rejeição decaíram dando lugar à infecção como a principal causa de insucesso pós-operatório.

Até 1989, no Brasil, tal cirurgia não era realizada. Ficou por conta da equipe do Pavilhão Pereira Filho e realização do primeiro transplante Pulmonar realizado no país.

A infecção pós-operatória é, ainda hoje, a principal causa de óbitos, sendo responsável por 58% das taxas de mortalidade³. William A Baumgartner, em seu livro Heart and Heart transplantation, publicado em 1990, recomenda a esterilização de todo o material a ser usado nos transplantes, incluindo tubos endotraqueais, laringoscópios, cânulas venosas e arteriais.

Na tentativa de estabelecer melhores critérios de avaliação dos pacientes que são candidatos a transplantes pulmonares, foram criadas algumas normas descritas a seguir:

Inicialmente, eram aceitos somente pacientes com fibrose pulmonar idiopática, pneumonites por hipersensibilidade ou outras doenças fibróticas dos pulmões. Já, em 1988, foram aceitos os pacientes com enfisemas bolhosos². Outros critérios gerais, são também imperativos na escolha do melhor receptor². São eles:

- Idade menor que 60 anos, ausência de doença maior com incapacitação física para o paciente, de falência de outros órgãos e de cirurgia torácica prévia, índice nutricional avaliado por peso x idade adequado, ausência de história psiquiátrica prévia ou abuso de drogas, ausência de Diabete Mellitus tipo 1 e neoplasias, funções renal e hepática normais e bom suporte econômico e psicológico. O uso de esteróides no pré-operatório é considerado, hoje, como contra-indicação relativa pelo risco de deiscência de sutura brônquica no pós-operatório.

O objetivo deste trabalho é fazer um estudo retrospectivo de 15 casos de transplantes pulmonares, descrevendo resultados obtidos, métodos de monitorização utilizados, descrição de alguns momentos cirúrgicos críticos e algumas opções para o tratamento das principais complicações.

METODOLOGIA

Realizaram-se no Pavilhão Pereira Filho, desde maio de 1989 até julho de 1991, 15 transplantes pulmonares. Os pacientes foram avaliados todos pelos critérios da Universidade de Toronto. Nenhum paciente apresentava patologia sistêmica concomitante ao problema

* Trabalho premiado - melhor contribuição de ME2 em 1991 pela CET-SBA

¹ ME2 do CET-SANE, Porto Alegre-RS

Correspondência para Fernando Squeff Nora
R Firmino Otávio Bimbi 255 casa 38-A
91751-330 Porto Alegre - RS

Apresentado em 08 de outubro de 1992
Aceito para publicação em 29 de outubro de 1992

© 1992, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

pulmonar.

A monitorização e as punções eram realizadas com o paciente acordado sob anestesia local com Xilocaína-1%, sem adrenalina.

Todos os pacientes eram monitorizados em BESE com Eletrocardiografia em D-II e V, pressão arterial média com punção da artéria radial, termômetro nasal e cateterização com Swan-Ganz para a obtenção da PCP e PAP. O cateter de Swan-Ganz foi colocado sem complicações todas as vezes. Procedeu-se ainda à instalação de oximetria de pulso para a obtenção contínua da saturação da hemoglobina de oxigênio e da frequência cardíaca, além da sondagem vesical. As punções venosas periféricas eram realizadas com abocath 16 ou 14.

Os pacientes eram sedados com inoval nas doses de 1 a 2 ml, sendo logo após feita a indução com tionembutal nas doses que variam de 2,7 até 7,5 mg.kg e fentanil nas doses de 1,9 µg.kg até 10,4 µg/kg. A intubação orotraqueal era realizada após 1 minuto da injeção de succinilcolina nas doses de 0,9 até 1,6 mg.kg (sem a pré-curarização prévia). Foram utilizados tubos de Carlens em todos os casos. Logo após termos a certeza da localização correta do tubo de Carlens, era colocado o paciente em ventilação controlada em sistema com reinalação parcial de CO₂ - semifechado, mantido com oxigênio a 2 L.min e halotano nas concentrações anestésicas necessárias para a manutenção de plano anestésico. A curarização era logo realizada com pancurônio nas doses de 0,05 até 0,1 mg.kg. O paciente era então posicionado em decúbito lateral do lado oposto ao da realização da toracotomia. A ventilação mecânica era então realizada com ventilador Takaoka 676 com um volume corrente de 10 ml.kg e com frequência respiratória de 10 a 12 mov.min. O fentanil era feito novamente antes da incisão da pele e no decorrer da cirurgia, conforme a necessidade, nas doses que variavam de 4,3 µg.kg até 20 µg.kg. Foram realizadas e anotadas medidas iniciais (tempo 0) de pressão de artéria pulmonar (PAP), pressão de capilar pulmonar (PCP), saturação da hemoglobina de oxigênio (SHbO₂), pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC) e gasometria arterial. Eram realizadas novas medidas após o clampeamento da artéria pulmonar (tempo 1), após a abertura do clamp da artéria pulmonar (tempo 2) e no final da cirurgia (tempo 3). Não foram realizadas medidas de PCP nos tempos 1 e 2 e as gasometrias arteriais foram feitas apenas nos tempos 0, 1 e 2. Foram anotadas ainda medidas de perda sanguínea, balanço hídrico final e controle de diurese final.

RESULTADOS

As patologias foram basicamente de

Proposta de Protocolo para Anestesia para Transplantes Pulmonares

Exame Pré-Operatória Dirigido:

Anamnese

1. Patologia Pulmonar Básica
2. Patologia Associadas
3. Cirurgias Prévias
4. Medicações em uso

Exames Complementares

1. Funções de 3 órgãos:

Coração:

- Fração de ejeção do VE
- Fração de ejeção do VD (se possível)
- Coronária (cine)
- Pressão de Artéria Pulmonar (PAP)
- Pressão do Capilar Pulmonar (PCP)

Hepática:

- Tempo de Protrombina (TP)
- Provas de Função
- Renal: Provas de Função

Manejo Transoperatório:

Monitorização:

- Oxímetro de Pulso (SHbO₂)
- Swan-Ganz (PAP, PCP, Débito Cardíaco,

**** Alguns autores recomendam o uso de analisador de gases para a medida das concentrações inaladas de halogenados, além do O₂ e do CO₂.**

Resistências vasculares pulmonares e sistêmica

- Eletrocardiografia

Cateterização da artéria radial para controle constante da pressão arterial sanguínea (média, sistólica e diastólica)

- FiO₂ - Fração inspirada de oxigênio**

- Capnografia

- Termômetro nasal

Acessos Venosos

- Pelo menos uma veia de grosso calibre (cateter nº 14)

- Swan-Ganz (por cateterização de veia central)

Gasometria

- Controle inicial: obtido após a indução, antes do início da cirurgia ou quando inicia-se a ventilação com um só pulmão.

- Após o clampeamento da artéria pulmonar

- Após a abertura do clamp da artéria pulmonar

Diurese

- Manter sempre uma diurese acima de 1

**** Administrar de 1 a 2 unidades de sangue total cerca de 5 min antes do desclameamento da Artéria Pulmonar (isto evita hipotensões dramáticas observadas nessa fase.**

dois tipos; 1-Fibrose pulmonar e 2-Enfisema bolhoso. A idade variou de 27 a 65 anos. Nove pacientes eram do sexo masculino e 6 pacientes de sexo feminino com pesos variando entre 71 e 46 kg. Foram realizados 5 casos de transplantes para pulmão direito e 10 casos para transplante de pulmão esquerdo.

Todos os pacientes vinham diretamente de casa com PAM variando entre 80 e 120 mmHg e com frequência cardíaca entre 90 e 130 bpm com predomínio de taquicardia sinusal e PAM elevada (ver Tabela I). A SHbO₂ variava de 98 a 100 na maioria dos casos, tendo-se registrado apenas um caso em que o paciente chegou à sala de cirurgia com SHbO₂ de 88 (ver Tabela II). As PAP foram relativamente altas

com valores em torno de 54 a 60 mmHg, no máximo, e de 18 a 20, no mínimo, ficando a maioria dos pacientes com PAP entre 10 a 20 mmHg na chegada à sala de cirurgia (ver Tabela III). A PCP variava de 5 mmHg, no mínimo, e de 26, no máximo, com a maioria dos casos variando entre 10 a 20 mmHg (ver Tabela III). As gasometrias arteriais dos pacientes apresentavam alterações relacionadas às patologias básicas pulmonares sem maiores problemas.

Com relação ao tempo 1 (logo após o clampeamento da artéria pulmonar) a PAM declina com intensidade na maioria dos casos, chegando a valores tais como 30 a 40 mmHg e se mantendo entre 60 e 100 mmHg em apenas 6 pacientes. A frequência cardíaca, também

Tabela I - Relato dos 15 casos demonstrando Pressão Arterial Média (PAM) e Frequência Cardíaca (FC).

T	Casos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	PAM	80	90	90	93	96	84	80	110	109	76	120	110	105	70	120
	FC	91	120	72	92	125	123	140	100	85	110	140	113	126	80	135
1	PAM	40	70	50	70	30	70	50	60	70	93	50	66	70	60	60
	FC	50	82	80	110	120	125	110	110	110	100	140	110	135	110	160
2	PAM	50	70	40	66	56	80	50	60	60	66	73	66	66	80	70
	FC	60	82	130	100	110	130	140	110	90	92	140	90	110	130	130
3	PAM	50	63	60	90	60	80	70	70	96	80	73	56	66	60	80
	FC	67	80	100	110	120	90	130	110	92	90	110	80	100	120	130

T - tempo; 0 - controle inicial; 1 - pós-clampeamento da artéria pulmonar; 2 - pós-abertura do clamp da artéria pulmonar; 3 - final cirurgia.

Tabela II - Relato dos 15 casos demonstrando a saturação da hemoglobina de oxigênio (SHbO₂).

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	100	99	100	97	100	99	99	99	96	99	99	98	98	99	88
1	100	100	98	99	98	99	96	99	98	100	98	100	99	99	90
2	88	100	98	99	99	98	94	99	100	99	98	100	99	100	82
3	92	100	97	99	100	90	100	99	100	100	100	100	99	99	98

T - tempo; 0 - controle inicial; 1 - pós-clampeamento da artéria pulmonar; 2 - pós-abertura do clamp da artéria pulmonar; 3 - final cirurgia.

Tabela III - Relato de 15 casos demonstrando a Pressão da Artéria (PAP) e a Pressão do Capilar Pulmonar (PCP).

T	1*	2	3	4	5*	6	7	8	9	10	11	12	13	14*	15
PAP															
0	60	18	32	51	28	28	30	20	26	27	23	21	12	54	34
1	68	28	99	21	56	56	/	24	39	38	30	38	38	61	/
2	/	24	39	45	31	35	/	25	26	26	27	25	18	/	/
3/	24	34	24	21	20	/	16	11	26	27	21	25	/	/	
PCP															
0	12	5	16	12	26	8	9	18	19	22	5	11	9	7	/
3	/	15	28	15	14	/	/	/	/	25	5	13	7	/	/

T - tempo; 0 - controle inicial; 1 - pós-clampeamento da artéria pulmonar; 2 - pós-abertura do clamp da artéria pulmonar; 3 - final cirurgia.

* Indica a necessidade de circulação extracorpórea.

neste tempo, não sofreu grandes alterações, ficando em torno de seus valores iniciais (ver Tabela I). A SHbO₂ se mantém normal em todos os casos, variando entre 97 e 100, sem apresentar quedas nesta fase e nem quando se inicia a ventilação com um só pulmão, situação onde é criado um shunt (ver Tabela II). Já a PAP eleva-se repentinamente, na maioria dos casos, chegando a duplicar o seu valor inicial, como se pode notar em 3 casos^{5,6,13} onde a PAP iniciava em 28, 28 e 19, chegando a 56, 56 e 38, respectivamente.

No momento da abertura do clamp da artéria pulmonar (tempo 2), já com o pulmão do doador implantado no receptor, ocorrem algumas variações importantes. A PAM tende a um declínio nos casos onde não são tomadas algumas precauções antes deste ato cirúrgico. Observase nitidamente uma queda da PAM com aparecimento mais acentuado de taquicardia sinusal logo após a abertura do clamp com quedas de mais ou menos 10 a 20 mmHg e aumentos da FC, que variam de 20 a 30 bpm (ver Tabela I). A SHbO₂ declina, em 3 casos, de forma significativa, com variações de 100 para 88, 99 para 94 e de 90 para 82, ficando com variações menores nos demais casos e, às vezes, nem variando. Conforme descrito acima, notase nesta fase uma tendência à diminuição da SHbO₂ (ver Tabela II), o que será discutido mais adiante. Com relação a PAP há uma tendência importante de retorno aos valores iniciais conforme ilustração do Tabela III. Com relação às PCO₂, através das gasometrias arteriais, obtémse uma diminuição dos seus valores iniciais em alguns casos, porém, nos casos onde ela era excessivamente elevada já no início da cirurgia, esta diminuição não ocorreu. Nota-se grande tendência ao consumo dos íons HCO₃ com diminuição deles no decorrer da cirurgia, fazendo manutenção de uma acidez durante todos os tempos cirúrgicos descritos.

No final da cirurgia (tempo 3), os pacientes apresentam-se todos com FC elevada que variam de 90 a 130 bpm e com PAM entre 50 e 90 mmHg, conforme o Tabela I. As SHbO₂ foram satisfatórias em todos os casos com valores finais de 97 a 100, sendo apenas um caso onde a paciente ficou com SHbO₂ de 82 por apresentar baixo débito no final da cirurgia (PAM de 40 mmHg, ver Tabela II). As PCP se mantiveram próximas dos valores de abertura do clamp (tempo 2) e, em relação aos valores iniciais, ficaram bem reduzidos, chegando a valores de 34 a 27 em 2 casos, mais bem abaixo dos valores iniciais na maioria dos pacientes (ver Tabela III).

As perdas sanguíneas ficaram com estimativas variadas, em uma média de 400-800 ml. Tais valores foram obtidos através da pesagem de gazes, compressas e aspiração. Sangue total foi administrado em todos os ca-

sos, e ficou na média de 1-2 unidades. A reposição hídrica era feita com soro fisiológico, ou com ringer lactado e manteve a média de 1000 ml. A diurese variou de 0,3 a 1 ml.kg.h na maioria dos casos.

A utilização de circulação extracorpórea foi necessária em 3 casos^{1,5,14}. A heparina era administrada a estes pacientes nas doses de 4 mg.kg e, com a obtenção de TCA (tempo de coagulação ativado) maior do que 600 segundos, era realizada a circulação extracorpórea. Realizava-se novo TCA após 60 min e, se necessário, a heparina era administrada novamente (1 mg.kg). Todos os pacientes tiveram o efeito da heparina antagonizados pela protamina realizada no final da circulação extracorpórea, na proporção de 1:1. O uso de vasopressores era realizado de acordo com a necessidade e foi empregada a efedrina em bolus de 5 mg a cada momento. A dopamina foi utilizada na maioria dos casos nas doses de 5 mg.kg, porém em dois pacientes ela teve de ser usada em doses de até 20 mg.kg. Os momentos de maior uso de vasopressores ocorreram na hora do desclameamento da artéria pulmonar.

DISCUSSÃO

Sem dúvida, torna-se necessário que se inicie este estudo por uma ampla investigação pré-operatória dos pacientes. Para tanto, alguns pontos, além da anamnese que normalmente é realizada, devem ser abordados com objetividade. O paciente deve ter sido avaliado quanto às funções de 3 órgãos principais: coração, fígado e rins. Precisamos obter dados sobre a função ventricular esquerda do paciente através de sua fração de ejeção de ventrículo esquerdo. Cinecoronariografia normal é mandatória. A PAP, se possível, deve ser avaliada no pré-operatório, pois estes pacientes com a PAP muito elevada ou com problemas cardíacos secundários à sobrecarga pressórica são de alto risco^{5,6}. Tal experiência se comprova neste trabalho, pois a necessidade de circulação extracorpórea ocorreu não somente nos pacientes onde a PAP se elevou muito após o clameamento da artéria pulmonar, mas também naqueles onde a PAP já era alta antes do início da cirurgia. Ver casos^{1,5,14}, nos Tabelas I, II e III. Tais casos tiveram uma deterioração de suas funções cardiocirculatórias neste momento da cirurgia, evidenciado por uma queda acentuada da PAM com taquicardia sinusal importante. Isto evidencia que existem dois fatores, entre outros, que têm muita importância no que refere à escolha ou não de suporte extracorpóreo; são eles:

- 1º) Se a PAP duplicar, após o clameamento dela há necessidade de entrada em cir-

- culação extracorpórea; e
2º) Quando a PAP já é elevada no pré-operatório e o paciente apresenta instabilidade hemodinâmica, no momento do clampeamento da artéria pulmonar, deve-se entrar com o suporte circulatório (circulação extracorpórea).

Outra medida pré-operatória que pode ser avaliada é a fração de ejeção do ventrículo direito que não deve ser menor do que 20% da fração de ejeção do ventrículo esquerdo⁵.

Aqueles pacientes com Síndrome de Angústia respiratória do adulto (SARA), enfisemas bilaterais ou bolhas múltiplas em ambos os pulmões, são candidatos a fazerem diferenças de complacência pulmonar após a colocação do transplante com desvio do mediastino e tendência à hipoventilação e arritmias cardíacas no período pós-operatório, fatores que concorrem para o aumento da morbidade e mortalidade. Para tais pacientes, a indicação mais aconselhável seria o transplante pulmonar bilateral e não o transplante único⁵.

Aqueles pacientes com fibrose cística ou com bronquiectasias são mais suscetíveis a infecções no pós-operatório, e os cuidados de assepsia durante o ato cirúrgico devem ser redobrados.

Concluem, ID Conacher e cols, dizendo que o melhor candidato para o transplante pulmonar único, hoje em dia, é o paciente com fibrose intersticial pulmonar crônica de causa idiopática⁵.

Sabe-se que a função renal de paciente submetidos a tratamento com ciclosporina está diminuída e que, portanto, deve-se estimular a diurese destes pacientes no período transoperatório, pois a incidência de insuficiência renal no pós-operatório está diretamente relacionada com má diurese transoperatória e é responsável pelo grande aumento de morbidade e, indiretamente pelo aumento da mortalidade. A necessidade de hemodiálise é um fator de aumento importante de infecções.

Quanto ao uso de pré-medicação, a literatura descreve que ela só é importante no sentido de diminuição de secreções, não justificando-se o uso de drogas analgésicas ou sedativas, uma vez que tais pacientes são mais sensíveis a estas medicações⁶.

A monitorização adequada é aquela que dispomos em nosso meio com a utilização de capnógrafos, principalmente naqueles casos onde o clampeamento da artéria pulmonar pode resultar em aumento muito acentuado do shunt pulmonar ou naqueles onde a retenção de CO₂ pode ser maior do que o já esperado para esta situação. Tais situações são mais frequentes naquelas pacientes com enfisema pulmonar bilateral.

Parece necessária a punção de, pelo

menos, uma veia periférica de grosso calibre para a infusão rápida de colóides ou cristalóides, além da cateterização com Swan-Ganz para infusão de drogas e medidas necessárias das PAP e de PCP. Nos parecem indispensáveis as medidas constantes da PAP, pois é através desta medida que obtemos os dados necessários para a avaliação da função ventricular direita. Baseado nestes dados, muitos autores afirmam que o cateter de Swan-Ganz deve ficar com a sua porção distal colocada a nível da Artéria Pulmonar Média, a fim de se evitarem acidentes no momento do clampeamento da artéria pulmonar do lado da pneumonectomia^{5,6}.

As regras básicas para a indução são a ausência de injúrias ao sistema cardiovascular e ao sistema respiratório, com ausência de hipotensão, pois estes pacientes são mais suscetíveis a tais acidentes⁶. Os fatores que determinam a fisiopatologia cardiovascular e respiratória dos pacientes são a mínima capacidade de reserva pulmonar com um padrão restritivo de ventilação e grande gradiente alvéolo-capilar de O₂ como resultado de sério prejuízo da capacidade de difusão, aliados a um grau que varia de médio a moderno de hipertensão pulmonar com algum grau de disfunção do "coração direito"^{5,6}.

A indução utilizada neste estudo parece satisfatória, pois não ocasionou hipotensões maiores do que 20%, e em momento algum registrou-se hipoxia, ficando a SHbO₂ sempre em níveis acima de 98.

Quanto à manutenção anestésica destes pacientes, dois pontos são de importância e devem ser analisados com cautela. O primeiro deles é a utilização de agentes inalatórios; tais agentes podem ser usados desde que em pequenas concentrações^{6,8}. O uso de isoflurano, halotano e enflurano podem induzir a inibição da vasoconstrição pulmonar hipóxica no momento em que se inicia a ventilação com apenas um pulmão. Sabe-se que a vasoconstrição pulmonar hipóxica pode reduzir em até 50% a perfusão do pulmão hipóxico e que o isoflurano, em concentração de 1 MAC, pode inibir até 20% da vasoconstrição pulmonar hipóxica^{8,9}. Por outro lado, os halogenados fazem importante redução da resistência vascular sistêmica com grande diminuição da pós-carga, agindo como facilitadores do trabalho do miocárdio e atenuando a formação de edema no pulmão colapsado por diminuição da pressão sobre os capilares pulmonares⁷. Refere ainda, AN Triantafiliou, que o isoflurano é o halogenado de escolha pela broncodilatação e cronotropismo positivo. O segundo fator é quanto ao uso de protóxido (N₂O), pois ele é responsável pela diminuição das áreas de atelectasias do pulmão que entrou em colapso⁵. Por outro lado, ele é responsável por um

aumento importante na resistência vascular pulmonar e, por este fator, tem sido desencorajado o seu uso em transplantes pulmonares⁹. Além disso, não podemos utilizar O₂ a 100% com seu uso concomitante.

A FiO₂ utilizada foi sempre de 1,0, mas sabe-se que isto pode ser reduzido a valores como 0,6 e que torna-se necessário o uso de O₂ a 100% somente nos períodos mais críticos da cirurgia, que são os momentos nos quais ventila-se o pulmão sem que este esteja sendo perfundido e quando a artéria pulmonar do doador (já implantada no receptor) é desclameada e novo shunt se forma. Alguns autores aceitam o uso do N₂O nas situações apenas onde a FiO₂ de 1,0 não se faz necessária⁶.

Para efeitos comparativos e ilustrativos, passa-se a descrever abaixo a técnica utilizada pela Universidade de Toronto de forma resumida⁶.

A indução é lenta com uma sedação inicial com 25 µg de fentanil e midazolam-2,5 mg enquanto são realizadas as punções.

Injeta-se, então, o etomidato, o fentanil e o vecurônio nas doses habitualmente descritas. A manutenção anestésica é feita com doses de fentanil conforme a necessidade e com uso criterioso de baixas concentrações de anestésicos voláteis com FiO₂ de 0,4 a 0,6 no início da cirurgia e de 1,0 desde o início da ventilação com um só pulmão até o momento final da cirurgia.

Os problemas transoperatórios encontrados variam em razão direta com os eventos cirúrgicos que vão sendo efetuados, por isso, deve haver ótimo entrosamento entre equipe cirúrgica e anestesiológica.

Passado o momento da indução anestésica e o início da toracotomia, merecem destaque três eventos de suma importância para a boa manutenção dos aspectos hemodinâmicos dos pacientes. São eles:

- 1) Quando é iniciada a ventilação com apenas o pulmão que vai permanecer no paciente (pulmão natural).
- 2) Quando o clameamento da artéria pulmonar é efetuado.
- 3) Quando o pulmão do doador é transplantado para o receptor e inicia-se a perfusão pela artéria pulmonar sem que se tenha iniciado a ventilação.

Passamos a descrever, abaixo, as principais complicações que tais eventos podem causar, bem como as principais opções de tratamento nas diferentes fases da cirurgia:

- 1) Quando inicia-se com a ventilação de um único pulmão, há um período, até a pneumonectomia ser concluída, onde o pulmão a ser retirado é perfundido, mas não é ventilado, criando-se um shunt que tende a fazer diminuição da PO₂ e

aumento da PCO₂. Tal efeito não foi de importância na nossa casuística, uma vez que estas alterações não ocorreram de forma significativa. De qualquer forma, descrevemos abaixo algumas opções de tratamento para esta situação:

- a) FiO₂ 100%;
 - b) aumentar o volume/minuto;
 - c) utilização de PEEP tem seu uso discutido pela maioria dos autores. Alguns definem seu uso como o termo "trial and error", traduzido para o português como "por ensaio e erro"⁵. Sabe-se que o uso de PEEP faz com que o volume de fechamento alveolar fique aumentado, causando um igual aumento no número de alvéolos que ficam inflados. Por outro lado, o uso de PEEP tem um efeito deletério sobre a circulação pulmonar, sendo responsável por um aumento na resistência vascular pulmonar, com conseqüente aumento da pressão de artéria pulmonar. Desta feita, recomenda-se o uso PEEP somente neste momento da cirurgia e se o paciente não tiver valores de PAP muito elevados^{5,6};
 - d) a dobutamina é outra opção de escolha, pois em doses de 5 mg.kg.min ela faz aumento da SHbO₂, pela melhor distribuição de fluxo sanguíneo pulmonar³. Nos casos onde a SHbO₂ decaiu muito, ela não foi efetiva;
 - e) se a instabilidade hemodinâmica se instala rapidamente, entrar em circulação extracorpórea.
- 2) Quando o clameamento da artéria pulmonar é efetuado, há uma grande tendência no sentido do aumento da PAP. Alguns autores referem que um dos critérios para a entrada em CEC seria quando o aumento da PAP chegasse ao dobro dos seus valores iniciais^{5,8}. Outros referem que uma PAP já elevada no início da cirurgia pode ser indicativo da necessidade de CEC, pela facilidade que estes pacientes possuem de fazer desconpensações hemodinâmicas de difícil controle^{5,6}. Nós obtivemos dois casos nos quais os pacientes necessitaram de CEC por esse motivo. Ambos os casos eram pacientes com PAP de 60 e 54 que não apresentaram grande aumento no momento do clameamento da artéria pul-

monar, mas que apresentaram deterioração hemodinâmica. Um outro caso teve também o suporte de circulação extracorpórea pela duplicação do PAP com relação ao seu valor inicial. Outro fato importante é que quando não ocorria deterioração hemodinâmica, não utilizávamos a CEC, e os pacientes evoluíam bem.

Recomenda a literatura que o uso de dopamina seja de, no máximo, 5 mg.kg.min^{5,6}. Se ocorrer a necessidade do uso de drogas vasopressoras, a primeira escolha deve ser a noradrenalina⁵. No caso do uso da noradrenalina, recomenda-se o uso concomitante de baixas doses de dopamina, para que a vasodilatação renal seja mantida com continuação das funções renais normais durante o transoperatório⁵. A dopamina em doses superiores a 5 mg.kg.min pode causar aumento mais acentuado da PAP, enquanto que a noradrenalina é capaz de exercer efeito inotrópico sem este efeito sobre a PAP^{5,6}.

Outra recomendação para esta fase da cirurgia é que o uso de agentes inotrópicos associados com vasodilatadores periféricos são de grande auxílio no manejo destes pacientes; pois agindo deste modo estamos causando uma diminuição da pós-carga (com diminuição do trabalho do miocárdio) e uma diminuição da PAP pelo mesmo motivo (diminuição da resistência sistêmica e da resistência vascular pulmonar)⁵.

O uso de diuréticos, neste momento da cirurgia, tem também a sua indicação pelo seu efeito de dilatação arterial e venosa e de diminuição de líquido intravascular.⁵

A aminofilina tem sido usada com sucesso, em gotejo contínuo, em pacientes submetidos a transplantes coração-pulmão, e pode ser aqui mais uma droga de suporte para o manejo destes pacientes, embora a maioria dos autores ainda sejam receosos na sua indicação^{5,6}. A ação dela seria através do aumento da diurese, inotropismo positivo e broncodilatação, efeitos desejáveis, neste caso.

3) Quando é iniciada a perfusão da artéria pulmonar com o pulmão doado já transplantado sobre o receptor, ocorre uma nova tendência à formação de shunt. Neste momento, a queda da PAM pelo desvio de sangue que abruptamente passa a perfundir o pulmão doado, é evidente e deve-se tomar medidas antes que isso ocorra. No nosso serviço, a conduta era administração de líquidos, preferencialmente de sangue total, na quantidade de 1 a 2 unidades momentos antes do desclampamento da artéria

pulmonar. O uso de vasodilatadores deve ser descontinuado neste momento, ficando-se apenas com o uso dos inotrópicos.

As perdas sangüíneas ficaram, na maioria dos casos, dentro dos valores esperados, mantendo equivalência com o que se perde normalmente em cirurgias cardíacas. Apesar disso, nossos níveis ainda se situam da média do que descreve a literatura especializada (situam médias em torno de 300 a 400 ml).

Para aqueles pacientes onde a CEC é utilizada e que, portanto o risco de fazer coagulopatias torna-se muito maior, a melhor opção seria o uso de sangue fresco. Outra opção é o reaproveitamento de sangue do próprio paciente, com o uso de aspiradores para as bolsas adequadas de reservatório do sangue que sai do campo cirúrgico (Transfuzam[®]).

A reposição com cristalóides é feita apenas no sentido de manutenção dos acessos venosos, sendo administradas quantidades muito pequenas de cristalóides pelos riscos de aumento de edema no interstício dos pulmões com conseqüente piora da performance dos mesmos.

A obtenção de gasometrias arteriais nos pareceu importante nos momentos onde o stress cirúrgico é igualmente mais importante (quando inicia-se a ventilação com apenas um pulmão, após o clampamento da artéria pulmonar e após o implante do pulmão do doador no receptor).

São ainda critérios de entrada em CEC uma pressão sistólica menor que 90, que se mostre refratária aos tratamentos usuais, SHbO₂ menor que 85, índice cardíaco menor que 2, mesmo com o uso de inotrópicos ou ainda uma mistura venosa de O₂ menor que 65%³.

Dos 15 transplantes já realizados no Pavilhão Pereira Filho, 7 estão vivos e oito deles já faleceram. A qualidade de vida dos atuais pacientes que obtiveram êxito é considerada muito boa com os pacientes todos não mais dependentes de O₂.

Apesar do índice de mortalidade (53,3%) situado acima dos índices da literatura internacional especializada (43%), muito se tem realizado para que tal situação possa ser ainda mais aperfeiçoada³. A evolução dos programas de triagem para a seleção tanto doadores quanto receptores, tem trazido importante progresso no desenvolvimento dos transplantes pulmonares.

O melhor monitoramento das funções cardiovasculares, um menor índice de infecções, a chegada de novas drogas já disponíveis em outros centros, a melhor

reutilização de sangue dos pacientes (auto-aproveitamento de sangue do campo operatório) e a possibilidade de uso de sangue fresco são pontos cruciais, que uma vez resolvidos, seriam capazes de mudar a história dos transplantes pulmonares no nosso país.

Tem-se consciência de que muitos dos aspectos citados acima são de difícil obtenção, mas a simples consciência e possibilidade de detectar tais falhas permite lutar por melhores condições e, ainda que não se consiga, proporcionar aos nossos pacientes tudo aquilo que lhes permita enfrentar a sua patologia de maneira que os fatores deletérios tornem-se mínimos face aos benefícios que ele venha usufruir.

Nora FS - Discussão de Protocolo de Anestesia para Transplantes Pulmonares: Relato de 15 Casos e Revisão Bibliográfica

UNITERMOS: TRANSPLANTE PULMONAR; ANESTESIA EM TRANSPLANTES

REFERÊNCIAS

01. Baungartner WA, Reitz BA, Achuff SC - Heart and heart transplantation. 1990; 107-111, 347- 369.
02. Olak J - Single lung transplantation. 13th Annual Meeting, San Antonio, Tx May 5-8, 1991.
03. Gayes JM, Giron L, Nissen MD, Plut D - Anesthetic considerations for patients undergoing double lung transplantation. J Cardiothorac Anest, 1990; 4(4): 486-498.
04. Munechika M, Joaquim EHG, Ferez D, Amaral JLG - Anestesia para transplante pulmonar unilateral. Relato de 1 caso. Escola Paulista de Medicina. Rev Bras Anest, 1990; 40(12): 9.
05. Conacher ID - Isolated lung transplantation: a review of problems and guide to anaesthesia. Br J Anaesth, 1988; 61: 468-474.
06. Conacher ID, McNally B, Choudhry AK, Mc Gregor CGA - Anaesthesia for isolated lung transplantation. Br J Anaesth, 1988; 60: 588-591.
07. Kaplan JA - Thoracic anesthesia, 2nd ed, New York, Churchill Livingstone, 1989; cap 22: 555-562.
08. Marshall BE - Hypoxic pulmonary vasoconstriction and one lung anesthesia. In: Proceedings of the American Congress of Anaesthesiology, Philadelphia, 1990; 27-29.
09. Slinger PD - Oxygenation during one lung anesthesia; the clinical perspective. In: Proceedings of the American Congress of Anaesthesiology, Philadelphia, 1990; 30-33.