

Cirugía de tórax: trasplante de pulmón

Congreso Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora – 21 de octubre de 2022

Ponente: *Dra. Cepeda-Ayala Graciela Alhelí*

Redactó: *Quintana-Gutiérrez Carla Dennis*

Historia de los trasplantes pulmonares

El primer trasplante pulmonar en humanos se realizó en 1963 por James D. Hardy en Mississippi. Lamentablemente, el paciente no tuvo una buena sobrevida. No fue hasta 1983, en la escuela de Toronto, que se llevó a cabo el primer trasplante exitoso en humanos: el paciente llegó a vivir más de 8 años.

En México, en 1989 los doctores Jaime Villava, José Morales y Patricio Santillán realizaban cirugías en caninos en el hospital de nutrición, donde se trasplantaban los lóbulos pulmonares y se verificaba el uso de las suturas adecuadas, con el fin de evitar fugas sanguíneas o fugas aéreas en las anastomosis bronquiales. A ellos se les atribuyen los primeros trasplantes en México, por lo que se les considera pioneros en el área. A partir de la década de los 80, abordaron aproximadamente 9 casos a lo largo de 20 años. Sus pacientes tuvieron una sobrevida mayor a 5 años. Sin embargo, el programa de trasplantes se detuvo y no se reactivó hasta junio del 2022.

Posteriormente, los doctores Miguel Ángel González y Heriberto González realizaron en 1994 el primer trasplante pulmonar en Monterrey. En esa misma ciudad, en el hospital universitario, se creó el primer programa de trasplantes en el 2003, que se extendió hasta 2017 y logró incluir 12 pacientes con una sobrevida apropiada de aproximadamente 12 años. Los responsables de este programa fueron los doctores Luis H. Gómez Danes, Felipe Elías y, el líder del programa, Carlos Montero, cirujano general que se formó en Barcelona, lo que le permitió adquirir las habilidades requeridas.

En 2018 se formó el programa Christus Muguerza en la ciudad de Monterrey, donde se han realizado 23 trasplantes hasta la actualidad. El equipo del programa se conforma por más de 20 personas e incluye perfusionistas, anestesiólogos, quienes, además de realizar su especialidad, llevan a cabo un año de entrenamiento en anestesia cardiovascular y de trasplantes; cirujanos, entre los que destaca el doctor Manuel Wong, líder quirúrgico con formación en el área de cirugía general en la ciudad de Barcelona, así como entrenamiento en trasplante de pulmón; neumólogos, como el doctor Uriel Echeverría, quien prepara a los pacientes y elige cuál de ellos es el mejor candidato para recibir un injerto pulmonar; interconsultantes, coordinadores, entre otros.

Datos estadísticos

La International Society for Heart and Lung Transplantation es la organización que se encarga de reportar los datos estadísticos a nivel mundial.

En un seguimiento de 21 años de los pacientes que se sometieron a trasplantes en el periodo de enero de 1990 a junio de 2016, se incluyeron 59 993 adultos y 2205 pacientes pediátricos. Se observó que la sobrevida en los pacientes adultos fue de 6 años aproximadamente y de 5.5 años en pacientes pediátricos.

América Latina enfrenta diversos desafíos al desarrollar programas de trasplantes pulmonares, por ejemplo, en el año 2000 en Brasil se llevó a cabo un programa que realizó un trasplante bipulmonar a un paciente que padecía silicosis, procedimiento que mejoró su sobrevida por 10 años. Sin embargo, eventualmente se presentó alta mortalidad, lo que condujo a la suspensión del programa. Los

programas se inician y cierran con frecuencia; es complicado que se mantengan por la alta complejidad de la operación, pues el pulmón es el órgano sólido más grande del cuerpo que se trasplanta, esto aunado a la conexión entre los dos pulmones, la vía aérea y el medio ambiente. Los pacientes con trasplante se tratan con inmunosupresores, lo que los hace susceptibles a infecciones oportunistas y complican el manejo postoperatorio.

Características de un programa exitoso

Para que un programa se mantenga vigente con el paso del tiempo, debe poseer un gran volumen de casos. En España y Viena manejan cerca de 300 pacientes al año, con una sobrevida mayor del 80 % a los 12 meses. Se requiere, además, de una adecuada planeación, preparación, experiencia por parte del equipo y buenos resultados. Asimismo, es necesario aprender de los errores y de las complicaciones que surgen, con el objetivo de corregirlas como equipo.

¿Qué se ha hecho diferente para mejorar los resultados de los programas?

Se realizaron diversos cambios respecto a las décadas anteriores. Uno de los principales es la ejecución de la técnica bipulmonar secuencial, que recibe su nombre porque primero se implanta el pulmón izquierdo y, secuencialmente, el pulmón derecho. Existen distintos tipos de abordajes: toracotomías bilaterales o toracotomías totalmente abiertas.

Para el manejo de las complicaciones, se cuentan con nuevos insumos que antes no existían, como los stents bronquiales, que son de mejor calidad y son útiles para cerrar las fistulas que pudieran presentarse en caso de dehiscencia del muñón.

Otro aspecto distinto es el actual uso del ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation), una consola que funciona como un pulmón artificial. El ECMO puede usarse antes del trasplante, es decir, preoperatoriamente, cuando el paciente presenta un deterioro muy grave que lo hace incapaz de oxigenar adecuadamente, de manera que funciona como puente para el trasplante. También se utiliza de manera transoperatoria en pacientes candidatos a recibir ambos pulmones y que en ese momento atraviesan una inestabilidad hemodinámica que pone en riesgo su vida. Además, es posible utilizarlo en el manejo postoperatorio cuando existe una falla en el injerto, pues esta es la principal causa de muerte al mes del trasplante y puede aparecer inmediatamente después de la cirugía.

En el año 2017, se realizó el primer trasplante bipulmonar en la ciudad de Monterrey; el paciente fue un señor llamado Mauricio, quien aún goza de vida. El paciente se conectó a ECMO, lo que marcó el inicio de su uso como soporte en pacientes trasplantados.

El hospital Christus Muguerza apoya administrativamente el programa, lo que permite que en la actualidad sea el único hospital donde se realizan todo tipo de trasplantes, incluyendo de corazón, pulmón, córnea, riñón e hígado.

Figura 1. Usos de ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation), periodo donde se utiliza y razón o daño que requiere su empleo (autor: Claudia Enríquez).

	PERIODO	CAUSA POR LA QUE SE EMPLEA
USO DE ECMO	Preoperatorio	Deterioro que obstaculiza la oxigenación
	Transoperatorio	Inestabilidad hemodinámica
	Postoperatorio	Falla en el injerto

Existen escalas para identificar a los pacientes que tienen alto riesgo de fallecer durante la espera de un órgano, como la escala LAS. Este sistema se empezó a utilizar en Europa, y se observó una disminución importante de la mortalidad y el tiempo de espera de los órganos.

Se modificó también el cuidado del injerto del órgano que va a donarse. Se utilizan diferentes sustancias que conservan y evitan el daño de isquemia-reperfusión del órgano. Cuando se retira un órgano, como el corazón o un pulmón, comienza un metabolismo anaerobio y se empiezan a liberar enzimas proteolíticas que destruyen el tejido y causan edema a nivel celular. La sustancia que más se utiliza a nivel mundial es el Perfadex, la cual contiene 50 % de dextrano y una baja cantidad de potasio. Se administra en el tronco de la arteria pulmonar al momento de procurar el pulmón, con una dosis aproximada de 50-60 ml/kg, lo que permite que el pulmón se transporte y tolere hasta ocho horas antes de recibir nuevamente el flujo sanguíneo.

Trasplante de órganos

La fibrosis pulmonar, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la fibrosis quística conforman las primeras tres causas de trasplante pulmonar y corresponden al 75 % de los casos. El 10 % de los trasplantes pulmonares corresponden a hipertensión pulmonar y otras enfermedades raras como histiocitosis.

La tendencia a realizar trasplantes bipulmonares va en aumento, en virtud de la mayor sobrevivencia con respecto a cuando se trasplanta un solo pulmón. Desde 1988 hasta el 2017 prevalece la técnica de trasplante bipulmonar.

Figura 2. Principales causas de trasplante pulmonar (autor: Claudia Enríquez).

PRINCIPALES CAUSAS	
1°	Fibrosis pulmonar
2°	EPOC
3°	Fibrosis quística

Al momento de procurar un órgano se deben realizar gasometrías arteriales y verificar que se encuentren en parámetros adecuados. El Índice de Kirby ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) debe indicar un valor arriba de 300 para que los pulmones se consideren aptos para donación. Sin embargo, se demostró que, en pacientes mayores de 60 años, a pesar de tener un índice de Kirby apropiado, la implantación pulmonar disminuye la sobrevivencia hasta 10 años. Se prefiere que sean pacientes de menor edad, o si el donador tiene 60 años o más, se busque un receptor con una edad similar.

El CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes) es el organismo encargado de coordinar la oferta de órganos. Se ejecuta un protocolo para establecer la muerte encefálica, hablar con los familiares del posible donador y, una vez que se estableció la certeza de la compatibilidad con el paciente receptor, se inicia la comunicación y logística para que el equipo interesado en procurar el órgano pueda viajar a la ciudad donde se encuentra el donador.

Además, en el sitio de procuración se realiza una broncoscopia para examinar el lumen de los bronquios y confirmar que no haya secreciones incipientes de infección. Se hace un lavado bronquial y se toman más gasometrías para valorar el estado del pulmón. La elección del abordaje quirúrgico depende de la técnica a la que el cirujano esté habituado y de la posibilidad de realizar soporte con ECMO. Las técnicas quirúrgicas más destacables son la toracotomía bilateral derecha e izquierda y la técnica de Clamshell, la cual consiste en una sección del esternón para una exposición amplia que permita acceder de manera sencilla a la cavidad torácica, lo que hace posible una visión adecuada del corazón y los hilios pulmonares. Una vez que finalizan las anastomosis correspondientes, se verifica con una broncoscopia post-trasplante que no exista reducción del lumen de los bronquios y tengan una perfusión adecuada.

Figura 3. Pasos a seguir para la coordinación de la oferta de órganos (autor: Claudia Enríquez).

PASOS PARA COORDINAR LA OFERTA DE ÓRGANOS	
1.	Protocolo para establecer muerte encefálica
2.	Comunicación con familiares del donador
3.	Confirmar compatibilidad donador-receptor
4.	Comunicación y logística con el equipo
5.	Broncoscopia para asegurar que no exista infección
6.	Lavado bronquial
7.	Realizar gasometrías que valoran el estado pulmonar
8.	Elección de abordaje quirúrgico
9.	Broncoscopia post-trasplante

Trasplantes de pulmón en México

Destacan tres casos:

1. El paciente Mauricio se trató preoperatoriamente con ECMO porque padecía fibrosis pulmonar. Posterior a su trasplante, tuvo una falla primaria del injerto, razón por la que continuó con ECMO. Una semana después desarrolló falla renal y presentó también una fistula broncopleurales derecha, la cual se resolvió con la colocación de un *stent* bronquial bajo broncoscopia rígida.
2. Paciente de nombre Jessica, muy joven y fue el primer caso con fibrosis quística en recibir dos pulmones. Tuvo buenos resultados postoperatorios. Hoy en día existen muchos medicamentos novedosos para la fibrosis quística que mejoran significativamente la sobrevida de los pacientes, pero aún requieren el trasplante pulmonar debido a las afecciones pulmonares subyacentes.
3. Paciente con COVID, se conectó a ECMO aproximadamente 3 meses, originario de Chiapas. En la actualidad goza de vida y su caso fue el tercer trasplante pulmonar en un paciente con COVID a nivel mundial y el primero en Latinoamérica.

Conclusión

A pesar de que en México el trasplante pulmonar está en vías de desarrollo, hay precedentes destacables que demuestran que existe el potencial para llevar a cabo este tipo de procedimientos tan complicados. Tal es el caso del paciente Mauricio, quien se trasplantó y presentó múltiples complicaciones postoperatorias, las cuales fueron resueltas gracias a la existencia de recursos disponibles para abordar cada una de ellas y a la preparación del personal de salud, que es capaz y se encuentra en constante actualización para ofrecer un servicio de alta calidad.

Aún falta un largo camino por recorrer, pero al trabajar en equipo, educar a la población respecto a la importancia de la donación de órganos y generar programas que sean accesibles en distintos estados de la república, se podría cubrir un sector más grande de la población que requiere este servicio.