

## Apéndice

# Trasplante Pulmonar: Revisión. Situación en Uruguay

Dr. Pablo Curbelo  
Prof. Adj. del Instituto de Neumología.  
Facultad de Medicina, UdelaR. Montevideo.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el trasplante pulmonar es una opción terapéutica válida en pacientes con enfermedad respiratoria crónica severa que no responde a ninguna forma de tratamiento médico-quirúrgico e implica alta mortalidad en el corto plazo.

Si bien se han logrado muy buenos resultados en términos de calidad de vida, la sobrevida a largo plazo sigue estando limitada por la aparición del rechazo crónico en algún momento de la evolución. Sólo 30% de los pacientes continúan libres de rechazo crónico a los 10 años del trasplante.

## EPIDEMIOLOGÍA Y SITUACIÓN EN URUGUAY

El número de trasplantes pulmonares ha crecido en forma significativa a nivel mundial con 15 trasplantes (Tx) / año en 1986 a alrededor de 2000 Tx/ año en los últimos años.

Hasta el presente se han reportado a la Sociedad Internacional de Trasplante Cardíaco y Pulmonar (ISHLT) un total de más de 12000 trasplantes pulmonares.(1-2)

A su vez el 90% de los trasplantes pulmonares se realizan en centros de trasplante con más de 10 Tx/año.

Pocos países en América Latina y el Caribe han desarrollado programas propios de trasplante pulmonar.

En el registro del Grupo Punta Cana de Coordinadores de Trasplante de América Latina y el Caribe, se han reportado trasplantes pulmonares en Argentina, Brasil, Chile y Colombia. (3)

A modo de ejemplo en el año 2007 el número de trasplantes y su tasa por millón de habitantes fue:

- Brasil 49 trasplantes (0,3 Tx/millón)
- Argentina 23 trasplantes (0,5 Tx/ millón)
- Chile 7 trasplantes (0,4 Tx/millón)
- Colombia 7 trasplantes ( 0,17 Tx / millón)

Nuestro país con baja densidad demográfica ha optado hasta el momento por la realización de los trasplantes pulmonares en un centro regional de referencia como Fundación Favaloro de Argentina, donde se realizan anualmente entre 15 y 20 Tx/año.

En Uruguay se han realizado desde el año 2004 al presente un total de 3 trasplantes pulmonares.

En el año analizado (2007), Uruguay con 1 Tx /año, tendría una tasa de 0,3 Tx/millón de habitantes.

## INDICACIONES DE TRASPLANTE PULMONAR

La indicación de Trasplante Pulmonar se ha ido ampliando en la última década.

El trasplante pulmonar está indicado en pacientes con enfermedad respiratoria crónica avanzada, sin otras posibilidades terapéuticas y con una sobrevida media estimada en 2 a 3 años.

En la Tabla I se muestran las afecciones en las que más frecuentemente se indica el trasplante pulmonar.

Tabla I.

- Fibrosis Pulmonar Idiopática y menos frecuentemente fibrosis de otras etiologías.
- Fibrosis Quística y otras afecciones supurativas pulmonares como las bronquiectasias difusas.
- Enfisema Pulmonar o déficit de alfa 1 antitripsina.
- Hipertensión Pulmonar Idiopática.

El trasplante puede ser unipulmonar, bipulmonar o cardiopulmonar de acuerdo a la indicación y las condiciones del receptor.

Los trasplantes unipulmonares están indicados sobretudo en enfisema y fibrosis pulmonar idiopática. Los trasplantes bipulmonares están indicados en pacientes fibroquísticos o con otras afecciones broncopulmonares supurativas.

Una situación particular se plantea en la hipertensión pulmonar idiopática en la cual el Tx puede ser bipulmonar, unipulmonar o cardiopulmonar de acuerdo a la situación del paciente y experiencia del centro de trasplante.

## Criterios de selección del receptor:

Indicaciones de trasplante pulmonar:

- patología pulmonar intratable/parénquima/vascular.
- Ausencia de patología médica mayor.
- Limitación sustancial de actividad diaria.
- Expectativa de vida < 2 años.
- Disnea clase III-IV (NYHA)
- Rehabilitación potencial.
- Perfil sicosocial y emocional adecuado.
- Nutrición aceptable.



**Contraindicaciones absolutas:**

- Disfunción de órgano mayor.
- Hepatitis C y hepatitis B activa, HIV.
- Tabaquismo activo, alcohol, abuso de drogas.
- Neoplasia activa.
- Infección extrapulmonar no controlada.
- No adherencia al tratamiento y falta de soporte social.
- Afección psicológica o psiquiátrica no tratables con imposibilidad de cumplir el tratamiento médico.

**Contraindicaciones relativas:**

- Desnutrición u obesidad (peso < 70 > 130% del predicho).
- Corticoterapia crónica (prednisona >20 mg/día).
- Asistencia respiratoria mecánica.
- Coronariopatía e insuficiencia cardíaca no resueltas.
- Osteoporosis sintomática. (manejo agresivo pretransplante)
- Colonización con bacterias panresistentes, hongos o micobacterias atípicas.

**Criterios de referencia del receptor:**

La selección del paciente debe ser cuidadosa y el éxito del trasplante depende en gran medida de ella. La Sociedad Internacional de Trasplante Cardiopulmonar (ISHLT) ha actualizado en el año 2006 las guías de referencia para la evaluación pretrasplante, marcando los tiempos adecuados para referir el paciente para un eventual trasplante.<sup>(4-5)</sup>

El momento de referencia de los pacientes depende fundamentalmente de dos aspectos:

1. La historia natural de la afección y el tiempo de sobrevida estimado.
2. El tiempo promedio en lista de espera en los distintos centros regionales.

Se aconseja referir al paciente cuando tiene una afección que limita sus actividades diarias y la sobrevida estimada es menor a 50% a los 2 a 3 años.

El objetivo es la referencia del paciente en el "período ventana" para el trasplante en el cual la enfermedad es muy severa, pero el deterioro funcional y general del paciente no contraindican la cirugía.

A continuación se muestran las guías específicas para referencia y trasplante en las diferentes patologías (ISHLT) 2006. (Tabla II)

Recientemente se han revisado los tiempos y oportunidad de referencia de los pacientes.

La calidad de vida y la expectativa de vida con y sin trasplante son puntos fundamentales a considerar por el médico y deben ser explicados al paciente.

Los avances en el conocimiento de las afecciones, los cambios de su historia natural con nuevas modalidades terapéuticas y los resultados postrasplante son esenciales para la discusión y decisión de alistar al paciente.<sup>(6-7)</sup>

El objetivo final es obtener el "máximo millaje" con los pulmones nativos, conferir la mayor chance de sobrevida con el trasplante y eludir la muerte en lista de espera.

Sin embargo la estimación de la sobrevida puede ser difícil y arbitraria y exige la búsqueda de predictores de sobrevida más precisos.<sup>(8-10)</sup>

**Evaluación del receptor:**

En general los pacientes pasibles de un trasplante cardiopulmonar o pulmonar deben contar con un perfil psíquico y social que les permita asumir la necesidad del

Tabla II.

<b>Fibrosis Quística Bronquiectasias</b>	<p><b>Referencia:</b> FEV 1 &lt; 30 % Exacerbación con estadía en CTI Aumento de frecuencia de exacerbaciones Hemoptisis recurrente no controlada con embolización.</p> <p><b>Trasplante:</b> Insuficiencia respiratoria oxigenodependiente Hiperapnia Hipertensión pulmonar</p>
<b>Fibrosis pulmonar Idiopática</b>	<p><b>Referencia:</b> Evidencia radiológica o histológica de UIP Evidencia histológica de NSIP fibrótica</p> <p><b>Trasplante:</b> Caída mayor 10% de FVC en 6 meses. Saturación &lt; 88% en test de marcha en 6 minutos. DLCO &lt; 40 % Panalización extensa en TA-CAR de tórax.</p>
<b>Hipertensión pulmonar</b>	<p><b>Referencia:</b> Clase III-IV NYHA Progresión rápida</p> <p><b>Trasplante:</b> Distancia &gt; 350 mts. Falla del tratamiento con prostaciclina. IC &lt; 2 L min m2 Presión AD &gt; 15 mmHg</p>
<b>Enfisema</b>	<p><b>Referencia:</b> Índice BODE &gt;5</p> <p><b>Trasplante:</b> Disnea III-IV VEF1 &lt; 20% post B2 DLCO &gt; 20% PCO2 &gt; 55 Hipertensión Pulmonar</p>

mismo y mantener un control y tratamiento óptimos de por vida.

La adhesión del paciente a las medidas de tratamiento, rehabilitación respiratoria, planes de nutrición e inmunización y otros objetivos a cumplir en la evaluación pretrasplante dan una idea acabada de la motivación y colaboración del paciente y su entorno.

Se trata en general de pacientes sintomáticos con disnea clase funcional III-IV, que no presentan patología de órgano mayor como insuficiencia renal, insuficiencia hepática, coronariopatía no resuelta, etc. Los pacientes críticamente



enfermos y en situación desesperada raramente son candidatos apropiados.

Las contraindicaciones absolutas y relativas se expusieron previamente.

La evaluación busca comorbilidades asociadas que puedan comprometer el pronóstico postrasplante, identificando las contraindicaciones.

La edad avanzada se asocia a mayor comorbilidad por lo que la mayoría de los centros toman como edad límite los 55 años en trasplante cardiopulmonar, 60 años en bipulmonar y 65 años en el unipulmonar.

Los exámenes solicitados en la evaluación pretrasplante se muestran en la tabla III:

Tabla III.

**Exámenes de sangre:** función hepática, función renal, ionograma, azoemia creatininemia, glicemia, uricemia, perfil lipídico, hormonas tiroideas, crisis. Grupo ABO.

**Estudios funcionales.**

Función pulmonar: gasometría arterial, espirometría, volúmenes, PIM, PEM, DLCO, test de marcha en 6 minutos. Polisomonografía.

Cardíacos: ECG, Ecodoppler cardíaco, Coronariografía, centellograma cardíaco.

Otros: Densitometría ósea.

**Imagenología:** TC de tórax. TC senos faciales.

Ecografía abdominal y genitourinaria.

Fibrogastroscofia. Fibrocolonoscopia.

Angio-TC. Centellograma v/q. Cateterismo derecho y TVRP.

**Screnning infecciones:** HIV, Hepatitis A, B, C,

VDRL, Varicela zoster, Citomegalovirus,

Ebstein Bar.

PPD, baciloscopías.

**Screnning neoplasias:** PSI, PSA, PAP, mamografía.

**Screnning autoinmune:** AAN, Factor reumatoideo,

enzimograma muscular.

**Referencias:** odontólogo, psicólogo, asistente social, gastroenterólogo, nutricionista, ORL.

**Manejo del receptor en lista de espera:**

El tiempo en lista de espera era promedialmente de 24 meses y actualmente llegan a 46 meses en EEUU, para candidatos a trasplante de pulmón y son más prolongados para trasplante cardiopulmonar.

Durante ese período los candidatos deben mantenerse con el tratamiento óptimo de su insuficiencia respiratoria crónica incluyendo la oxigenoterapia, fisioterapia y rehabilitación respiratoria. La afección puede evolucionar a la insuficiencia respiratoria hipercápnica, debiendo considerar la ventilación no invasiva (VNI) en pacientes con

exacerbaciones de EPOC en los que ha demostrado menor frecuencia de ARM, reducción del tiempo de ventilación, de la estancia en cuidados críticos así como de la mortalidad y costos.

Se debe realizar un manejo precoz de las infecciones recurrentes y el monitoreo seriado de los gérmenes que colonizan la vía aérea en la enfermedad supurativa pulmonar. Se debe tener en cuenta la resistencia a los antibióticos y el sinergismo de las distintas combinaciones de los mismos.

El tratamiento de la hipertensión pulmonar incluye además de la oxigenoterapia, la anticoagulación y el manejo del cor pulmonar con diuréticos o digitálicos. En pacientes con hipertensión pulmonar idiopática el paciente debe evaluarse en cuanto a su respuesta a vasodilatadores pulmonares y tratarlo en consecuencia.

Asimismo deben cuidarse aspectos fundamentales como estado nutricional, apoyo psicológico y social, prevención y tratamiento de la osteoporosis, tratamiento de alteraciones digestivas, etc.

El uso de corticoides debe disminuirse a menos de 20 mg/ día o suspenderse por el riesgo de dehiscencia de sutura.

El tratamiento de la osteoporosis debe ser agresivo por el riesgo de fracturas. El riesgo de osteoporosis se vincula no sólo a los esteroides, sino a la malnutrición, inactividad prolongada, etc.

La desnutrición u obesidad aumentan la mortalidad postoperatoria por lo que el IMC debe ser > 18 y < 30 Kg/m<sup>2</sup>. El manejo con nutricionista debe incluir el aporte de enzimas pancreáticas en fibroquísticos y una dieta con restricción de glúcidos en pacientes hipercápnicos.

En casos de desnutrición severa puede plantearse el soporte nutricional con gastrostomía o yeyunostomía de alimentación sobretodo en fibroquísticos.

Los candidatos deben ser evaluados por equipo de salud mental. Los desórdenes psicoafectivos no controlados, la incapacidad de adhesión a los tratamientos o la historia de incumplimiento son contraindicaciones al trasplante.

La valoración de situación social y familiar debe mostrar la continencia adecuada para cumplir con controles y tratamiento.

Se realizan interconsultas (según la edad, sexo, afección de base del paciente) con ginecólogo, urólogo, gastroenterólogo, cardiólogo, otorrinolaringólogo, nutricionista, odontólogo.

El seguimiento se realiza en forma conjunta con psicólogo, asistente social y nutricionista.

**Selección y manejo del donante pulmonar:**

La procuración de donantes pulmonares es un gran desafío y continúa siendo la mayor limitante en el avance del trasplante pulmonar a nivel mundial.

Desafortunadamente la mortalidad de los pacientes en lista de espera es muy elevada llegando hasta un 50% en muchos países.

El mantenimiento del donante pulmonar implica desafíos y dificultades que llevan a que sólo el 10 a 15% de los donantes multiorgánicos sean aptos para el implante.

Los criterios para la selección de un donante pulmonar óptimo (12-13) se resumen en la tabla IV e incluyen:



Tabla IV.

Edad menor de 55 años.  
 Exclusión de enfermedad neoplásica, infección sistémica o enfermedades transmisibles.  
 Muerte encefálica en donante con menos de 72 horas de ARM.  
 Compatibilidad anatómica y de grupo ABO.  
 Radiología de tórax normal.  
 Buen intercambio gaseoso con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor a 300 (con FiO<sub>2</sub> de 1 y PEEP de 5 cm H<sub>2</sub>O).  
 Ausencia de cirugía cardiorespiratoria previa.  
 Ausencia de traumatismo de tórax.  
 Sin evidencia de aspiración.  
 Tabaquismo < 20 paquetes/año.

El mantenimiento del donante pulmonar suele ser difícil dado las posibles complicaciones que pueden aparecer en la evolución.

Las posibles complicaciones que llevan al deterioro y pérdida del donante pulmonar incluyen:

- Aspiración / infección.
- Edema pulmonar neurogénico vinculado a la tormenta adrenérgica posterior a la muerte encefálica.
- Edema pulmonar cardiogénico por disfunción miocárdica o manejo intempestivo de fluidos en el período de reanimación.
- Inestabilidad hemodinámica.

#### Programa de trasplante pulmonar en Uruguay.

##### Aspectos operativos:

En nuestro país con bajo número de habitantes se ha optado hasta el presente por un programa de trasplante en colaboración con un centro regional de referencia. Para estos fines se ha establecido un convenio binacional con la República Argentina.

Se describen la operativa del programa y sus resultados a 4 años de su inicio.

Varios aspectos llevaron al Uruguay a abordar el problema del trasplante pulmonar por medio de un convenio con un centro regional de referencia:

- El Uruguay es un país con bajo número de habitantes.
- No cuenta con centros de experiencia en el área de trasplante pulmonar.
- El número de trasplantes/año a realizar podría ser acotado sobretodo en los primeros años.
- La formación de recursos humanos y los aspectos logísticos insumirían tiempo y recursos económicos importantes.
- La morbimortalidad en trasplante pulmonar está condicionada por el número de trasplantes/año que realiza el centro trasplantador. Cabe recordar que el 90% de los Tx pulmonares en el mundo se realizan en centros con más de 10 Tx/año.
- La Fundación Favaloro es un centro de referencia donde se realizan de 15 a 20 Tx/año.
- Por último y no por ello de menor importancia aspectos como la cercanía geográfica y la amplia identificación cultural entre ambos países facilita en gran medida un programa de esta naturaleza.

La operativa de trabajo del convenio incluye un módulo pretrasplante, el módulo de trasplante y el seguimiento postrasplante.

En el módulo pretrasplante el médico coordinador de Uruguay realiza la preselección de candidatos, completa los estudios iniciales, ajusta aspectos clínicos y terapéuticos que pudieran implicar contraindicaciones relativas al trasplante.

La selección del candidato se realiza en conjunto con el médico coordinador de Fundación Favaloro. El módulo pretrasplante incluye una evaluación intensiva con ingreso al centro de referencia donde se completan estudios invasivos.

El seguimiento en lista de espera incluye controles mensuales por el médico coordinador de Uruguay y visitas periódicas del coordinador del centro trasplantador.

El módulo de trasplante: incluye el trasplante y su estadía postrasplante en Fundación Favaloro.

El seguimiento postrasplante es realizado por el médico coordinador de Uruguay con visitas periódicas del coordinador de Argentina y traslados de los pacientes al centro de trasplante para biopsias transbrónquicas regladas a los 30, 60, 90 días, sexto mes, al año y luego anualmente o en la eventualidad de complicaciones que lo ameriten.

El coordinador de Uruguay concurre en todas las instancias en que los pacientes son derivados al centro trasplantador.

Los pacientes uruguayos integran una lista en común con los argentinos.

Los donantes pulmonares de ambos países pueden ser utilizados para receptores argentinos o uruguayos. La ablación de órganos la realiza el equipo del centro trasplantador en todos los casos.

## RESULTADOS

En el período 2004-2008, se evaluaron 41 pacientes para trasplante pulmonar, con una edad media de 38 años (12 – 56), con distribución por sexos de 26 hombres, 15 mujeres. Las afección de base correspondió: enfisema 8, bronquiectasias (BQ) 6, hipertensión pulmonar idiopática (HPI) 6, fibrosis quística (FQ) 5, fibrosis pulmonar 6, histiocitosis X 3, hipertensión pulmonar tromboembólica (HPTe) 4, hipertensión pulmonar asociada a cardiopatía congénita 2, linfangioleiomiomatosis (LAM) 1.

Los criterios de inclusión en lista de espera para trasplante se ajustan a las guías internacionales revisadas en 2006. (4)

Han calificado para trasplante pulmonar o cardiopulmonar un total de 15/ 41 pacientes evaluados (36%).

Los pacientes que calificaron para trasplante pulmonar y su status funcional se muestran en la tabla V.

El tiempo medio en lista de espera de todos los pacientes ingresados fue de 19 meses (2-41).

En el período se realizaron 3 trasplantes:

Un trasplante bipulmonar a un paciente de 25 años, con histiocitosis X que lleva al momento 4 años de trasplantado, con buena evolución, excelente calidad de vida. Las pruebas de función pulmonar actual muestran CVF 3750 ml (76%) y FEV1 3600 ml (89%).

Un trasplante uipulmonar en EPOC severo que tuvo mala evolución falleciendo a las 72 hs del trasplante. Las complicaciones inmediatas incluyeron injuria primaria del injerto e insuficiencia renal aguda postoperatoria.

El tercer trasplante correspondió a un paciente de 28 años con enfermedad bronquiectásica que lleva actualmente 1 año del trasplante, con buena evolución, con rechazo agudo leve que retrocedió con ajuste de



Tabla V.

Edad	Diagnóstico	Tiempo lista (meses)	Situación ml	FEV1	FEV1 %	DLCO %	PmAP mmHg. Cateterismo
29	Histiocitosis X	9	Tx	680	21	9	44
48	Enfisema	15	Tx	650	18	23	16
27	BQ	20	Tx	700	22	60	34
48	Enfisema	39	En lista	670	20	29	27
52	Enfisema	35	En lista	570	22	46	16
59	BQ	28	En lista	660	20	39	13
54	Enfisema	16	En lista	680	18	36	17
10	Eisenmenger	2	En lista	1430	75	-	73
35	HPI	28	En lista	2320	81	-	52
30	FQ	7	En lista	1250	37	-	22
39	LAM	7	*	420	16	20	27
19	FQ	3	*	570	16	68	25
31	Silicosis	10	*	840	26	39	30
31	HPI	25	*	1900	74	-	60
22	HPI	41	*	2680	105	81	79

inmunosupresión. Actualmente en seguimiento con excelente calidad de vida.

Las pruebas de función pulmonar actual muestran CVF 2450 ml (59%) y FEV1 2090 ml (60%).

En el mismo período han fallecido 5 pacientes en lista de espera. (LAM, FQ, silicosis, 2 HPI)

Actualmente 7 pacientes se mantienen en lista de espera para trasplante. El tiempo medio de los pacientes que se mantienen en la lista de espera actualmente es de 27 meses.

Hay otros 3 pacientes que continúan en evaluación pretrasplante.

Por último se destaca que 23 pacientes no han calificado para trasplante por distintas causas. (8 por patología que ameritó otra terapéutica, 5 se consideraron fuera del período ventana por estar clínicamente estables y en seguimiento, 7 por causa psicosocial, 3 por la edad avanzada).

## CONCLUSIONES

El 36% de los pacientes evaluados para trasplante pulmonar ingresaron en lista de espera. Fallecieron en lista 5/15 y se trasplantaron 3/15 de los pacientes. El tiempo medio de espera de todos los pacientes ingresados en lista ha sido de 19 meses. El tiempo medio en espera de los pacientes que se mantienen actualmente en lista es de 27 meses.

La realización de los trasplantes en un centro regional de referencia ha permitido a Uruguay dar una solución operativa a un grupo de pacientes terminales, racionalizando costos y canalizando la experiencia acumulada por el centro trasplantador.

Al igual que en la mayoría de los programas de trasplante pulmonar, el mayor problema y desafío a considerar es la baja tasa de donantes pulmonares.

Hay que considerar que sólo un 10 % de los donantes multiorgánicos cuentan con pulmones aptos para el implante. La amplitud en la selección de donantes (marginales) y la tendencia actual de incluir donantes con muerte en parada cardíaca o asistolia podría en un futuro mejorar este índice de procuración.

## BIBLIOGRAFÍA

1. The International Society for Heart and Lung Transplantation. Transplant Registry Powerpoint Slides, in <http://www.isHLT.org/>
2. Trulock EP, Edwards LB, Taylor DO, Boucek MM, Keck BM, Hertz MI, Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty second official adult lung and heart-lung transplant -report 2005. *J Heart Lung Transplant*;24:956-67.
3. Grupo Punta Cana de Coordinadores de Trasplante. Registro Iberoamericano de Donación y Trasplante, in <http://www.puntacana.org/>
4. Orens J, Estenne M, Arcasoy S, Conte J, Corris P, Egan J et al. International Guidelines for the selection of Lung Transplant Candidates. *The Journal of Heart and Lung transplantation*, 2006; 25: 745-55.
5. American Society for Transplant Physicians, American Thoracic Society, European Respiratory Society, and International Society for Heart and Lung Transplantation: international guidelines for the selection of lung transplant candidates. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158: 21: 335-339.
6. Nathan S. Lung Transplantation. Disease-Specific Considerations for Referral. *Chest* 2005; 127:1006-1016.
7. Glanville A, Estenne M. Indications, patient selection and timing of referral for lung transplantation. *European Respiratory Monograph*.2003.
8. Nicole Mayer-Hamblett, Margaret Rosenfeld, Julia Emerson, Christopher H. et cols. Developing Cystic Fibrosis Lung Transplant Referral Criteria Using Predictors of 2-Year Mortality. *Am J Respir Crit Care Med* vol 166, 1150-1155, 2002.
9. Yankaskas JR, Mallory GB, and Consensus Committee. Lung transplantation in cystic fibrosis: consensus conference statement. *Chest* 1998;113:217-226.
10. Mogulkoc N, Brutsche M, Bishop P, Greaves M, Horrocks A, Egan J. Pulmonary function in idiopathic pulmonary fibrosis and referral for lung transplantation, *Am J Respir Crit care Med* vol 164,103-108, 2001
11. Bjraker JA, Ryu JH, Edwin MK, Myers JL, Tazelaar HD, Schroeder DR, Offord KP. Prognostic significance of histopathologic subsets in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:199-203.
12. Winton TL, Miller JD, Scavuzzo M et al: Donor selection for pulmonary Transplantation. *Transplant Proc* 23:2472, 1991.
13. Miyoshi S, Schaeffers HJ, Trulock EP, et al: Donor selection for single and double lung transplantation. *Chest* 1998, 98:308.