

Transplante pulmonar duplo: considerações técnicas e aplicação clínica

Luis Sérgio FRAGOMENI*, Robert S. BONSER**, Michael P. KAYE**, Stuart W. JAMIESON**

RBCCV 44205-42

FRAGOMENI, L. S.; BONSER, R. S.; KAYE, M. P.; JAMIESON, S. W. — Transplante pulmonar duplo: considerações técnicas e aplicação clínica. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 2(3): 212-218, 1987.

RESUMO: A reintrodução do transplante pulmonar unilateral como modalidade clínica e a experiência com o transplante cardiopulmonar propiciaram o desenvolvimento do transplante pulmonar duplo como tratamento da doença pulmonar no seu estágio terminal. Embora este procedimento se encontre em fase inicial, os resultados preliminares são satisfatórios. O risco de deiscência da anastomose traqueal pode ser significativamente reduzido com a proteção dessa área por epíploo. As vantagens do transplante pulmonar duplo incluem remoção de todo o parênquima pulmonar doente, enquanto o coração é mantido inervado. Adicionalmente, é evitado o risco de aterosclerose acelerada.

Os progressos na área da preservação pulmonar e um diagnóstico preciso de rejeição deverão influenciar nos resultados, a longo prazo.

O transplante pulmonar duplo representa um grande potencial no manejo da doença pulmonar terminal e esta técnica deverá auxiliar na utilização racional dos poucos órgãos hoje disponíveis para transplante.

DESCRITORES: transplante pulmonar, duplo.

INTRODUÇÃO

Apesar de HARDY *et alii*⁴ terem realizado o primeiro transplante pulmonar em humanos, em 1963, pouco sucesso e interesse foi conseguido, nos 20 anos que se seguiram. A morbidade e a mortalidade precoces persistiram como denominador comum, nos quase 40 casos de transplante pulmonar unilateral relatadas até o início de década de 80¹⁷. Com a introdução da ciclosporina A como principal agente imunossupressor, associado à boa experiência acumulada com o transplante de coração, a Universidade de Stanford iniciou, em 1981, um programa clínico de transplante cardiopulmonar para tratar pacientes em estágio final da doença cardiopulmonar^{8, 9}. O aperfeiçoamento da técnica do transplante coração-pulmão, associado à idéia inicial de que a rejeição pulmonar poderia ser monitorizada através de biópsia endocárdica, estimularam o tratamento de pacientes em estágio final de doença pulmonar com substituição con-

junta do coração e pulmões. Paralelamente à fase inicial do transplante cardiopulmonar, o grupo de Toronto iniciava sua experiência com transplante pulmonar unilateral, tendo, até abril de 1986, transplantado 5 pacientes, 4 dos quais levavam vida normal aos 3, 6, 17 e 30 meses após o transplante². Entretanto, esses eram pacientes que, devido à sua lesão primária (fibrose pulmonar), poderiam permanecer com um pulmão nativo. Com a melhor compreensão da evolução a médio prazo do transplante cardiopulmonar, com as evidências da aceleração do processo aterosclerótico nas coronárias do coração transplantado, aliado à possibilidade técnica do transplante pulmonar combinado em pacientes selecionados, atualmente mantemos ativo um programa de transplante cardiopulmonar, isolado ou combinado, de acordo com a necessidade específica de cada paciente. Esta prática permitirá uma melhor racionalização da utilização dos órgãos, tanto do ponto de vista do doador, como do receptor. Serão discutidos, aqui, sumariamente, os pro-

Trabalho realizado no Minnesota Heart and Lung Institute. Minneapolis, Minnesota, USA.
Recebido para publicação em 10 de maio de 1988.

* Do Minnesota Heart and Lung Institute (Professor Convidado)

** Do Minnesota Heart and Lung Institute.

Endereço para separatas: Luis S. Fragomeni, 435 River Road, Minneapolis, Minnesota 55455, USA.

blemas que atualmente envolvem o transplante de tecido pulmonar, relatando os detalhes da técnica cirúrgica, bem como a manipulação dos pacientes submetidos a transplante combinado de pulmões, mantendo-se o coração nativo.

INDICAÇÕES

Atualmente, pacientes em fase terminal da doença pulmonar sem repercussão cardiológica significativa são considerados para transplante pulmonar em bloco. O grupo mais numeroso, nesta condição, é o de pacientes com várias formas de enfisema pulmonar e fibrose cística.

SELEÇÃO DOS RECEPTORES

Para preencherem os critérios e serem aceitos para transplante, os pacientes com doença pulmonar terminal deverão, preferencialmente, estar abaixo dos 45 anos de idade e os outros órgãos essenciais, com função normal, sem evidência de doença sistêmica concomitante, tal como diabetes descontrolada, sangramento gastrointestinal, colagenose, ou infecção sistêmica. Especialmente os pacientes com fibrose cística apresentam algum grau de comprometimento sistêmico, sendo que, atualmente, consideramos como candidatos apenas os pacientes que não fazem uso de insulina, ou de corticosteróides. Como a cirurgia torácica prévia acarreta maior risco perioperatório, devido à possibilidade de maior sangramento, a indicação cirúrgica, nesta situação, deve ser avaliada com cautela.

É essencial que esses pacientes tenham uma avaliação cardiológica completa, incluindo o ecocardiograma e o cateterismo cardíaco previamente à decisão de preservar o coração.

SELEÇÃO DE DOADORES

Qualquer programa de transplante está, hoje, limitado à viabilidade de doares. Esta problema é ainda mais acentuado, quando consideramos o transplante do parênquima pulmonar, especialmente devido à rápida deterioração do aparelho respiratório em pacientes com morte cerebral e ventilação mecânica⁷. Dos últimos 90 transplantes realizados na Universidade de Minnesota, em apenas 6 doadores o conjunto coração-pulmão pôde ser utilizado em receptores que aguardavam o transplante cardiopulmonar (n=5) e pulmonar (n=1). Os restantes mostraram-se adequados apenas para transplante cardíaco isolado. Até recentemente, o doador de coração-

pulmão em bloco era deslocado até o hospital do receptor e os órgãos, removidos em sala cirúrgica adjacente. Esta exigência diminuía ainda mais a viabilidade de doares, devido a problemas logísticos com transporte e o consentimento da família. Temos utilizado órgãos para transplante cardíaco, cardiopulmonar, ou pulmonar de doadores que estão em outras localidades, o que nos permite um raio de ação de aproximadamente 1700 Km.

A morte cerebral e uma condição cardiovascular estável são os critérios gerais a serem seguidos, quando selecionamos doadores para transplante de tecido pulmonar. Preferentemente, o doador deve ter menos que 35 anos de idade, sem história de doença pulmonar, ou trauma torácico. A radiografia do tórax deve demonstrar pulmões limpos, sem sinais de contusão, edema ou infecção. No respirador, a pressão de inspiração traqueal não deve exceder os 30 cm de água e a ventilação, os 15 ml/Kg e 8 movimentos respiratórios por minuto. A pressão parcial de oxigênio no sangue arterial deverá ser maior que 100 mmHg e a FiO₂ deve ser mantida abaixo de 40%. É imperativo que a pressão venosa central seja mantida abaixo de 10 cm de água, controlando-se a administração de fluidos e a diurese, prevenindo, assim, o edema pulmonar neurogênico. O tubo endotraqueal deve ser aspirado com material macio usando-se técnica estéril, sendo as secreções enviadas para cultura⁵. Como a maioria dos doadores está conectada a respiradores por vários dias, até o momento do transplante, algum grau de insuficiência respiratória devido a edema pulmonar, infecção, embolismo pulmonar, ou atelectasia pode ocorrer. Geralmente, estas alterações fisiológicas é o que determina a validade dos órgãos para transplante de tecido pulmonar. É importante obtermos as dimensões corretas da cavidade torácica do doador, comparando com as radiografias de tórax do receptor. As dimensões dos órgãos do doador devem ser ligeiramente menores que as do receptor do grupo ABO compatível, de maneira que a expansão pulmonar seja completa, uma vez que o novo bloco pulmonar esteja em posição. Provas cruzadas (tecidual) são realizadas a "posteriori", em todos os pacientes que não tenham anticorpos pré-formados (*serum*), quando previamente analisados, em comparação a um painel de doadores. Nos receptores com evidência de anticorpos pré-formados, é exigido que tenham prova cruzada negativa contra linfócitos do doador, previamente à realização do transplante.

CIRURGIA DO DOADOR

Independentemente da necessidade do receptor, seja esta coração-pulmão, ou apenas pulmões, a remoção dos órgãos do doador é realizada de forma semelhante, sendo o bloco coração-pulmão transportado para o hospital do receptor. Com cuidadosa separação, o coração poderá ser utilizado em outro paciente já preparado para o implante do coração.

Usualmente, outras unidades de transplante participam do mesmo procedimento, com subsequente remoção do fígado, pâncreas e rins. O coração e pulmões são inspecionados através de esternotomia mediana, com mobilização das veias inominadas, aorta, veia cava superior (VCS) e veia cava inferior (VCI). O timo é removido e o pericárdio, ressecado até o nível das veias pulmonares, incluindo os nervos frênicos. A traquéia é exposta entre a VCS e aorta ascendente. A veia ázigos é mobilizada e dividida entre ligaduras. Após dissecação completa dos órgãos a serem removidos, é administrada heparina intravenosa (3 mg/Kg) e as cânulas para infusão das soluções são introduzidas, respectivamente, na artéria inominada e tronco pulmonar. Após heparinização, removem-se os catéteres venosos e de Swan-Ganz do coração direito, seguindo-se ligadura e divisão das veias inominadas e cava superior. A VCI é pinçada acima do diafragma, permitindo que o coração esvazie após 3 ou 4 sistoles. A aorta é pinçada distalmente à artéria inominada e solução cardioplégica (1000 ml) é infundida nessa artéria. Inicia-se, então, a infusão do tronco pulmonar, com 60 ml/Kg de solução de Collins modificada (65 ml e glicose a 50% + 12 mEq de MgSO₄ adicionado para cada litro da solução) através de um rolete arterial isolado, num período de aproximadamente 4 minutos. A pressão de infusão no tronco pulmonar não deve exceder 20 mm Hg. Uma vez iniciadas as infusões, a ponta do apêndice auricular esquerdo é amputada e a VCI, dividida acima da pinça, permitindo decompressão das cavidades cardíacas. Nesse momento, tanto o coração, quanto os pulmões são esfriados com solução de Ringer a 4 graus C e em auxílio à hipotermia. Nessa fase, o anestesista aplica ventilação manual com ar ambiente não aquecido. Após a infusão das soluções, a aorta é seccionada distalmente à artéria inominada. A traquéia é mobilizada e, após aplicação dos grampos de auto-sutura (TA 55 stapling device 4,8 mm staples), é seccionada 5 cm acima da carina, com os pulmões mantidos em posição e parcialmente inflados (50%).

A remoção do bloco coração-pulmão é, então, completada com divisão das reflexões pleurais e ligamentos pulmonares anteriores ao esôfago (Figura 1).

Os órgãos são transferidos para uma bolsa plástica estéril com solução de Ringer a 4 graus C e selada com outra bolsa semelhante. Assim protegidos, os órgãos são colocados em uma caixa com isolamento térmico e gelo e transportados para o hospital de origem da equipe cirúrgica.

CIRURGIA DO RECEPTOR

Estando as funções miocárdica e pulmonar diretamente relacionadas com o período de isquemia, é primordial que a comunicação entre as equipes do doador e receptor seja perfeita. Com a confirmação da viabilidade

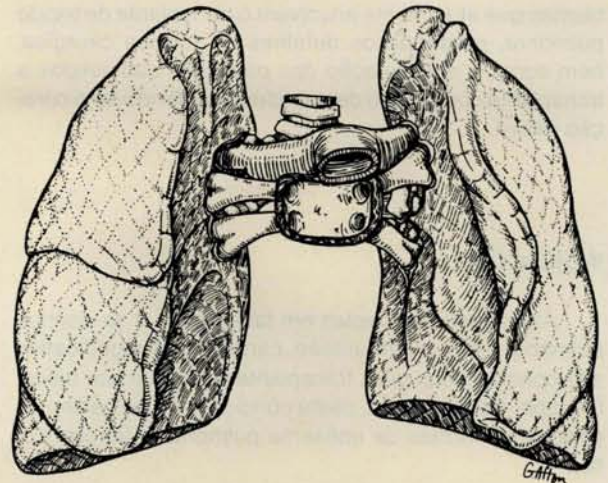


Fig. 1 — Bloco pulmonar a ser implantado, demonstrando parte do átrio esquerdo, tronco pulmonar e traquéia.

dos órgãos feita pela equipe cirúrgica do doador, a cirurgia do receptor será iniciada. A liberação e ressecção dos pulmões doentes pode ser trabalhosa e, a fim de reduzir ao mínimo o período isquêmico, ambas as equipes precisam trabalhar simultaneamente, embora possa haver risco adicional de problemas no transporte. O aspecto mais importante, em relação a este procedimento, é que os pulmões sejam removidos sem causar qualquer dano aos nervos frênico, vago e recorrente e que a hemostasia seja absoluta. O receptor é preparado e monitorizado na sala cirúrgica. Após esternotomia, ambas as pleuras são abertas com eletrocautério, expondo os pulmões. Nos pacientes com enfisema e fibrose cística, a visibilização do campo cirúrgico será dificultada, respectivamente, pela hiperinsuflação dos pulmões e aderências pleurais firmes. Estas aderências são difíceis de separar, devendo a dissecação ser feita com eletrocautério e extremo cuidado, evitando penetrar no parênquima pulmonar, já que a rotura de possíveis abscessos implicará em contaminação pleural e, certamente, complicações futuras. Após a liberação dos pulmões, será feita a hemostasia da pleura parietal. Não raro, esta mobilização somente será possível em circulação extracorpórea, embora, preferentemente, deva ser realizada previamente à heparinização sistêmica. O timo é removido e o pericárdio incisado longitudinalmente, expondo o coração. A veia ázigos é ligada e dividida. Após heparinização sistêmica (3 mg/Kg EV), instala-se circulação extracorpórea canulando-se a aorta ascendente, VCS e VCI. O coração é descomprimido através de cânula (14F) colocada no átrio esquerdo. Inicialmente, a temperatura corpórea deve ser mantida em torno de 34 graus C e, assim, evitar o risco de fibrilação ventricular precoce. Posteriormente, próximo ao momento do pinçamento aórtico, a temperatura é baixada a 28 graus C. O pericárdio é incisado a 3 cm posterior ao nervo frênico esquerdo e direito. Esta incisão é continuada até o diafrag-

ma, inferiormente, e até o tronco pulmonar, superiormente. A preservação da integridade desta estrutura é fundamental. Já em perfusão extracorpórea, procede-se à ressecção do pulmão direito. As veias pulmonares e a artéria pulmonar direita são ligadas e divididas. O brônquio principal direito é ocluído com grampos de auto-sutura (TA 30 stapler 35 mm staples), dividido e o pulmão, removido. A mesma seqüência é seguida no hemitórax esquerdo. A traquéia é exposta entre a aorta e VCS. Essa dissecação também é realizada com eletrocautério, onde a carina e os cotos brônquicos direito e esquerdo são identificados. A traquéia distal é, então, liberada, com o cuidado de deixar o máximo de tecido adjacente e respectiva vascularização. Normalmente, algumas artérias brônquicas serão visibilizadas e deverão ser ligadas. Nesse momento, a hemostasia deve ser meticulosa, já que, após o implante do bloco pulmonar, será praticamente impossível identificar qualquer sangramento no mediastino posterior. A aorta ascendente é, agora, pinçada, seguida da infusão de 1000 ml de solução cardioplégica, promovendo rápida assistolia (Figura 2).

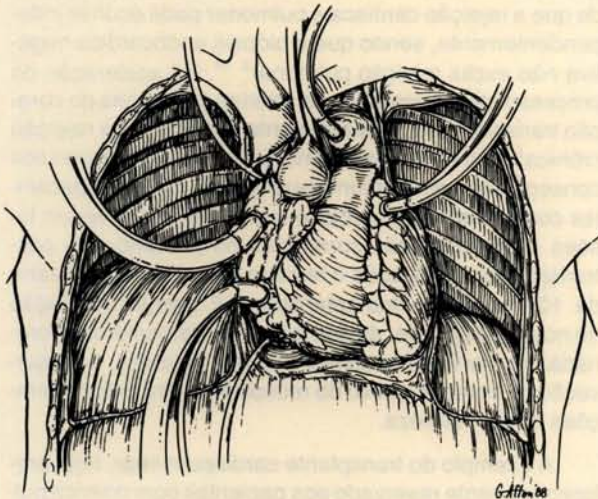


Fig. 2 — Cavidade torácica demonstrando ambos hemitórax vazios e o coração canulado para circulação extracorpórea.

Hipotermia tópica adicional é conseguida com irrigação abundante de solução eletrolítica gelada. O bloco coração-pulmão do doador é trazido para o campo cirúrgico, onde o coração é removido, incisando o átrio esquerdo e tronco pulmonar de maneira que seja possível sua utilização em outro receptor que aguarda transplante cardíaco. O conjunto de pulmões é, então, introduzido na cavidade torácica, orientando ambos os pulmões através das incisões no pericárdio, levantando o coração do receptor para cima e para a direita. Com o ápice do coração elevado e rodado lateralmente para a direita, os cotos das veias pulmonares são expostos na face cardíaca posterior. Uma incisão oblíqua é realizada entre as veias pulmonares. O átrio esquerdo do doador é orien-

tado de modo que a anastomose seja iniciada ao nível da veia pulmonar superior esquerda do receptor e doador. Esta é completada com prolene 3-0 em sutura contínua. O tronco pulmonar é separado da aorta com eletrocautério e dissecado distalmente, até a origem das artérias pulmonares direita e esquerda. Com adequação de cada segmento distal do tronco pulmonar (doador e receptor), esta anastomose é realizada com prolene 4-0 em sutura contínua. A seguir, a ligadura ao redor das cavas é liberada, o ar é cuidadosamente removido das cavidades cardíacas e a pinça da aorte é liberada. O coração é desfibrilado a ritmo sinusal. A traquéia do receptor é incisada logo acima da carina e o coto distal removido. Material endotraqueal é enviado para cultura e a anastomose traqueal, realizada com prolene 3-0, em sutura contínua. Como a solução de Ringer gelado está irrigando topicamente os pulmões, deve-se ter cuidado para que esta solução não penetre na traquéia. Com compressas úmidas, os pulmões serão mantidos submersos, já que, com o volume líquido, tendem a flutuar. Com a finalização da anastomose traqueal, inicia-se a ventilação pulmonar com FiO₂ a 40% e pressão expiratória final positiva com 5 cm de água (Figura 3).

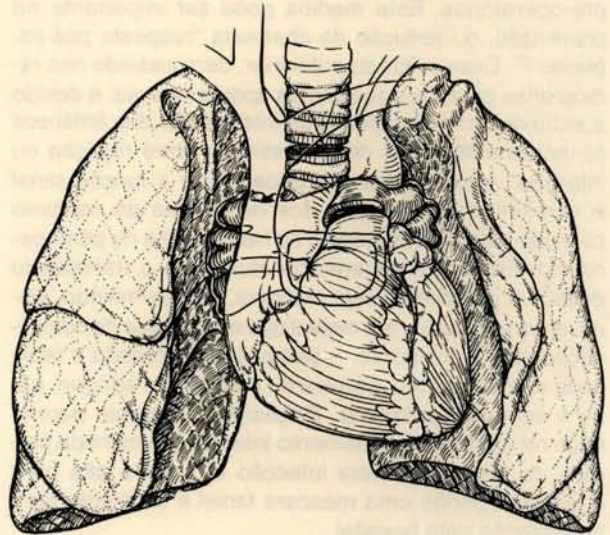


Fig. 3 — Novo bloco pulmonar em posição esquematicamente representado e os locais de anastomose, respectivamente, átrio esquerdo, tronco pulmonar e traquéia.

Após estabilização do estado circulatório e reaquecimento corpóreo a 37,5 graus C, a circulação extracorpórea é descontinuada. É administrado sulfato de protamina e a hemostasia, revisada. Através da extensão da estenotomia, a cavidade abdominal é inspecionada, sendo preparado um longo segmento de epíplao pediculado e trazido até ao nível da sutura traqueal. Evitando qualquer tensão, este é colocado circunferencialmente na anastomose e fixado com alguns pontos separados. As cavidades pleurais são drenadas e as incisões torácica e abdominal, fechadas de maneira usual.

PÓS-OPERATÓRIO E IMUNOSSUPRESSÃO

Os cuidados pós-operatórios, no transplante combinado dos pulmões, seguem os mesmos princípios da cirurgia cardiotorácica em geral. É indispensável que se mantenha uma técnica estéril, principalmente no manejo das secreções pulmonares. Aspiração traqueal com catéteres macios de borracha, fisioterapia pulmonar estimulando a tosse e a respiração profunda, são aspectos importantes, devido à desnervação pulmonar e seus efeitos na fisiologia respiratória. A concentração inspirada de oxigênio deve ser mantida inferior a 40% e, se possível, promover extubação traqueal nas primeiras 24 ou 48 horas. Drogas, como isoproterenol e nitroprussiato, são usadas para manter o ritmo cardíaco entre 100-120 batimentos por minuto e controlar a hipertensão. Antibióticos administrados no pré-operatório serão mantidos por 48 horas, ou enquanto não são retirados os drenos. Cefazolina e Nafcilin são usados como antibacterianos sistêmicos e Nistatin e Cotrimoxasol são introduzidos, após extubação traqueal, para prevenir candidíase oral, ou infecção pulmonar por *pneumocistis*. A diurese é estimulada e líquidos intravenosos são mantidos ao mínimo. O peso corporal é mantido 2-3 Kg abaixo dos níveis pré-operatórios. Esta medida pode ser importante na prevenção, ou redução da chamada "resposta pós-implante"¹⁵. Esse infiltrado pulmonar, demonstrado nas radiografias de tórax poucos dias após a cirurgia, é devido a extravasamento capilar pós-interrupção dos linfáticos e, usualmente, difícil de se distinguir entre rejeição ou infecção. A sub-hidratação pode piorar a função renal e aproximadamente 30% dos receptores do conjunto coração-pulmão necessitam de hemodiálise no pós-operatório. Embora a experiência atual com o transplante pulmonar combinado seja reduzida, não permitindo, ainda, essa avaliação, é provável que esse índice de complicação seja semelhante. A pesquisa de infecção é realizada rotineiramente, através de culturas de sangue, urina e secreção pulmonar. Enquanto o paciente permanece na unidade de tratamento intensivo, é mantida barreira de proteção contra infecção e, após a alta para o quarto, apenas uma máscara facial é suficiente para mobilização pelo hospital.

A imunossupressão no transplante combinado dos pulmões segue os mesmos parâmetros atuais do transplante cardiopulmonar. Um dos fatores que a experiência demonstrou ser de extrema importância é que a prednisona deva ser introduzida 2 semanas após o ato cirúrgico, na dose de 0,2 mg/Kg/dia. Protelando o uso de prednisona, permitiremos a cicatrização da anastomose traqueal sem a interação desta droga. Metilprednisolona é administrada por via venosa (500 mg), no final da circulação extracorpórea, seguida de 125 mg cada 8 horas, em 3 doses. Uma dose única de ciclosporina A (t mg/Kg) é administrada via oral no pré-operatório e continuada no período de pós-operatório, 2 vezes ao dia. Esta dose é reajustada de acordo com a função renal e hepática, mantendo-se um nível sanguíneo de

200 mg/ml. Essa análise diária é reduzida para 2 vezes por semana, durante o primeiro mês, e, a seguir, mais espaçadamente. Azatioprina também é administrada pré-operatoriamente e continuada na dose de 2,5 mg/Kg via oral e ajustada se a contagem de leucócitos no sangue for inferior a 5000 células por mm³. Episódios de rejeição aguda são tratados com administração de metilprednisolona 1 g EV por 3 doses em 3 dias.

DISCUSSÃO

A viabilidade técnica e o sucesso clínico alcançado com o transplante cardiopulmonar, no início desta década, estimularam a aplicação deste procedimento aos pacientes em estágio final de doença pulmonar, apesar do coração ainda não ter sido seriamente afetado pela doença pulmonar primária.

Entretanto, o seguimento clínico desses pacientes demonstrou que alguns conceitos previamente estabelecidos tinham que ser reconsiderados. Há evidências de que a rejeição cardíaca e pulmonar pode ocorrer independentemente, sendo que a biópsia endocárdica negativa não exclui rejeição pulmonar^{3, 14}. Há aceleração do processo aterosclerótico nas artérias coronárias do coração transplantado, provavelmente relacionado à rejeição crônica¹⁶. Na nossa experiência, apesar dos progressos conseguidos com a imunossupressão, 10% dos pacientes com transplante cardíaco isolado desenvolveram lesões ateroscleróticas coronárias no primeiro ano pós-transplante e 30% após o terceiro ano. Ainda, nesta série de 106 pacientes transplantados, 2 tiveram indicação de novo transplante, devido a severa aterosclerose coronária. No transplante combinado dos pulmões, a preservação do coração nativo do receptor deverá evitar alterações desta natureza.

A exemplo do transplante cardiopulmonar, hoje preferencialmente reservado aos pacientes com doença pulmonar em estágio final, associada à insuficiência ventricular direita, o transplante de ambos os pulmões é um procedimento cirúrgico complexo que exige perfeita combinação entre 4 importantes fatores: 1) Estado clínico dos doadores: os rígidos critérios atualmente exigidos para transplante de tecido pulmonar não devem ser alterados pela contínua falta de doadores. Mesmo com órgãos absolutamente dentro dos critérios aqui já discutidos, aliados à boa preservação pulmonar, a manipulação cirúrgica e períodos longos de isquemia aumentam o risco de insuficiência pulmonar pós-transplante. 2) A avaliação completa e a seleção criteriosa dos receptores, discernindo, precisamente, quais os órgãos que deverão ser transplantados em cada caso em particular, prevenirá complicações cardiológicas no pós-operatório imediato, bem como permitirá melhor racionalização na obtenção e distribuição dos órgãos disponíveis. 3) O procedimento cirúrgico deve ser realizado por equipes treinadas em

técnicas cirúrgicas cardiopulmonares e com experiência em transplantes, reduzindo, assim, a morbidade e a mortalidade cirúrgicas. 4) O transplante de tecido pulmonar, seja ele isolado ou combinado, acarreta um pós-operatório intensivo com alterações ao nível respiratório geralmente mais intensas do que com o transplante cardíaco isolado. A difícil diferenciação entre rejeição, a "resposta pós-implante", a infecção bacteriana ou viral (*Cytomegalovirus*), exigem completa integração entre os vários especialistas envolvidos num programa dessa natureza.

O transplante pulmonar unilateral tem sido uma alternativa técnica mais simples do que o transplante combinado dos pulmões e tem sua aplicação atual reservada aos casos selecionados de fibrose pulmonar. Pacientes com sepse pulmonar (fibrose cística) e enfisema pulmonar não são adequados a transplante pulmonar unilateral, devido a problemas de contaminação contralateral e discrepância entre ventilação/perfusão que, nestas situações, afetarão o pulmão não transplantado.

Presentemente, poucos pacientes receberam transplantes dos pulmões em bloco, sendo de nosso conhecimento que alguns casos foram operados na Inglaterra, nos Estados Unidos e no Canadá¹².

No recente simpósio sobre transplante pulmonar realizado em Toronto, Canadá*, foi relatada a experiência inicial desse grupo, com 8 transplantes combinados de pulmão. Destes, houve 1 óbito peri-operatório, 1 paciente encontra-se na quarta semana de pós-operatório e outros 6 desfrutam de vida normal, entre o 6º e 15º mês de pós-operatório. Na Universidade de Minnesota, o primeiro paciente a ser submetido a esse procedimento, devido a deficiência de alfa 1 antitripsina, encontra-se em bom estado geral e levando uma vida normal, 3 meses após a cirurgia. No momento, é difícil prever a evolução a longo prazo destes pacientes. A experiência atual do transplante cardiopulmonar nos permite algumas considerações preliminares: É esperado que o coração nativo não seja afetado por alterações ateroscleróticas nas coronárias relacionadas à rejeição crônica. A anastomose traqueal, cuja cicatrização, no transplante cardiopulmonar, é auxiliada pela circulação colateral desenvolvido a partir de colaterais da circulação coronária^{7, 9}, poderá estar exposta a maior risco de complicações devido à falta de vascularização. Há argumentos de que a circulação colateral desenvolvida através da circulação

coronária/brônquica não é evidenciada imediatamente após o transplante, sendo a cicatrização inicial auxiliada pelas colaterais entre o tronco pulmonar e a circulação brônquica. Cremos que, a exemplo da experiência com o transplante pulmonar unilateral, o uso da proteção dessa anastomose por epíploo pediculado trazido do abdome promoverá suficiente circulação colateral e, assim, auxiliará a cicatrização^{2, 11}. Em nosso primeiro transplante combinado dos pulmões, a broncoscopia após a 4ª semana de pós-operatório demonstrou perfeita cicatrização da anastomose traqueal com a utilização desse método. A principal preocupação recai no fato de que 30% dos pacientes com transplante coração-pulmão desenvolvem progressiva doença pulmonar obstrutiva¹. Esta pode ocorrer entre 6 semanas e 2 anos após transplante, progredindo para bronquiolite obliterativa e bronquiectasia. Alterações compatíveis com bronquiolite obliterativa não são evidenciadas em auto-transplante cardiopulmonar em primatas, o que é contrário à teoria de que a desnervação, a ligadura de artérias brônquicas e a descontinuação linfática teriam alguma influência⁶. É sabido que ciclosporina A pode causar reações fibroproliferativas em receptores de transplante renal e cardíaco¹⁰. Entretanto, apesar de que o efeito da ciclosporina não possa ser afastado, na gênese da bronquiolite obliterativa, pelo menos é pouco provável, já que transplantes de coração e rins não demonstraram qualquer tendência em desenvolver bronquiolite obliterativa, mesmo após vários anos de seguimento clínico. A teoria atualmente mais provável é que seja resultado da interação entre receptor e enxerto, isto é, rejeição^{13, 18}. É razoável assumirmos a idéia de que o transplante de tecido pulmonar também terá, pelo menos num futuro próximo, problemas semelhantes com o desenvolvimento destas alterações.

Apesar do transplante combinado dos pulmões estar, ainda, em seus passos iniciais, é um procedimento tecnicamente factível que permite uma utilização racional dos órgãos disponíveis para transplante, devendo beneficiar individualmente cada grupo específico de pacientes. Resultados a longo prazo, apesar da atual experiência com o transplante cardiopulmonar, ainda não podem ser avaliados. Com o desenvolvimento de melhores métodos de preservação de órgãos, melhor imunossupressão e métodos mais precisos no diagnóstico da rejeição pulmonar, talvez possamos alterar a evolução das atuais complicações pulmonares, que observamos no transplante combinado de coração e pulmões.

* FROST, A. — Results of double lung transplantation. Apresentado ao Lung Transplant Symposium. Toronto, Canadá, 1988.

RBCCV 44205-42

FRAGOMENI, L. S.; BONSER, R. S.; KAYE, M. P.; JAMIESON, S. W. — Double lung transplantation: technical aspects and clinical application. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 2(3): 212-218, 1987.

ABSTRACT: The re-introduction of single lung transplantation as a clinical reality and the experience of heart-lung transplantation prompted the development of double lung transplantation for end stage pulmonary disease. Although this procedure is still in its infancy, preliminary results are encouraging. The hazard of tracheal anastomosis dehiscence can be significantly reduced with an omental wrap. The advantage of double lung transplantation includes the extirpation of all diseased pulmonary tissue whilst retaining an innervated heart. In addition, the long term risk of accelerated cardiac atherosclerosis is avoided. Progress in the area of lung preservation and more precise diagnosis of rejection should influence the long term results. Double lung transplantation offers great potential in the management of lung disease and may help to optimise the availability of scarce donor organs.

DESCRIPTORS: lung transplantation, double.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURKE, C. M.; THEODORE, J.; DAWKINS, K. D.; YOUSEM, S. A.; BLANK, N.; BILLINGHAM, M. E.; VAN KESSEL, A.; JAMIESON, S. W.; OYER, P. E.; BALDWIN, J. C.; STINSON, E. B.; SHUMWAY, N. E.; ROBIN, E. D. — Post-transplant obliterative bronchiolitis and other late lung sequelae in human heart-lung transplantation. *Chest*, 86(6): 824-829, 1984.
- COOPER, J. D.; PEARSON, F. G.; PATTERSON, G. A.; TODD, T. R. G.; GINSBERG, R. J.; GOLDBERG, M.; DE MAJO, W. A. P. — Technique of successful lung transplantation in humans. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 93(2): 173-81, 1987.
- GRIFFITH, B. P.; HARDESTY, R. L.; TRENTO, A.; BAHNSON, H. T. — Asynchronous rejection of heart and lungs following cardiopulmonary transplantation. *Ann. Thorac. Surg.*, 40(5): 488-493, 1985.
- HARDY, J. D.; WEBB, W. R.; DALTON, M. L.; WALKER, G. R. — Lung homotransplantation in man. *JAMA* 186: 1065-1074, 1963.
- HARJULA, A.; BALDWIN, J. C.; STARNES, V. A.; STINSON, E. B.; OYER, P. E.; JAMIESON, S. W.; SHUMWAY, N. E. — Proper donor selection for heart-lung transplantation: the Stanford experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 94(4): 874-880, 1987.
- HAVERICH, A.; DAWKINS, K. D.; BALDWIN, J. C.; REITZ, B. A.; BILLINGHAM, M. E.; JAMIESON, S. W. — Long-term cardiac and pulmonary histology in primates following combined heart and lung transplantation. *Transplantation*, 39: 356-360, 1985.
- JAMIESON, S. W. & OGUNNAIKE, J. O. — Cardiopulmonary transplantation. *Surg. Clin. N. Am.*, 66(5): 491-501, 1986.
- JAMIESON, S. W.; REITZ, B. A.; OYER, P. E.; BILLINGHAM, M.; MODRY, D.; BALDWIN, J.; STINSON, E. B.; HUNT, S.; THEODORE, J.; BIEBER, C. P.; SHUMWAY, N. E. — Combined heart and lung transplantation. *Lancet*, 1: 1130, 1983.
- JAMIESON, S. W.; STINSON, E. R.; OYER, P. E.; REITZ, B. A.; BALDWIN, J.; MODRY, D.; DAWKINS, M. B.; THEODORE, J.; HUNT, S.; SHUMWAY, N. E. — Heart-lung transplantation for irreversible pulmonary hypertension. *Ann. Thorac. Surg.*, 38(6): 554-562, 1984.
- KARCH, S. B. & BILLINGHAM, M. E. — Cyclosporine induced myocardial fibrosis: a unique controlled case report. *J. Heart Transplant.*, 4(3): 210-212, 1985.
- LIMA, O.; GOLDBERG, M.; PETERS, W. J.; AYABE, H.; YOWNSEND, E.; COOPER, J. D. — Bronchial omentopexy in canine lung transplantation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 83(3): 418-421, 1982.
- PATTERSON, G. A.; COOPER, J. D.; DARK, J. H.; JONES, M. T. — Experimental and clinical double lung transplantation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 95(1): 70-74, 1988.
- RALPH, D. D.; SPRINGMEYER, S. C.; SULLIVAN, K. M.; HACKMAN, R. C.; STORB, R.; THOMAS, E. D. — Rapidly progressive air flow obstruction in narrow transplant recipients: possible association between obliterative bronchiolitis and chronic graft versus-host disease. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 129: 641-644, 1984.
- SCOTT, W. C.; HAVERICH, A.; BILLINGHAM, M. E.; DAWKINS, K. D.; JAMIESON, S. W. — Lethal rejection of the lung without significant cardiac rejection in primate heart-lung allotransplants. *J. Heart Transplant.*, 4(1): 33-39, 1985.
- SIEGELMAN, S. S.; SINHA, S. B.; VEITH, F. J. — Pulmonary reimplantation response. *Ann. Surg.*, 177(1): 30-36, 1973.
- URETZKY, B. F.; MURALI, S.; LEE, A.; REDDY, P. S.; GRIFFITH, B. P.; HARDESTY, R. L.; TRENTO, A.; BAHNSON, H. T. — Development of coronary atherosclerosis in the transplanted heart immunosuppressed with cyclosporine and prednisone. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 7(2): 9A, 1986.
- VEITH, F. J.; KAMHOLZ, S. L.; MOLLENKOPF, F. P.; MONTEFUSCO, C. M. — Lung transplantation. *Transplantation*, 35: 271-278, 1983.
- WYATT, S. E.; NUNN, P.; HOWS, J. M.; YIN, J. A. L.; HAYES, M. C.; CATOVSKY, D.; GORDON-SMITH, E. C.; HUGHES, J. M. B.; GOLDMAN, J. M.; GALTON, D. A. G. — Airways obstruction associated with graft versus host disease after bone marrow transplantation. *Thorax*, 39(12): 887-894, 1984.