

PROGRAMA DE TRASPLANTE PULMONAR

**COMPLEXO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE A CORUÑA
VERSION - MARZO DE 2009**

INTRODUCCIÓN

El Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña constituye uno de los grandes hospitales trasplantadores de España. En el año 1990 se realizó el primer trasplante hepático y en 1991 se inició el programa de trasplante cardiaco. Junto al trasplante renal, nuestro hospital se situó entre los primeros de España y como continuación a su vocación trasplantadora se planteó iniciar un proyecto de trasplante pulmonar, que además sería único en la comunidad gallega.

El primer trasplante pulmonar fue realizado por Hardy y cols. en 1963 en el Mississippi Medical Center, un trasplante unipulmonar izquierdo que falleció a los 15 días por insuficiencia renal. Las experiencias posteriores obtuvieron una supervivencia también limitada, constituyendo la dehiscencia de la anastomosis bronquial un serio problema. Sin duda la introducción de la ciclosporina en esta misma década marcó un paso decisivo en la evolución del trasplante pulmonar. Pero habrá que esperar a que en 1983, Cooper y el Grupo de Toronto realicen el primer trasplante unipulmonar con supervivencia a largo plazo.

En España, el trasplante pulmonar se inició en febrero de 1990 con la realización de un trasplante cardiopulmonar en el Hospital Universitario La Fe de Valencia. Astudillo y cols. realizaron los tres primeros trasplantes bipulmonares secuenciales en 1992. Posteriormente se unieron a esta actividad el Hospital Vall d'Hebron de Barcelona, la Clínica Puerta de Hierro de Madrid y el Hospital Reina Sofía de Córdoba.

Aunque nuestro hospital gozaba de la infraestructura necesaria para la consolidación del nuevo programa de trasplante pulmonar, fue necesario y crucial incorporar la participación de un cirujano con experiencia en este campo. El doctor José M^a Borro Maté, miembro y jefe del programa de trasplante pulmonar en el Hospital Universitario La Fe de Valencia, aceptó el reto y se incorporó a nuestro hospital como Jefe de Servicio de Cirugía Torácica. Fue necesario además el empuje del potente Servicio de Anestesia y del reconocido Servicio de Neumología, que formaron su personal con estancia en el Hospital de Pittsburgh.

El 21 de junio de 1999 se realizó con éxito el primer trasplante pulmonar en nuestro hospital y en Galicia.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar al Dr. Vicente Tarrazona del Hospital Clínico de Valencia y compañero del Dr. Borro en el programa de trasplante del Hospital La Fe, por su colaboración activa como cirujano, junto al Dr. Borro, en el primer trasplante de nuestro hospital.

A la Dra. Mar Córdoba, que con su experiencia trasplantadora previa en la Clínica Puerta de Hierro de Madrid, realizó las primeras extracciones de donante pulmonar y participó de forma decisiva en el primer año de actividad.

Al Dr. Francisco Sobrido, miembro veterano del Servicio de Cirugía Torácica de nuestro hospital, por dar su apoyo al programa de trasplante pulmonar y por su colaboración siempre que fue precisa.

A los Dres. Carlos Miguélez y Emilio Peña, miembros del Servicio de Cirugía Torácica, por su participación activa en toda la actividad de trasplante pulmonar durante años.

Al Dr. Cesar Bonome, miembro destacado del Servicio de Anestesia del Hospital por su participación, gran nivel de conocimiento y actividad profesional dentro del trasplante pulmonar.

A todo el personal de la Oficina de Coordinación del Trasplantes del hospital por su actividad imprescindible, y en especial a la enfermera colaboradora con el programa de trasplante pulmonar D^a Covadonga Lemos.

A los numerosos servicios de hospital implicados en el programa de trasplante pulmonar, sin los cuales no hubiera sido posible, con mención especial del Servicio de Anestesia y Reanimación, el Servicio de Cirugía Cardíaca y el Servicio de Farmacia.

A todo el personal de enfermería y de auxiliares de la planta de Cirugía Torácica, de la Unidad de Reanimación, del Hotel de Pacientes y de consultas externas por sus excelentes cuidados de los pacientes trasplantados pulmonares.

Finalmente y sin duda, al Dr. José M^a Borro, por su capacidad de trabajo, su excelencia como cirujano y su empuje, forjando la ilusión de los que con él participamos cada día en el trasplante pulmonar en el Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.

ÍNDICE GENERAL

1.- GRUPO DE TRABAJO.....	8
2.- DONANTE PULMONAR.....	9
2.1.- CRITERIOS DE SELECCIÓN.	
2.2.- CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD DONANTE-RECEPTOR.	
2.3.- MANTENIMIENTO DEL DONANTE PULMONAR.	
2.4.- OFERTA DE DONANTE PULMONAR.	
2.5.- EQUIPO Y MATERIAL DE EXTRACCIÓN.	
2.6.- TÉCNICA DE EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PULMÓN DONANTE.	
2.7.- COORDINACIÓN ENTRE EXTRACCIÓN E IMPLANTE PULMONAR.	

2.8.- CIRUGÍA DE BANCO.

3.- INDICACIONES DE TRASPLANTE PULMONAR..... 27

3.1.- INDICACIONES GENERALES DEL TRASPLANTE.

3.2.- CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS DEL TRASPLANTE.

3.3.- CONTRAINDICACIONES RELATIVAS.

3.4.- PACIENTES DE ALTO RIESGO.

3.5.- INDICACIONES ESPECÍFICAS.

3.6.- EVALUACION PRETRASPLANTE DEL CANDIDATO A TRASPLANTE PULMONAR.

3.7.- EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR DURANTE LA ESTANCIA EN EL HOTEL DE PACIENTES.

3.8.- PREPARACIÓN DEL RECEPTOR PARA TRASPLANTE PULMONAR.

3.9.- PROGRAMA DE EDUCACION SANITARIA Y CONSULTA DE ENFERMERIA.

4.- ANESTESIA EN EL TRASPLANTE PULMONAR..... 40

4.1.- MATERIAL PARA ANESTESIA.

4.2.- PREPARACIÓN DEL QUIRÓFANO.

4.3.- ANESTESIA.

5.- IMPLANTE PULMONAR..... 44

5.1.- ELECCIÓN DEL TIPO DE TRASPLANTE.

5.2.- MATERIAL PARA TRASPLANTE PULMONAR.

5.3.- PREPARACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO.

5.4.- INCISIONES.

5.5.- TÉCNICA DEL EXPLANTE PULMONAR.	
5.6.- TÉCNICA DEL IMPLANTE PULMONAR.	
6.- CUIDADOS POSTOPERATORIOS.....	52
6.1.- CUIDADOS EN LA UNIDAD DE REANIMACIÓN.	
6.2.- CUIDADOS EN PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN.	
7.- INMUNOSUPRESIÓN.....	60
7.1.- INMUNOSUPRESIÓN INICIAL.	
7.2.- INMUNOSUPRESIÓN DE MANTENIMIENTO.	
7.3.- TRATAMIENTO DEL RECHAZO AGUDO.	
7.4.- TRATAMIENTO DEL RECHAZO CRÓNICO.	
7.5.- OTROS CAMBIOS DE INMUNOSUPRESIÓN.	
8.- PROFILAXIS ANTIBIÓTICA.....	67
8.1.- PROFILAXIS ANTIBACTERIANA.	
8.2.- PROFILAXIS ANTIVÍRICA.	
8.3.- PROFILAXIS ANTIFÚNGICA.	
8.4.- PROFILAXIS ANTI-PNEUMOCISTIS CARINII.	
8.5.- OTRAS PROFILAXIS.	
9.-OTRAS MEDICACIONES.....	72
9.1.- ANALGESIA.	
9.2.--PROFILAXIS ANTIEMBÓLICA.	

9.3.- DIURÉTICOS.

9.4.- ALBUMINA IV.

9.5.- PROTECCIÓN GÁSTRICA.

9.6.- MOTILIDAD INTESTINAL.

9.7.- TRATAMIENTO MUCOLÍTICO.

9.8.- SUPLEMENTOS DE HIERRO Y ACIDO FÓLICO.

10.- PROTOCOLO DE CUIDADOS ENFERMERÍA..... 78

10.1.- MEDIDAS DE AISLAMIENTO.

10.2.- LIMPIEZA DE LA HABITACIÓN.

10.3.- MATERIAL DE LA HABITACIÓN.

10.4.- PERSONAL DE PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN.

10.5.- CUIDADOS DE ENFERMERIA EN HOSPITALIZACIÓN – LLEGADA A LA UNIDAD Y DÍAS SUCESIVOS.

10.6.- DIAGNÓSTICOS Y OBJETIVOS DE ENFERMERÍA.

10.7.- ACCIONES APLICADAS A ESTOS DIAGNÓSTICOS.

10.8.- OTRAS ACTIVIDADES A REALIZAR.

10.9.- RECOMENDACIONES AL ALTA HOSPITALARIA.

11.- ESTANCIA EN EL HOTEL DE PACIENTES..... 92

11.1.- FUNCIONES DEL HOTEL DE PACIENTES.

11.2.- PERSONAL DEL HOTEL DE PACIENTES.

11.3.- EL PACIENTE EN EL HOTEL DE PACIENTES.

12.- FISIOTERAPIA PRE Y POST-TRASPLANTE.....	96
12.1.- FASE PREOPERATORIA.	
12.2.- FASE POSTOPERATORIA.	
13.- SEGUIMIENTO DEL TRASPLANTE PULMONAR.....	102
13.1.- PERIODICIDAD DE REVISIONES.	
13.2.- PRUEBAS A REALIZAR.	
13.3.- CONSULTA DE REVISIÓN.	
13.4.- PRINCIPALES COMPLICACIONES A LARGO PLAZO.	
13.5.- RECHAZO AGUDO.	
13.6.- INFECCIONES.	
13.7.- RECHAZO CRÓNICO.	
13.8.- NEOPLASIAS.	
13.9.- COMPLICACIONES MÉDICAS.	
14.-GRÁFICO DE TRASPLANTES PULMONARES REALIZADOS.....	117
ANEXOS.....	118

1.-GRUPO DE TRABAJO.

DIRECTOR DE PROGRAMA: **Dr. José M^a Borro Maté**

CIRUJANOS TORÁCICOS:

-Adjuntos: **Dra. M^a Mercedes de la Torre Bravos**

Dr. Diego González Rivas

Dr. Ricardo Fernández Prado

-Médicos residentes: **Dra. María Delgado Roel (R4)**

Dra. Marina Paradela de la Morena (R3)

Dr. José Alberto García Salcedo (R2)

Dra. Eva M^a Fieira Costa

ANESTESISTAS:

-Cirugía: **Dr. César Bonome González**

Dr. Pablo Rama Maceiras

Dr. Oscar Pato López

Dr. Manuel Díaz Allegue

-Unidad de Reanimación: **Dr. José Duro Tacón**

Dra. Teresa Rey Rilo

CIRUJANOS CARDIACOS: **Dr. José Cuenca Castillo**

Dr. Vicente Campos Rubio

Dr. José M^a Herrera Noreña

NEUMOLOGIA: **Dra. Isabel Otero González**

Dra. Marina Blanco Aparicio

OFICINA DE COORDINACIÓN DE TRASPLANTES:

-Responsable: **Dr. Antón Fernández García**

-Enfermera: **D^a Covadonga Lemos García**

2.-DONANTE PULMONAR.

El principal límite en el trasplante pulmonar es el número de donantes, debido a los estrictos criterios de validez y a la mayor labilidad de los pulmones que se deterioran fácilmente tras la ventilación mecánica y la muerte cerebral. Además es también el

pulmón el órgano que presenta mayor idiosincrasia para su mantenimiento antes de ser implantado.

2.1.-CRITERIOS DE SELECCIÓN:

El donante pulmonar será un paciente en muerte cerebral que cumpla los siguientes criterios:

- *Edad inferior a 55 años.
- *Gasometría arterial con FiO_2 100% y PEEP de 5 cm H_2O durante 10 minutos con $PO_2 > 300$ mmHg (este criterio es imprescindible).
- *Radiografía de tórax sin alteraciones.
- *o antecedentes de hábitos tóxicos. No fumador o menor de 15 paquetes/años.
- *Tiempo no prolongado de ventilación mecánica (preferible menos de 72 horas).
- *ausencia de traumatismo torácico severo.
- *Ausencia de cirugía torácica previa, o patología pulmonar conocida.
- *No signos de infección sistémica o trasmisible.
- *No datos de aspiración endobronquial.
- *No evidencia de secreciones endobronquiales purulentas y/o tinción de Gram positiva o cultivo positivo.
- *Negatividad en los estudios serológicos para VIH, VHC y VHB
- *Ausencia de neoplasia, salvo tumores cerebrales de bajo grado, carcinoma in situ de cerviz uterino y carcinoma espinocelular de piel.

En función de la gravedad del receptor e incluso de la edad, el grupo de trasplante puede valorar la aceptación de donantes con criterios ampliados:

- *Edad hasta 60 años.
- *Radiografía de tórax con pequeñas anomalías: pequeños neumotórax, derrames pleurales, contusiones pulmonares o atelectasias localizadas. Es posible la aceptación de uno de los pulmones, aún cuando el contralateral no tenga criterios de validez.
- *Ventilación mecánica prolongada (mayor de 72 horas).
- *Habitudo tabáquico mayor de 15 paquetes/año.
- *Secreciones endobronquiales moderadas purulentas y fluidas, o con cultivo previo positivo para gérmenes con buena sensibilidad a antibióticos (excepto candidas) y en ausencia de lesión pulmonar acompañante, ya sea en la radiografía de tórax y/o a la palpación del pulmón. En estos casos es aconsejable que el equipo extractor realice una fibrobroncoscopia al donante previa-extracción, para valorar la cuantía y calidad de las secreciones, obtener una muestra de broncoaspirado de cara a realizar una tinción de Gram y examen en fresco para hongos y comprobar el grado de inflamación bronquial.

El único criterio que es ineludible es la PaO₂ mayor de 300, puesto que mide la relación entre la ventilación y la perfusión de los pulmones y es el verdadero indicador del buen funcionamiento pulmonar.

Otro aspecto fundamental en la valoración del donante es la concordancia en el tamaño de los pulmones entre donante y receptor.

Por lo tanto, es necesario conocer profundamente las particularidades y características distintivas que requiera la adecuada selección de donante y receptor pulmonares, la identificación del pulmón funcionalmente válido e idóneo para cada caso y el mantenimiento correcto del paciente en muerte cerebral, para que no exista deterioro alguno del órgano a trasplantar.

2.2.-CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD DONANTE-RECEPTOR.

Una vez decidida la validez del pulmón donante, éste debe cumplir unos criterios de compatibilidad con el receptor. El estudio de la equiparación del tamaño de los pulmones del donante y del receptor se ha estandarizado en los últimos años, habiéndose determinado que el tamaño de los mismos depende, fundamentalmente, de la altura, el sexo y la edad; por ello, se hace especial referencia a estos parámetros para una más exacta predicción de la compatibilidad de las cavidades torácicas, siendo más fiables que la medición de la circunferencia torácica o los diámetros vertical o transversal. Se ha conseguido relacionar altura, sexo y edad entre sí, mediante una fórmula matemática, que calcularía la llamada Capacidad Pulmonar teórica (CPt) de donante y receptor. Es éste, precisamente, el criterio de compatibilidad al que, hoy en día, se da más importancia, probablemente porque la no equiparación en la CPt puede suponer, no sólo una mala calidad de la función del pulmón trasplantado, sino incluso la imposibilidad de cierre del tórax con el nuevo órgano ya "in situ" .

Se utiliza la siguiente fórmula para hallar este parámetro:

$$\text{- Varones: } CPt = 0.0678 \times \text{Altura} - 0.0147 \times \text{Edad} - 6.0548.$$

$$\text{- Mujeres: } CPt = 0.0454 \times \text{Altura} - 0.0211 \times \text{Edad} - 2.8253.$$

La compatibilidad en la CPt se traduce en que en los receptores con enfisema, el pulmón del donante debe ser mayor que el del receptor (CPt 1.2 a 1.5 veces mayor del donante), mientras que en los receptores con fibrosis, se considera que el pulmón a implantar debe ser similar al del receptor (CPt igual a 1).

Es reseñable que en el trasplante unipulmonar se emplean preferentemente órganos de mayor tamaño que el extraído (sobre todo si el receptor es un enfisematoso, aunque también se realiza de esta manera en los pacientes con fibrosis o enfermedad vascular pulmonar; en éstos, sin embargo, puede haber algunos problemas técnicos en la intervención por el más reducido espacio pleural). En los receptores de un trasplante bipulmonar con enfermedad pulmonar obstructiva se admite igualmente cierto mayor tamaño del implante; para los pacientes con fibrosis o enfermedad vascular pulmonar, es preferible que los órganos a implantar sean de un tamaño similar o sólo ligeramente menores que el volumen torácico original (algunos autores propugnan hasta un 20% menores), dado que con ello el procedimiento quirúrgico es más sencillo y el cierre del tórax se realiza con menor riesgo de taponamiento.

La infección por Citomegalovirus (CMV) era una causa mayor de morbilidad y mortalidad tras el trasplante. Por ello, era frecuente la inclusión de la compatibilidad CMV como criterio para la realización del implante: a los receptores CMV-negativos se les debía implantar órganos CMV-negativos, siempre que fuera posible; sin embargo, con el empleo de la profilaxis con Ganciclovir no parece haber diferencias en la mortalidad o en la funcionalidad a largo plazo del órgano trasplantado, cuando donante y receptor no presentan serologías CMV compatibles, primando así la gravedad del receptor y el mejor aprovechamiento de los órganos.

Los principales criterios de compatibilidad del pulmón donante-receptor son:

- * Compatibilidad de grupo sanguíneo ABO.
- * Pruebas cruzadas linfocitos negativos (realizada tras el trasplante).
- * Medidas corporales +/- 20 % en peso y superficie.
- * Diámetros torácicos compatibles (+/- 10 %): transverso a nivel de la cúpula diafragmática, y longitudinal desde el vértice pulmonar a la cúpula diafragmática.
- * Circunferencia torácica equivalente (+/- 10 cm.), a nivel mamilar y a nivel de apófisis xifoides.
- * Capacidad pulmonar teórica compatible.

Por último, se ha propuesto también como criterio de compatibilidad deseable, la similitud de los diámetros radiológicos de los bronquios principales medidos por debajo de la carina que puede ser útil en casos de donantes infantiles para adultos o receptores infantiles con donantes mayores, pero rara vez debe descartar un trasplante.

2.3.-MANTENIMIENTO DEL DONANTE PULMONAR.

El objetivo final buscado con un trasplante es que el órgano implantado en el receptor funcione correctamente, de manera que sea capaz de substituir la función del órgano original correspondiente, deteriorado hasta una fase de insuficiencia terminal irreversible, y que es necesario reemplazar.

Para que este objetivo marcado se cumpla plenamente se debe realizar una estricta selección tanto del donante como del receptor, pero es también imprescindible proporcionar unos cuidados particulares a cada uno de los órganos que se van a trasplantar, y en general mantenerlos en buenas condiciones hasta que sean extraídos del donante, en especial en lo que respecta a la perfusión. Esto es así por la fisiopatología específica que se asocia a la muerte cerebral, independientemente de la causa que haya conducido a la misma.

El cese de la respiración espontánea, la pérdida del control circulatorio con aparición de alteraciones hemodinámicas, la disregulación térmica y diversas alteraciones endocrino-metabólicas, forman parte de dicha fisiopatología.

Podemos resumir los objetivos fundamentales que se deben alcanzar cuando se plantea el cuidado del donante multiorgánico en los siguientes:

- * Perfusión adecuada de los órganos vitales.
- * Oxigenación tisular correcta.
- * Balances hidro-electrolítico y sanguíneo correctos.
- * Mantenimiento de la normotermia.
- * Prevención de las infecciones.

Los donantes de pulmón requieren una atención especial para mantener un intercambio gaseoso correcto, y por lo tanto una funcionalidad óptima del órgano. El desarrollo de edema pulmonar y la colonización bacteriana, secundaria en gran parte a la ventilación artificial a que debe ser sometido, son los problemas principales que deterioran tempranamente el pulmón donante; por ello es precisa una monitorización y una atención especial para proporcionar el mejor órgano posible al receptor, el que más se acerque a la definición de "Donante Pulmonar Ideal". Recalcar que el mantenimiento correcto del donante pulmonar nunca supone un perjuicio para los otros órganos que puedan ser trasplantados, aunque sí, como ya se ha dicho, un exhaustivo control del donante.

-Donante pulmonar ideal:

- * Hidratación correcta.
- * Presión Arterial Media > 70 mmHg.
- * Diuresis > 1 ml/kg/hora.

- * Ionograma normal.
- * Gasometría arterial correcta.
- * Normotermia.
- * Hematocrito superior a 30 %.

Vamos a detallar a continuación las particularidades del mantenimiento del donante pulmonar, obviando las necesidades que implica el mantenimiento del donante multiorgánico, sobre lo cual existen varias amplias revisiones.

-Monitorización:

El donante multiorgánico en general y el pulmonar en particular, deben ser siempre considerados, bajo nuestro punto de vista, como "pacientes en estado crítico", y bajo esa premisa debe establecerse una amplia monitorización, que en el segundo caso debe incluir:

- Electrocardiograma continuo, con dos derivaciones, preferentemente V5 y aVF ó D-II, para mantenimiento de una frecuencia cardiaca menor de 100 lpm, con especial atención sobre la posible aparición de arritmias (las más frecuentes son extrasístoles y anomalías en la conducción) y/o cambios significativos en la morfología electrocardiográfica, sobre todo en lo que respecta a las alteraciones isquémicas.

- Monitorización cruenta y continua de la tensión arterial mediante catéter intraarterial, preferentemente colocado en la arteria radial, intentando mantener una tensión sistólica igual o superior a 100 mmHg.

- Colocación de catéter de Swan-Ganz, para monitorización continua de presión venosa central (PVC) y presión arterial pulmonar (PAP), con la posibilidad de medición frecuente de la presión capilar pulmonar (PCP). El control de la hemodinámica debe llevar a conseguir una PVC no superior a 8-10 mmHg, una PAP de 10-25 mmHg y una PCP de 8-14 mmHg.

- La función pulmonar se monitorizará con el empleo de pulsioximetría continua, capnografía y realización de gasometrías arteriales seriadas y tan frecuentes como se considere necesario. El objetivo a alcanzar es una saturación arterial de oxígeno (SaO₂) superior a 95%, manteniendo, mediante los ajustes del respirador adecuados, una normocarbica; el pH deberá estar dentro de los límites normales de 7.35 a 7.45.

- Monitorización de la diuresis horaria, que deberá ser superior a 1 ml/kg/hora, pero teniendo en cuenta la posibilidad de aparición frecuente, en los pacientes en muerte cerebral, de poliuria debida a diabetes insípida, para su correcto tratamiento.

- La temperatura se monitorizará de forma continua mediante la colocación de un termómetro retrofaríngeo. Se debe mantener al donante en normotermia; para ello, emplearemos si es necesario, el calentamiento de las perfusiones que se administran, la colocación de un calentador en la rama inspiratoria del respirador, el lavado con suero salino caliente de la sonda nasogástrica, el uso de la manta térmica, etc.

-Soporte ventilatorio:

Uno de los puntos clave en el mantenimiento de un donante es la obtención de una adecuada oxigenación tisular, que pueda preservar en buenas condiciones los órganos a trasplantar. El mantenimiento del gasto cardiaco y del hematocrito en límites aceptables, y la adecuación de la ventilación, son los parámetros básicos de los que depende el transporte de oxígeno y por tanto el mantenimiento de la normoxia.

Sin embargo, hay que tener en cuenta la alta frecuencia de alteraciones en el intercambio gaseoso que pueden ocurrir en el donante potencial, ventilado artificialmente, y que incluyen edema pulmonar, atelectasias, neumonía, hemotórax o neumotórax. Este tipo de alteraciones, si son importantes en el donante multiorgánico, representan una prioridad ineludible de prevención y tratamiento en el donante pulmonar.

Por lo tanto, la ventilación se hará de forma especialmente cuidadosa, con un respirador volumétrico, y teniendo en cuenta siempre las siguientes directrices:

- Uso de la mínima FiO_2 necesaria para mantener la SaO_2 por encima de 95% (o la PaO_2 superior a 100 mmHg), no sobrepasando una FiO_2 de 0.4, para evitar la posible toxicidad del oxígeno sobre el tejido pulmonar y la formación de atelectasias de absorción.

-Se deben aplicar presiones positivas al final de la espiración (PEEP) de 5 cmH₂O, con el objetivo de mantener el volumen pulmonar, reclutando el máximo número de alveolos e impidiendo así su colapso con formación de atelectasias.

- Es aconsejable evitar altas presiones pico-inspiratorias (no deben ser superiores a 25-30 cm de H₂O), recomendándose el empleo de volúmenes corrientes entre 10 y 15 ml/kg, que se combinarán con una frecuencia respiratoria ajustada según los valores de $PaCO_2$ obtenidos en la gasometría.

- La intubación se habrá realizado mediante tubo de silicona de baja presión. Se mantendrá el árbol traqueobronquial libre de secreciones, pero las aspiraciones del mismo se harán sólo cuando sea estrictamente necesario y manteniendo las máximas medidas de asepsia.

-Edema pulmonar neurogénico:

Tras la muerte cerebral suele haber tendencia a la aparición de un deterioro progresivo de la función pulmonar, que suele estar relacionado con fenómenos de microembolización, de embolismo graso, o que puede ser secundario al aporte masivo de líquidos durante la fase inicial de resucitación; sin embargo, en otras ocasiones, las alteraciones observadas en la función pulmonar son consecuencia directa del propio daño cerebral.

Durante la fase inicial de la muerte cerebral se produce una descarga catecolamínica masiva, capaz de provocar en el pulmón la pérdida de la integridad de la membrana alveolo-capilar, lo cual permitirá el paso hacia el alveolo de albúmina y otras macromeoléculas. Aparece así el llamado edema pulmonar de origen neurogénico, caracterizado por la riqueza en proteínas que presenta el líquido trasudado hacia el espacio alveolar, cuyas características son similares a las del plasma.

No existe un tratamiento específico del edema pulmonar neurogénico, aunque la terapéutica correcta del mismo incluye el mantenimiento de una PEEP de 5 cm de H₂O, que ya se ha comentado como recomendable en todo potencial donante de pulmón, y la expansión del volumen intravascular de forma adecuada, utilizando como guía básica para la misma el control de la PVC y de la PCP; la reposición de líquidos se hará fundamentalmente con solución de Ringer-Lactato, que consideramos el cristaloiide de elección. Puede ser también necesario el uso de agentes inotrópicos, y en este caso se prefiere la dopamina, que a dosis entre 1-5 microgr/kg/min presenta efecto Beta-adrenérgico y vasodilatador renal; si fuera necesario incrementar las dosis, no es recomendable sobrepasar los 10 microgr/kg/min por el efecto vasoconstrictor esplácnico, y se deberá añadir dobutamina como droga de apoyo. Igualmente, se desaconseja el uso de fármacos con acción preferente Alfa-adrenérgica, salvo en situaciones muy determinadas como pueda ser la existencia de shock medular.

Hay que reseñar que uno de los factores determinantes del desarrollo del edema pulmonar neurogénico, y quizás el más importante, es el tiempo que pasa entre el diagnóstico de muerte cerebral y la extracción de los órganos, teniendo en cuenta que cuanto mayor sea el retraso entre ambos, más probabilidades hay de desarrollar esta patología.

-Infecciones pulmonares:

Uno de los problemas que impiden a menudo la donación del pulmón es la alta incidencia de infecciones que se presentan en este órgano en los donantes multiorgánicos.

Los donantes están necesariamente sometidos a intubación y ventilación mecánica, lo que conlleva una rápida colonización de la vía aérea y frecuente infección posterior del parénquima pulmonar; además, la mayoría de ellos ha podido aspirar, bien tras la presentación de la patología que posteriormente llevó a la muerte cerebral o bien durante las maniobras de resucitación instauradas. También pueden presentar algún tipo de traumatismo asociado, son portadores de sondas vesical y nasogástrica, y de catéteres venosos y arteriales, que favorecen la entrada de microorganismos y el inicio de infecciones.

El manejo de la vía aérea por parte del personal que atiende a los donantes pulmonares es uno de los puntos clave en el mantenimiento de los mismos; debe estar basado en una serie de normas de actuación importantes: las aspiraciones traqueobronquiales se realizarán con una estricta asepsia, y sólo cuando sean rigurosamente necesarias (no de forma rutinaria), enviándose el aspirado obtenido a bacteriología, para la realización de Gram y cultivo del mismo, así como de antibiograma. Se debe evitar que el personal que se ocupa del mantenimiento del donante esté encargado a la vez de los cuidados de pacientes que sufren infecciones activas, y en todo caso, las manipulaciones sobre el donante se harán tras lavado cuidadoso de manos y con guantes estériles, siendo también recomendable el empleo de mascarilla, gorro y bata estéril.

Las complicaciones infecciosas son una causa muy importante de muerte en el paciente trasplantado pulmonar, y concretamente la neumonía bacteriana es la infección que con más frecuencia se presenta en estos pacientes. Es por ello que se recomienda el uso de profilaxis antibiótica ya en el donante: una cefalosporina de tercera generación o bien el antibiótico específico que aconsejen los resultados de los cultivos de esputo obtenidos a partir de las aspiraciones traqueobronquiales o la fibrobroncoscopia.

Aunque los resultados de algunos estudios pueden sugerir que los microorganismos aislados en el esputo o aspirado del donante serían diferentes a los patógenos que producen infecciones tempranas en el receptor, la transmisión donante-receptor es frecuente y está ampliamente tipificada; por ello se recomienda el tratamiento en el receptor con el antibiótico sugerido en el cultivo obtenido a partir del esputo o aspirado del donante. En un reciente estudio, los patógenos más frecuentemente hallados en los estudios realizados a los donantes fueron Staphilococo, Enterobacter, Acinetobacter y Cándida, destacándose que en el 97% de los casos, al menos un microorganismo creció en el cultivo realizado.

Las especiales características de los pulmones (fragilidad del órgano, susceptibilidad especial al desarrollo de infecciones o de patología de diversa etiología, necesidad de óptima preservación para un correcto funcionalismo, etc.), hacen que sean necesarios unos cuidados especiales y específicos en estos donantes, dirigidos a conseguir que el órgano a trasplantar esté en las mejores condiciones posibles en el momento del implante, ya que ésta es condición imprescindible para el buen funcionamiento del mismo en el receptor.

Uno de los factores limitantes más importantes que impiden el incremento de la donación pulmonar, es posiblemente la escasez de órganos válidos, calculándose que sólo entre el 10 y el 15% de los potenciales donantes de corazón lo pueden ser también de pulmón. Probablemente, el mejor y más estricto manejo de estos donantes pueda ser un camino apropiado para incrementar, en lo posible, el número de órganos adecuados para el trasplante y por lo tanto el número de trasplantes pulmonares.

2.4.-OFERTA DE DONANTE PULMONAR.

Cuando aparece un posible donante pulmonar, el coordinador del hospital de donación informa a la Organización Nacional de Trasplantes, que realiza la oferta pulmonar al hospital que corresponde.

Galicia, León y norte de Portugal son áreas de referencia en primer lugar de donación pulmonar de nuestro hospital. Asturias se comparte con el Hospital Marques de Valdecilla de Santander. Existe además un turno rotatorio por orden en el resto del territorio nacional.

El coordinador de nuestro hospital se pone en contacto con el Dr. Borro, y en su ausencia con la Dra. De la Torre, transmitiendo los datos de donante.

Si el donante cumple los criterios de validez, se decidirá el receptor adecuado en cuanto a concordancia de grupo sanguíneo, tamaño y situación en la lista de espera, en primer lugar en función de la gravedad y en igualdad de condiciones, en función del tiempo de inclusión en lista.

Tras contrastar los datos del donante y comprobar que existe un receptor adecuado, se acepta la oferta pulmonar. Se avisa al receptor para que permanezca en ayunas e ingrese en el hospital. A través del coordinador local y de la ONT se organiza el traslado del equipo extractor al hospital donante, en coordinación con los equipos extractores de los demás órganos válidos.

Director Nacional ONT: Rafael Matesanz

OCT del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña:

-Director: Dr. Antón Fernández García.

-Médicos coordinadores: Dra. Regina Arrojo Fuentes

Dr. Fernando Mosteiro Pereira

-Enfermeras Coordinadoras: D^a Valentina Fernández López

D^a Guadalupe Torre Barbeito

D^a M^a José Fernández Nicolás

-Secretaria: D^a Carmen Ferreiro Losada.

2.5.-EQUIPO Y MATERIAL DE EXTRACCIÓN.

El equipo extractor está formado por uno o dos cirujanos y una enfermera de extracción. Los cirujanos son un cirujano torácico adjunto o un residente mayor y otro de los residentes.

La enfermera es responsable de preparar el material necesario para la extracción:

-bolsa de extracción pulmonar: sistema en "Y", 4 bolsas intestinales, 1 separador Finochietto, 1 clamp de aorta, 2 pinzas largas de DeBakey, 1 tijera larga de Metzemaum, 1 Porta fino, sierra y pila, TEA-30 y 4 cargas, 2 torniquetes rojos.

-suturas: 1 set de ligaduras de seda nº1, 3 sedas nº1 con aguja triangular, 1 prolene de 4-0, 1 cera para huesos.

-muestras: 3 tubos rojos con gel, 2 tubos malva, 1 tubo de recogida por aspiración de secreciones, 2 frascos de hemocultivos, 1 bote para recogida de ganglios y 1 bote para recogida de un fragmento de bazo

-nevera: hielo, 3 sueros fisiológicos fríos de 1L, 2 bolsas de Perfadex^(R) (de 2800ml), 2 ampollas de Alprostadyl[®] (PGE₁), suero glucosado al 5%.

Durante la extracción la enfermera es responsable de entregar el material necesario a la enfermera instrumentista, de recoger antes de heparinizar al paciente las muestras de sangre del donante necesarias (juego de hemocultivos, 3 tubos sin gel rojos y 4 malva, aproximadamente 70 ml), muestras de tejido (un ganglio habitualmente abdominal y un fragmento de bazo) y etiquetas identificativas (unas 20), de preparar la perfusión de prostaglandinas y la de Perfadex[®], vigilando su correcto flujo y cuando sea preciso y se lo indique el cirujano informar por teléfono al centro implantador.

Finalmente ayudar a la preparación de la nevera para introducir los pulmones y de la recogida del material.

2.6.-TÉCNICA DE EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PULMÓN DONANTE.

A la llegada al hospital, tras la recepción del equipo extractor por el coordinador local, se confirma la información transmitida al cirujano, destacando la importancia de comprobar el grupo sanguíneo, medidas de ambos pulmones, antecedentes patológicos, causa de la muerte y estabilidad respiratoria-hemodinámica.

En quirófano puede ser necesario la optimización de la situación del donante, intentando hacer hincapié en el balance negativo de líquidos, empleo de corticoides y maniobras de reclutamiento. En ocasiones es conveniente realizar una fibrobroncoscopia previa diagnóstico-terapéutica, con la posibilidad de aspirar secreciones, trasudados, cuerpos extraños, etc.

Se repite una o más gasometrías arteriales con FiO₂ 100% y PEEP de 5, confirmando de este modo que la pO₂ se mantiene en valores >300-350. En ocasiones puede ser de utilidad una muestra a nivel de las venas pulmonares, confirmando de este modo su correspondencia con los valores de sangre periférica, o bien para individualizar la pO₂ de cada pulmón, siempre que la situación hemodinámica del enfermo lo permita. En situaciones especiales se puede llegar a clampar la arteria pulmonar de uno de los pulmones que no se considera válido, para realizar una gasometría selectiva y confirmar la validez del otro.

-Esternotomía media: La extracción comienza con la realización de la esternotomía media. Si la donación pulmonar se acompaña de extracción cardiaca, es realizada por el equipo de Cirugía Cardíaca, de no ser así, es el cirujano torácico el encargado de iniciar la misma, solicitando al anestesista maniobra de apnea en el momento de abrir el hueso con la sierra mecánica, para evitar la posible lesión del parénquima pulmonar.

-Inspección de los pulmones: Tras la apertura de ambas pleuras se procede a la valoración manual y visual de los pulmones, descartando la existencia de zonas de atelectasia, tumoraciones, consolidaciones, contusiones, bullas, adherencias, etc, dependiendo de los antecedentes del enfermo. Así mismo se procederá a intentar mejorar aquellos hallazgos reversibles con las maniobras oportunas.

Tras la verificación de todos los datos del donante y la valoración directa de los pulmones, se confirma su validez y la enfermera informará al equipo encargado del implante.

-Apertura de pericardio y disección de grandes vasos: Posteriormente el cirujano cardíaco si lo hubiera o el torácico en su defecto, realiza apertura del pericardio en forma de T invertida. Se realiza disección de vena cava superior e inferior y si hay extracción cardiaca de la aorta ascendente. Se procede después a la disección del tronco de la arteria pulmonar, separándolo de la aorta.

En la extracción cardiaca se coloca entonces la cánula de cardioplejia en la aorta ascendente.

-Canulación de arteria pulmonar: Tras este paso se realiza una bolsa de tabaco con prolene de 4-0 en su cara anterior, a medio camino entre la válvula pulmonar y la división. Si el resto de los equipos están preparados para canular, previa infusión de la dosis de heparina calculada según el peso del donante (3mg/kg), se coloca la cánula en el interior de la bolsa de tabaco. Se emplea una cánula aórtica infantil del nº12 al 16, en función del tamaño de la arteria.

-Perfusión de prostaglandina E₁: Se inicia la perfusión de prostaglandinas. Se administra una ampolla de 500 mcg de PGE₁ diluida en un gotero de 50 cc de suero glucosado al 5%. Debe profundirse lentamente ya que produce hipotensión brusca del paciente.

-Perfusión de líquido de preservación pulmonar: (Preservación pulmonar anterógrada). La solución de preservación que se utiliza es Perfadex[®], solución intracelular con bajo contenido de potasio.

Se clampa la aorta torácica, se liga la vena cava superior y comienza la perfusión con Perfadex (60ml/kg de peso del donante), con descompresión del sistema mediante una incisión en la vena cava inferior y la orejuela izquierda. Las bolsas de la solución se colocarán a una altura suficiente para mantener una presión de perfusión de 15-20 mmHg (\pm entre 50-60 cm por encima del tórax).

La enfermera anota la hora de clampaje y controla el buen trascurso de la perfusión. También informará al coordinador del implante.

En este punto de la extracción comienza el tiempo de isquemia fría, en el cual es importante mantener la superficie pulmonar a la menor temperatura posible, por lo que a la baja temperatura de la solución de Perfadex, se añade la instilación continua de suero frío en ambos hemitórax (a 4° C).

Hasta este momento se mantienen los pulmones ventilados con FiO₂ 0.4 o suficiente para mantener la saturación entre 95-100% y PEEP de 3-5 cmH₂O.

-Cardiectomía: Se abre la aurícula izquierda a unos 3 mms de la entrada de las venas pulmonares izquierdas, en su cara anterior. Se visualiza desde el interior de la AI la entrada de las venas pulmonares derechas, continuando la sección del surco interauricular, dejando un "cuff" de 5 mm. Este es el momento más delicado de la extracción pulmonar cuando existe extracción cardiaca, puesto que es preciso dejar siempre un rodete de tejido muscular de la aurícula de al menos 3-5 mm, que incluya las cuatro venas pulmonares, con un margen suficiente de pared auricular para la realización de la sutura con la aurícula del receptor. Si el cirujano cardiaco tiene experiencia en extracciones compartidas con la extracción pulmonar no suele haber problemas, pero no es infrecuente que no tenga experiencia y entonces el cirujano torácico debe informarle e insistir en la importancia de este rodete, llegando incluso a realizar la sección auricular.

Se finaliza la sección de la AI dejando en el campo la cara posterior. Se completa la cardiectomía seccionando la aorta ascendente, la arteria pulmonar a nivel de su bifurcación y las venas cavas.

-Extracción pulmonar: Tras la separación y extracción del corazón, se separan los pulmones del mediastino posterior, empezando por la sección del pericardio a nivel lateral y posterior y de los ligamentos pulmonares inferiores. Se liberan las adherencias pleuropulmonares que existan. Se lleva el pulmón izquierdo hacia la cavidad derecha dividiendo la pleura mediastínica longitudinalmente hacia arriba, por encima del esófago. Se secciona la aorta descendente. Se llevan los dos pulmones hacia la cavidad pleural izquierda y se divide el resto de la pleura mediastínica a lo largo de la cara anterior del esófago hasta llegar a la tráquea distal. Finalmente se insuflan de nuevo los pulmones y se procede a sección de la tráquea entre doble sutura mecánica (TA-30 con carga verde), manteniendo insuflación media de los dos pulmones.

-Almacenamiento y transporte: Una vez finalizado el procedimiento se comprueba, ya fuera del campo, el correcto estado de todas las estructuras. Se introduce el bloque bipulmonar en la primera bolsa de plástico intestinal estéril, rodeado del líquido de preservación sobrante de la perfusión, y se cierra herméticamente con su cinta. Se introduce entonces en una segunda bolsa que contiene suero muy frío, aunque no hielo que es lesivo para el parénquima pulmonar, de manera que cubra los pulmones, se cierra y se introduce en una tercera y última bolsa de seguridad que va también convenientemente cerrada.

Se procede al transporte del órgano al centro implantador en una nevera con hielo, confirmando que los pulmones no estén en contacto directo con el mismo. Se confirma telefónicamente la salida del hospital donante al hospital receptor, informando de que la extracción ha sido correcta.

Se realiza siempre extracción del bloque bipulmonar, aunque uno de los pulmones no sea válido o no vaya a ser implantado por otras razones, en cuyo caso se enviará para estudio histológico de cara a detectar anomalías.

En ocasiones se comparte cada uno de los pulmones para dos receptores en hospitales diferentes. En este caso se separan ambos injertos, seccionando el bronquio principal izquierdo entre dos suturas mecánicas con TA-30 verde, a ras de la carina principal. Se prepara cada pulmón por separado para su transporte, tal como se ha descrito y se entrega la nevera con el pulmón destinado al otro hospital al coordinador local, que será el responsable de su correcto y rápido envío.

2.7.-COORDINACIÓN ENTRE EXTRACCIÓN E IMPLANTE PULMONAR.

Debido al limitado tiempo de isquemia tolerable por el injerto pulmonar (ideal menor de 6 horas y máximo hasta 8), es muy importante ajustar en lo posible los tiempos

entre la extracción y el implante, de manera que cuando el injerto pulmonar llegue al hospital pueda ser implantado inmediatamente en el receptor y revascularizado.

Cuando se recibe la oferta de un donante pulmonar válido, se avisa al receptor para que quede en ayunas e ingrese en el hospital. Tras su ingreso en planta se inician las pruebas preoperatorios y su preparación para quirófano. El neumólogo correspondiente supervisará este proceso y comprobará que no existe ninguna contraindicación en el paciente para el trasplante.

Al mismo tiempo se avisa al equipo extractor que se desplazará al hospital de la donación. Tras su llegada, el primer paso es comprobar rigurosamente todos los datos del donante y ya en el campo quirúrgico valorar las características de los pulmones e iniciar la técnica para su extracción. Con la verificación de los datos del donante, la realización de una última gasometría y la valoración directa de los pulmones se obtiene y confirma la validez definitiva. Se informa a la ONT, al coordinador de nuestra ONT y al cirujano torácico que está coordinando en ese momento.

En general, se planifica el inicio de la anestesia del receptor tras confirmar la validez de los pulmones y tras el clampaje de la aorta y se inicia la cirugía cuando ya se ha completado la extracción de los pulmones verificando que están correctos. No se dará ningún paso irreversible en el receptor hasta que los pulmones hayan llegado y comience su preparación final para ser implantados.

En función de la distancia del hospital donante y también de la complejidad en la cirugía del receptor (se prevén adherencias por su patología previa o por cirugía previa) se ajustarán los tiempos, retrasando o adelantando el inicio de la anestesia y de la cirugía. Este ajuste lo realiza el cirujano torácico coordinador tras conocer los tiempos de desplazamiento y duración estimada de la extracción (puede variar en función de los otros órganos que se extraigan, en especial si se trata del páncreas y el intestino) y conociendo las peculiaridades del receptor.

Para todo esto es fundamental la comunicación adecuada con el equipo extractor, siendo aconsejable para ello tres llamadas telefónicas:

- 1- Tras verificar los datos del donante y valorar de forma directa los pulmones.
- 2- Indicando el momento del clampaje de la aorta (inicio del tiempo de isquemia).
- 3- Al finalizar la extracción confirmando que todo es correcto.

Por supuesto se realizarán todas las llamadas telefónicas necesarias informando de cualquier incidencia extraordinaria en la extracción que pueda afectar a la validez final de los pulmones o a la organización del trasplante, siendo el cirujano torácico coordinador quien marcará los tiempos finales y la realización del trasplante.

Es imprescindible además una coordinación estricta con los servicios de transporte en ambulancia entre

2.8.-CIRUGÍA DE BANCO.

Tras la llegada a nuestro hospital se inicia la preparación final de los injertos pulmonares en el “banco”. Estará preparado en el mismo quirófano en que se está realizando el trasplante. Habitualmente el equipo quirúrgico que va a realizar el implante está ya preparado para realizar la neumonectomía.

Se saca la bolsa de la nevera y se retira la primera bolsa. El cirujano del banco recoge entonces el bloque pulmonar y toma una muestra del líquido que rodea a los pulmones (tubo estéril de 10 ml), retirándolos de la tercera bolsa e introduciéndolos en una cápsula grande con suero frío.

Se verifica una vez más el buen estado de los pulmones y se da paso al inicio del explante pulmonar en el receptor.

Se secciona la cara posterior de la aurícula izquierda en su zona media. Se recortan las estructuras vasculares de ambos hilos pulmonares (aurícula y arteria pulmonar), dejándolas preparadas para su sutura.

Se retira el exceso de pericardio o pleura mediastínica, procurando dejar un colgajo rico en grasa sobre el bronquio, para realizar la plastia sobre la sutura bronquial.

Se separa el pulmón que se va a implantar en primer lugar, suturando el bronquio principal a ras de la carina principal con TA-30 verde y seccionándolo inmediatamente por debajo. El otro pulmón se guarda, manteniendo su insuflación, en dos bolsas y en la nevera con hielo.

Se toma una muestra de las secreciones bronquiales del pulmón con un hisopo y se limpia el árbol bronquial con aspirador y si es preciso instilando suero fisiológico. Se recorta el bronquio a 3-4 anillos de su división.

Se realiza entonces la perfusión pulmonar retrógrada, introduciendo una cánula en las venas pulmonares y perfundiendo solución de Perfadex[®] hasta 1000 ml, o que el líquido que sale por la arteria pulmonar sea totalmente cristalino. Esta perfusión permite lavar el lecho vascular del pulmón de restos hemáticos, burbujas de aire y grasa, pero además está descrito que completa la preservación de la circulación bronquial y mejora la función del injerto pulmonar. Durante esta perfusión es conveniente ventilar el pulmón introduciendo un tubo de intubación en el bronquio, conectado a un sistema de ventilación con filtro y a un ambú. Una enfermera realizará de forma continua y sin excesiva presión dicha ventilación.

Se revisará y reparará cualquier anomalía que exista en el pulmón, ya sea una desgarradura vascular o la resección de alguna bulla.

Se entrega el pulmón para su implante.

Cuando se inicie la neumonectomía del 2º pulmón, se realizará de la misma forma la preparación del 2º injerto.

3.-INDICACIONES DE TRASPLANTE PULMONAR.

El trasplante de pulmón es una opción terapéutica para aquellos pacientes, con enfermedades pulmonares en estadio final, que han agotado todas las posibilidades de tratamiento médico o quirúrgico.

Los objetivos fundamentales del trasplante son: mejorar la supervivencia y la calidad de vida del paciente.

Uno de los principales problemas que se plantea en la selección de candidatos a trasplante, es la elección del momento óptimo o ventana de trasplante. El candidato idóneo debe estar suficientemente mal para necesitar un trasplante y suficientemente bien para soportar un tiempo en lista de espera.

Por lo tanto a la hora de decidir si un paciente es candidato a trasplante habrá que valorar:

- supervivencia con el trasplante
- pronóstico de la enfermedad de base
- tiempo medio en la lista de espera.

3.1.-INDICACIONES GENERALES DEL TRASPLANTE.

1. Enfermedad pulmonar evolucionada con baja expectativa de supervivencia, inferiores a 2-3 años
 - a. EPOC y enfisema por déficit de alfa-1-antitripsina
 - b. Bronquiectasias y Fibrosis Quística (patología séptica)
 - c. Enfermedad pulmonar intersticial: Fibrosis Pulmonar idiopática o secundaria a otras neumopatías intersticiales
 - d. Hipertensión pulmonar, primaria o secundaria
 - e. Otras: sarcoidosis, silicosis, linfangioleiomiomatosis, fibrosis pulmonar asociada a enfermedades del tejido conetivo, etc.
2. Clase funcional III – IV
3. Mala calidad de vida

Las indicaciones más frecuentes en la experiencia internacional, de mayor a menor frecuencia, son EPOC/Enfisema, fibrosis pulmonar idiopática y fibrosis quística.

Es muy importante considerar la remisión de pacientes para valoración de trasplante se debe realizar de modo precoz. Esto permitirá al equipo de evaluación de trasplante

una correcta valoración del paciente, su inclusión en un programa de rehabilitación pulmonar y su inclusión en lista de espera en el momento óptimo.

3.2.-CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS DEL TRASPLANTE.

La presencia de cualquiera de estas contraindicaciones excluye al paciente del programa de trasplante.

1. Haber padecido una neoplasia en los 5 años previos, con excepción de las neoplasias cutáneas (basaliomas y tumores escamosos). El papel del trasplante en el carcinoma bronquioalveolar permanece controvertido.
2. Disfunción de un órgano vital, que no pueda ser corregida con tratamiento médico o quirúrgico
 - a. Insuficiencia hepática con coagulopatía e hipertensión portal
 - b. Insuficiencia renal con aclaramiento de creatinina inferior a 50 ml/mi
 - c. Disfunción ventricular izquierda o coronariopatía grave no corregible (valorar trasplante cardio-pulmonar).
3. Infección extrapulmonar activa.
 - a. VIH
 - b. Virus B y C, con evidencia de enfermedad hepática (biopsia).
4. Deformidad grave de la caja torácica que dificulte la técnica quirúrgica.
5. Mala adherencia terapéutica.
6. Enfermedad psiquiátrica grave.
7. Falta de soporte social .
8. Adición a tabaco, alcohol u otras drogas, con un período de abstinencia demostrado, inferior a seis meses.

3.3.-CONTRAINDICACIONES RELATIVAS .

1. Edad superior a 65 años. Por encima de esta edad la supervivencia es peor, probablemente en relación con la comorbilidad. No obstante en ausencia de otros factores de riesgo no compromete el éxito del trasplante.
2. Limitación funcional grave que le impida participar en un programa de rehabilitación pulmonar.
3. Colonización por gérmenes virulentos o altamente resistentes.
4. Osteoporosis grave y sintomática.
5. Obesidad grave (BMI > 30).
6. Situación clínica crítica o inestable: ventilación mecánica invasiva (VMI), shock.

En general una sola contraindicación relativa no excluye el trasplante. La VMI, no se considera contraindicación para los pacientes en lista de espera que sufran una descompensación y precisen de la misma.

3.4.-PACIENTES DE ALTO RIESGO.

Cada vez con mayor frecuencia, en las consultas de pretrasplante nos remiten pacientes límite (edad avanzada y comorbilidad asociada), con alto riesgo de mortalidad perioperatoria. No obstante la definición de paciente de alto riesgo es muy variable y cada Centro tiene sus propios criterios. No obstante la ISHLT, establece una serie de criterios para definir esta población:

1. Pacientes que están recibiendo fármacos inotropos intravenosos.
2. Pacientes hospitalizados en el momento del trasplante.
3. Esternotomía previa.
4. Edad > 55 años.
5. Pacientes en ventilación mecánica invasiva.

La decisión de incluir o no estos pacientes en lista de espera dependerá de la experiencia de cada centro, y se realizará de forma individualizada.

3.5.-INDICACIONES ESPECÍFICAS.

EPOC

Es la principal indicación de trasplante, según los datos del registro mundial.

Los pacientes deben ser incluidos en lista cuando cumplen los criterios siguientes:

- Pacientes con un BODE de 7-10 y al menos uno de los siguientes:
 - *Hospitalización por una exacerbación con hipercapnia aguda (PCO₂>50 mmHg)
 - *Hipertensión pulmonar o cor pulmonale
 - *FEV1 < 20% y cualquiera DLCO < 20% ó distribución homogénea del enfisema en la TAC

Se aconseja que los pacientes sean referidos a un Centro de Trasplante cuando la puntuación en el BODE, sea superior a 5.

FIBROSIS QUÍSTICA Y BRONQUIECTASIAS

Los principales retos que plantea el trasplante en pacientes con FQ se derivan de la colonización crónica de la vía aérea y del hecho de que se trata de una enfermedad sistémica.

La colonización por gérmenes panresistentes o multirresistentes previa al trasplante aumenta el riesgo de complicaciones post-trasplante, pero no constituye una contraindicación para el mismo. No obstante la colonización por Burkholderia cepacia complex aumenta el riesgo de mortalidad precoz y tardía.

En los pacientes en lista de espera se recomienda realizar cultivos y antibiograma de forma periódica (cada 3 meses), para asegurar una correcta identificación de los patógenos y establecer la pauta más idónea en la profilaxis del trasplante.

Un pequeño porcentaje de pacientes con FQ pueden presentar enfermedad hepática. El trasplante pulmonar puede realizarse con seguridad en pacientes con hipertensión

portal controlada y función hepática conservada. En caso contrario se debe valorar un trasplante combinado.

Los pacientes deben ser referidos a un Centro de Trasplante, si cumplen alguno de los criterios siguientes:

- FEV1 < 30%, ó deterioro rápido del FEV1, en particular en pacientes menores de 18 años y mujeres
- Exacerbaciones frecuentes
- Neumotórax recurrente o refractario
- Hemoptisis recurrente, no controlable mediante embolización

Los pacientes deben ser incluidos en lista de espera si cumplen alguno de los siguientes criterios:

- Insuficiencia respiratoria
- Hipercapnia
- Hipertensión pulmonar

FIBROSIS PULMONAR

A.-Neumonías intersticiales idiopáticas

Dentro del grupo de neumonías intersticiales idiopáticas, las dos más frecuentes son la fibrosis pulmonar idiopática (FPI) patrón histológico neumonía intersticial usual (UIP) y la neumonía intersticial no específica (NINE).

La Fibrosis Pulmonar es por orden de frecuencia, la segunda indicación de trasplante pulmonar. En nuestro Centro es la indicación más frecuente.

Este grupo es el que tiene una mayor mortalidad en lista de espera por lo que se recomienda que los pacientes sean remitidos de modo precoz.

La supervivencia media de la UIP desde el diagnóstico es de 2,5-3 años, por eso estos pacientes deben ser referidos a un Centro de trasplante inmediatamente después del diagnóstico, independientemente de su función pulmonar.

Los pacientes con NINE tienen una evolución más variable, no obstante aquellos que tienen un patrón fibrótico en la biopsia pulmonar, tienen una supervivencia media de 2 años y deben ser referidos precozmente.

En pacientes con UIP-FPI el trasplante está indicado si el paciente cumple alguno de los criterios siguientes:

- DLCO < 35%
- Una caída \geq 10% de la CVF, durante un período de 6 meses de seguimiento
- Desaturación por debajo del 88% durante el test de marcha de 6 minutos
- TAC con patrón de panalización

En pacientes con NINE el trasplante está indicado si el paciente cumple alguno de los criterios siguientes:

- DLCO < 35%

- Una caída $\geq 10\%$ de la CVF ó un 15% de caída en la DLCO, durante un período de 6 meses de seguimiento

B.-Fibrosis Pulmonar asociada a enfermedades vasculares del colágeno

La fibrosis pulmonar (con patrón histológico NINE ó UIP), es común en la artritis reumatoide (AR), esclerodermia (SCL), y enfermedad mixta del tejido conectivo (EMTC).

No hay criterios específicos para pacientes con colagenosis, pero en aquellos pacientes jóvenes, con enfermedad controlada, sin afectación de órganos vitales y sin comorbilidad significativa, se puede valorar el trasplante.

Los criterios de inclusión en lista de espera serán los mismos que en el caso de la FPI o NINE.

C.-Sarcoidosis

A la hora de valorar pacientes con sarcoidosis para trasplante pulmonar es necesario recordar los siguientes aspectos:

- Descartar minuciosamente afectación de otros órganos (corazón, hígado..)
- La presencia de aspergilomas no es infrecuente, por lo que se deben investigar siempre

La indicación de trasplante se establecerá en aquellos pacientes en clase funcional III – IV, que cumplan alguno de los criterios siguientes:

- Hipoxemia en reposo
- Hipertensión pulmonar
- Presión en la aurícula derecha > 15 mmHg

D.-Linfangioleiomiomatosis e Histiocitosis X

La indicación de trasplante se establecerá en aquellos pacientes en clase funcional III – IV, que cumplan alguno de los criterios siguientes:

- Hipoxemia en reposo
- Deterioro grave de la función pulmonar y de la capacidad de ejercicio

HIPERTENSION PULMONAR (HPP)

La introducción de nuevos tratamientos para la HPP, ha mejorado las expectativas de supervivencia y disminuido la necesidad de trasplante. No obstante no existe ningún fármaco que cure la enfermedad, y el trasplante sigue siendo una alternativa para pacientes que cumplan al menos uno de los siguientes criterios:

- Pacientes en clase funcional III-IV a pesar de máximo tratamiento médico
- Mala tolerancia al ejercicio con una distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos inferior a 350 metros
- Fracaso terapéutico con epoprostenol i.v. ó equivalente
- Índice cardíaco < 2 L/min/m²

- Presión en la aurícula derecha > 15 mmHg

RETRASPLANTE PULMONAR

Está indicado en pacientes cuidadosamente seleccionados con rechazo crónico del injerto (BOS).

Los candidatos deben reunir todos los criterios generales de trasplante, no presentar contraindicaciones absolutas, y preferentemente en régimen ambulatorio y sin dependencia de la VM.

3.6.-EVALUACION PRETRASPLANTE DEL CANDIDATO A TRASPLANTE PULMONAR.

La selección de candidatos apropiados para el trasplante pulmonar es esencial para el éxito del trasplante. Nuestro objetivo irá dirigido a la detección de factores que puedan contraindicar el trasplante, o que puedan tener un impacto negativo en el curso del mismo, si no son detectados y tratados de modo precoz.

El responsable de la evaluación pretrasplante es el neumólogo responsable del programa de trasplante.

Algoritmo de evaluación:

1.-Propuesta de trasplante.

La solicitud de valoración de trasplante será realizada por el médico responsable del paciente a la unidad de trasplante mediante la remisión de un informe clínico especificando claramente antecedentes, diagnóstico y situación clínica actual. También se remitirán pruebas de imagen.

Si no existen contraindicaciones absolutas el paciente será citado en consulta. Si su situación clínica no permite un estudio de forma ambulatoria, ingresará en el Servicio de Neumología del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (planta 11).

2.-Consulta de valoración de trasplante.

Los pacientes serán valorados preferentemente en régimen ambulatorio. En esta primera consulta se descartarán contraindicaciones absolutas para el trasplante y se valorará la situación clínica actual del paciente.

El clínico responsable de la consulta pre-trasplante decidirá, con las pruebas funcionales y de imagen que aporte el paciente, el grado de preferencia con la que se debe hacer el estudio.

Además explicará al paciente que esta es una valoración inicial y la decisión final de trasplante se tomará de modo multidisciplinar (Anestesia-Cirugía Torácica-Neumología), con las pruebas complementarias que se realizarán durante su estancia en el Hotel de Pacientes.

En caso de detectar contraindicaciones absolutas en esta primera consulta, se le explicará al paciente y se remitirá a su Centro de referencia con un informe clínico en el que conste claramente la causa de exclusión del programa de trasplante.

La consulta pre-trasplante se realiza en el Área de Consultas externas del Hospital Universitario de A Coruña (3ª planta). Los días de consulta son miércoles y jueves.

El miércoles está dedicado a la atención de pacientes nuevos (se programan 4), y los jueves atendemos pacientes en lista de espera o pacientes que una vez valorados por su estabilidad clínica se decidió seguimiento (8 programados).

La periodicidad con la que se revisan los pacientes en lista de espera es bimensual. No obstante dada la fragilidad clínica de los mismos, se facilita la posibilidad de concertar consultas extraordinarias contactando con nosotros a través de la enfermera coordinadora del trasplante.

3.-Estudio pretrasplante.

Los pacientes seleccionados en la Consulta pretrasplante ingresarán en el Hotel de Pacientes con dos objetivos fundamentales:

- Completar el estudio pretrasplante con una batería de pruebas destinadas a detectar factores que puedan contraindicar el trasplante
- Iniciar un programa de rehabilitación pulmonar (planta baja del Hospital), dirigido a mejorar su calidad de vida durante la espera y poder afrontar de modo satisfactorio la cirugía del trasplante

4.-Sesión clínica de trasplante.

Una vez finalizado el estudio se decidirá de modo multidisciplinar si el paciente es incluido en lista de espera (activa o inactiva) o si es rechazado para trasplante. Esta decisión será comunicada al paciente por el clínico responsable.

Si el paciente es aceptado para trasplante se citará para una consulta de Pre-Anestesia y Cirugía Torácica. Después de esto el paciente pasará a la lista de espera activa.

En cualquier caso al alta del Hotel de pacientes, el enfermo recibirá un informe clínico con el diagnóstico, tratamiento y la decisión del equipo de trasplante.

La sesión clínica de trasplante se realiza los lunes a las 8:30 en el Servicio de Cirugía Torácica (6ª planta del Hospital Universitario de A Coruña).

3.7.-EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR DURANTE LA ESTANCIA EN EL HOTEL DE PACIENTES.

1.-Analíticas.

- Grupo sanguíneo
- Hemograma
- Estudio de coagulación
- Bioquímica completa
- Proteinograma e inmunoglobulinas
- Prealbúmina y transferrina
- PCR, FR, ANAS y ANCAS (si procede)
- Alfa 1 antitripsina (en la EPOC)
- Marcadores tumorales: PSA (varones)
- Hormonas tiroideas
- Serologías: Virus B, C, VIH, CMV, VHS, VZV, EBV. Toxoplasma.
- Aclaramiento de creatinina

2.-: Espuito: cultivo convencional, hongos y micobacterias

3.-Técnicas de imagen:

- Rx tórax
- Ortopantografía
- TAC torácico
- Ecografía abdominal
- Gammagrafía pulmonar de V/Q cuantificada
- Densitometría ósea
- PET (en casos seleccionados)

4.-Estudio funcional respiratorio:

- Espirometría
- Volúmenes pulmonares
- Difusión CO
- Gasometría arterial
- Test de marcha de 6 minutos

5.-Estudio cardiológico:

- EKG
- Ecocardiograma
- Coronariografía: en pacientes con síntomas de enfermedad coronaria o pacientes asintomáticos con factores de riesgo

6.-Valoración social.

7.-Valoración por Cirugía Máxilofacial.

8.-Medicina Preventiva.

- Mantoux
- Completar calendario de vacunaciones

9.-Inmunología.

- PRA: Panel de anticuerpos reactivos antilinfocitarios

10.-Otros estudios.

- Según los resultados del estudio básico, podrán ser necesarias interconsultas con otros servicios: Reumatología, Cardiología, Hepatología, Ginecología...

3.8.-PREPARACIÓN DEL RECEPTOR PARA TRASPLANTE PULMONAR.

En el momento en el que surge un donante, el/la coordinador/a de trasplante de acuerdo con los responsables del programa, localiza al candidato idóneo y organiza su ingreso en el Servicio de Neumología (planta 11 del Hospital Universitario de A Coruña).

Si se diese la circunstancia de que el donante puede servir a varios receptores, se elegirá el más grave de la lista.

En nuestro caso una vez que los pacientes entran en lista de espera la prioridad se establece asignándoles un número del 1-4, siendo "4" prioridad máxima.

La preparación del receptor la llevará a cabo el Neumólogo de trasplante de guardia, que indicará las exploraciones a realizar antes de la cirugía:

1. Historia clínica
 - a. Especial atención a la situación clínica en días previos
 - b. Existen datos de infección activa?
2. Exploración física. Tensión arterial. Temperatura. BM test. Peso
3. Electrocardiograma
4. Gasometría arterial
5. Cultivo de esputo
 - a. Hongos, micobacterias, Gram y cultivo convencional
6. Cultivo de orina
7. Frotis nasal y faríngeo
8. Analítica: hemograma, bioquímica y estudio de coagulación
9. Reservar en el Banco de sangre:
 - a. 10 unidades de concentrados de hematíes
 - b. 6 unidades de plasma
 - c. 2 pool de plaquetas
10. Retirar tubos de sangre para seroteca
 - a. 9 tubos de sangre con edta (tapón malva)
 - b. 3 tubos de sangre sin aditivo (tapón rojo 10 ml)

MEDICACIÓN

A su ingreso en planta se administrará al paciente la premedicación:

1. Inmunosupresión: Ciclosporina: 2 mg/kg
2. Profilaxis:
 - a. Standard: Amoxicilina Clavulánico 2gr
 - b. En caso de Alergia a Penicilina: Levofloxacino: 500 mg

- c. Situaciones especiales: Si el paciente tiene cultivos previos (Fibrosis Quística, bronquiectasias de otra etiología...), la profilaxis se realizará de acuerdo a los resultados del último antibiograma
3. Contactar con el Farmacéutico de Guardia e indicar la preparación de Azatioprina para inyección i.v. 2mg/kg, que bajará con el paciente a quirófano
4. No olvidar que desde el momento de alerta de trasplante el paciente debe permanecer a dieta absoluta

SITUACIONES ESPECIALES

1. Pacientes anticoagulados

Hay que revertir el efecto de los dicumarínicos, generalmente con PROTOMPLEX y VITAMINA K. En cualquier caso se debe contactar con el Hematólogo de guardia que indicará la pauta a seguir.

2. Pacientes diabéticos

Iniciar sueroterapia y pauta tipo II

PREPARACIÓN ANTES DE IR A QUIROFANO

1. El paciente debe firmar el consentimiento informado que le será entregado por el neumólogo (2 copias)
2. Ducha con jabón antiséptico
3. Rasurado
 - Trasplante unipulmonar: hemitórax, axila e ingle correspondiente (derecho ó izquierdo)
 - Trasplante bipulmonar: ambos hemitórax, axilas e ingles correspondientes
4. Pintar con Povidona yodada el campo quirúrgico, excepto en casos de alergia al yodo
5. Poner al paciente bata verde estéril, gorro y calzas
6. Una vez confirmado que los pulmones son válidos se procederá a trasladar al paciente al quirófano (6ª planta).

3.9.-PROGRAMA DE EDUCACION SANITARIA Y CONSULTA DE ENFERMERIA.

La enfermera coordinadora de trasplante es la principal responsable de la educación sanitaria del candidato a trasplante y su familia.

A todos los pacientes en lista de espera se les invita a participar en una charlas informativas en las que se les explican aspectos relacionados con el trasplante, como los siguientes:

- Es necesario que el candidato a trasplante esté localizable en todo momento
- En caso de existir un donante, el candidato debe desplazarse de modo inmediato al Centro de trasplante, teniendo en cuenta que el tiempo máximo aceptado para el desplazamiento no debe superar las 2 horas y media. Esto

conlleva la necesidad de que, en algunos casos, los candidatos cambien su lugar de residencia

- Insistir en la necesidad de mantener un estilo de vida y alimentación saludable.
- Entregar al paciente el Manual del Paciente trasplantado que contiene consejos sobre el tipo de vida, alimentación y actividad física que el paciente debe realizar tanto antes como después del trasplante.
- Invitar al paciente a exponer sus dudas y temores con respecto al trasplante

La enfermera coordinadora de trasplante realiza además una consulta de enfermería en la que además de repasar los diferentes aspectos del tratamiento del paciente sirve de conexión con los médicos responsables del programa.

4.-ANESTESIA EN EL TRASPLANTE PULMONAR.

Aunque comparte los principios y necesidades generales de la anestesia general, supone una anestesia para cirugía torácica larga y de alto riesgo.

4.1.-MATERIAL PARA ANESTESIA.

MEDICACION

BATEA Nº 1 (INDUCCION)

KETAMINA 100 mg. + 10 mg. DORMICUM en jeringa de 10 ml.

ETONIDATO 20 mg. en jeringa de 10 ml.
ANECTINE 100 mg. en jeringa de 2 ml.
NIMBEX 20 mg. en jeringa de 10 ml.
FENTANEST 7 amp. en jeringa de 20 ml.
ATROPINA 1 mg. en jeringa de 10 ml.
LIDOCAINA 200 mg. en jeringa de 10 ml.

BATEA Nº 2 (DROGAS VASOACTIVAS)

ADRENALINA 1 gamma/ ml. en jeringa de 80 ml.
EFEDRINA 50 mg. en jeringa de 10 ml.
FENILEFRINA 4 viales en jeringa de 10 ml.
NITROGLICERINA 50 gammas/ ml en jeringa de 20 ml.

DROGAS VASOACTIVAS EN PERFUSION

DOBUTADINA 250 mg. en 100 ml.
DOPAMINA 200 mg. en 100 ml.
ADRENALINA 1 mg. en 100 ml
MILRINONA 20 mg. en 100 ml.
NORADRENALINA 6 mg. en 100 ml.
NITROGLICERINA 30 mg. en 100 ml.

DIURESIS: HORARIA. Set de sondaje vesical.

VIAS:

- RADIAL (arterial)
- FEMORAL (arterial)
- PERIFERICA (venosa)
- CENTRAL (venosa)
- EPIDURAL (set de catéter y analgesia epidural)

VIA AEREA:

Tubos de intubación selectiva izquierdos del 35, 37 y 39.

BALA CEPAP

BALA OXIDO NITRICO

BRONCOSCOPIOS: uno fino y otro grueso.

4.2.-PREPARACIÓN DEL QUIRÓFANO.

El quirófano en que se realiza el trasplante pulmonar ha de estar equipado con monitorización y material de anestesia especializado. Éste incluye:

- Una estación de anestesia que permita flujos superiores a 60 l/m, compliance interna menor de 5 y relación I:E hasta 1:4 (estación Primus –Dräger®-).
- Sistema de CPAP externo que permita CPAP de 0 a 10 cm de H₂O.
- Sistema de administración de óxido nítrico.
- Monitores que incluyan electrocardiograma (EKG), saturación de oxígeno (SpO₂), CO₂ end tidal (EtCO₂), temperatura, 3 sistemas de presiones para monitorización de la presión arteria pulmonar (PAP) y dos presiones arteriales (PA) invasivas, así como monitores de gasto cardíaco continuo (GCC), saturación venosa central (SvO₂) (Vigileo –Edwards®- y Vigilance - Edwards®-)
- Un analizador de gases. (ABL 800 Flex, Radiometer Copenhagen®)
- Sistemas de canalización de vías arteriales (Arrow ®) y vías centrales (AVA 3Xi Device - Edwards®)
- Sistemas de Swan-Ganz. (Edwards ®)
- Material de intubación: Tubos endobronquiales izquierdos y derechos Mallinckrodt nºs 35-41, tubos Univent nºs 8-9 y tubos endotraqueales nºs 6,5-9, un fibrobroncoscopio de tamaño adulto y pediátrico, laringoscopios con palas Miller y Macintosh de distintos tamaños.
- Set catéter epidural (Perifix, Brown®).
- Sistema de circulación extracorpórea (Stockert, SIII).
- Bombas de infusión y calentadores de líquidos.
- Manta térmica.
- Desfibrilador con palas internas y externas.
- Monitor de BIS (Aspect ®).

En el quirófano han de estar disponibles y cargados fármacos para la anestesia y el control de la homeostasis del paciente que incluyan:

- Anestésicos: fármacos inductores (etomidato, propofol, ketamina, midazolam), relajantes musculares (succinilcolina y cisatracurio) y opiáceos (fentanilo y remifentanilo).
- Drogas vasoactivas en jeringa (atropina, adrenalina, efedrina, fenilefrina) y en perfusión (dobutamina, adrenalina, noradrenalina, milrinona, dopamina, nitroglicerina).

- Además han de estar dispuestos los fármacos habitualmente presentes en cualquier quirófano, aunque no precargados.

Se dispondrá además de acceso y perfusionista especializado para la utilización de circulación extracorpórea si fuera preciso, aunque su preparación sólo se realiza en el momento en que se indica.

4.3.-ANESTESIA.

La realización del trasplante pulmonar requiere la presencia de dos anesestesiólogos entrenados.

Previamente a la inducción del paciente se administra al paciente O₂ suplementario, se canaliza un acceso venoso, se coloca un catéter epidural a nivel T4-T6 y se canaliza bajo sedación una arteria radial.

La inducción se realiza en secuencia rápida, intubándose el paciente con tubo de doble luz (comprobando su posición con fibrobroncoscopia si fuera preciso) y ajustando valores ventilatorios (FiO₂, PEEP, frecuencia respiratoria, volumen tidal) en función de la patología y situación del paciente. Posteriormente se canaliza arteria femoral y una vía central (habitualmente la vena yugular interna del lado ipsilateral al pulmón trasplantado), a través de la cual se coloca un catéter de Swan-Ganz.

Tras la canalización de la vía central se administra azatioprina en un bolus de 2 mg/kg como parte del inicio de la inmunosupresión.

El mantenimiento del paciente se realiza con anestésicos inhalatorios (desflurane o sevoflurane), opiáceos (fentanilo o remifentanilo) y relajantes (cisatracurio) según precise. Durante la intervención se mantiene al paciente con la monitorización antes descrita (EKG, SaO₂, PA invasiva x 2, PAP, GCC, SvO₂, EtCO₂, presiones ventilatorias, BIS, temperatura, bloqueo neuromuscular) y se realizan gasometrías seriadas (siempre al inicio de la ventilación unipulmonar, previa al desclampaje de la arteria pulmonar, tras reiniciar la ventilación bipulmonar, antes del traslado a Reanimación, y además cuando la situación lo requiera).

La fluidoterapia se administra restrictivamente y siempre en función de la hemodinámica y la respuesta diurética del paciente.

Previo al desclampaje de la arteria pulmonar se administra 1 gramo de metilprednisolona (dividido en dos bolus de 0,5 gramos en caso de trasplante bipulmonar) como parte de la inducción de la inmunosupresión.

Al finalizar la intervención se realiza fibrobroncoscopia de control para comprobación del estado de las suturas y limpieza de restos de secreciones o sangre presente en los pulmones y se coloca una sonda nasogástrica tipo freka (Fresenius®). Se valora la posibilidad de extubación del paciente en función de su situación hemodinámica y ventilatoria.

El traslado del paciente a Reanimación se realiza acompañado de los anestesiólogos encargados y al menos una enfermera y monitorizando SaO₂, EKG y PA invasiva.

5.-IMPLANTE PULMONAR.

En el acto quirúrgico del trasplante es importante la coordinación, seguridad y excelente técnica, porque suele ser necesaria la rapidez en su ejecución. Los trabajos de Veith, Pearson, Cooper o Patterson, en los años 80, establecieron las bases técnicas que facilitaron el inicio del trasplante clínico, y se han modificado y refinado ligeramente desde entonces, en base a la experiencia adquirida.

En el trasplante pulmonar se precisan dos cirujanos torácicos adjuntos y un residente. Las suturas vasculares son realizadas por un cirujano cardíaco. Se completa el equipo con una enfermera instrumentista, otra circulante, un perfusionista, una auxiliar de enfermería y un celador.

El equipo extractor es el responsable de la preparación final en el banco del pulmón/es donante/s.

5.1-ELECCIÓN DEL TIPO DE TRASPLANTE.

Se puede considerar que globalmente y en el trasplante de pulmón de adulto, la unidad mínima a trasplantar es el trasplante unipulmonar que, en condiciones normales, es capaz de proporcionar siempre capacidad funcional suficiente para realizar una vida normal, con actividad física moderada o intensa. El trasplante lobar, tanto de cadáver como de donante vivo, tiene como principal objetivo aumentar las posibilidades en el trasplante pulmonar infantil, donde las donaciones son muy escasas.

La indicación, ampliamente admitida, del trasplante unipulmonar es la fibrosis pulmonar idiopática y aquellas enfermedades pulmonares de predominio restrictivo en la espirometría. El pulmón a elegir será el que tenga menor perfusión en la gammagrafía, salvo que exista algún otro factor condicionante. En el enfisema

pulmonar, el trasplante unipulmonar presenta el inconveniente del desplazamiento mediastínico hacia el pulmón trasplantado, debido a la hiperdistensión del pulmón nativo. Este problema se puede controlar eligiendo donantes de tamaño pulmonar 1,2-1,5 veces superior al que le corresponde y realizando preferentemente un trasplante derecho, lo que permite al pulmón nativo desplazar el diafragma izquierdo en caso de hiperdistensión, o bien, con reducción de volumen, en el mismo acto quirúrgico del trasplante, o a largo plazo según la evolución del paciente. Los buenos resultados obtenidos mediante reducción de volumen pulmonar por cirugía videoasistida, o mediante la utilización de válvulas intrabronquiales en el pulmón nativo, ha ampliado la indicación de trasplante unipulmonar en el enfisema.

En la patología infecciosa, fibrosis quística y bronquiectasias principalmente, la elección es siempre el trasplante bipulmonar. La colonización por gérmenes que pudiera estar presente en otras patologías, obliga habitualmente a elegir la opción del trasplante bipulmonar también para estos casos.

La hipertensión pulmonar primaria, es una indicación poco frecuente debido al desarrollo de fármacos muy eficaces en su control. El trasplante de elección suele ser el bipulmonar, por las frecuentes complicaciones postoperatorias descritas cuando se realiza trasplante unipulmonar. La dilatación del ventrículo derecho, con mala movilidad ecográfica y con fracción de eyección por debajo del 20%, pueden aconsejar trasplante cardiopulmonar. En la hipertensión pulmonar secundaria a defectos cardíacos, se puede realizar trasplante bipulmonar, si puede corregirse al mismo tiempo el defecto cardíaco y el corazón se considera recuperable.

A la hora de elegir el tipo de trasplante debemos poner en la balanza, en primer lugar, que el trasplante unipulmonar tiene menor tiempo de isquemia y de cirugía, menor dificultad técnica y es infrecuente la necesidad de CEC, lo que hace que sea el trasplante realizado habitualmente en pacientes de mayor edad, en enfermos con comorbilidades y factores de riesgo asociados y, sobre todo, es importante considerar que al permitir la utilización de los 2 pulmones de un donante para 2 receptores distintos, disminuye el tiempo de espera de los pacientes y la mortalidad asociada al mismo. Por otra parte, es cierto que el trasplante bipulmonar es, en las estadísticas del registro internacional, el que muestra una ligera, pero significativamente mejor supervivencia a largo plazo.

5.2.-MATERIAL PARA TRASPLANTE PULMONAR.

SET INICIO CIRUGIA (para Tx bipulmonar)

SUTURAS:

- 2 Monocril 3/0
- 26 PDS 3/0
- 2 Prolene 4/0 (w 8845)

- 2 Prolene 5/0
 - 6 ligaduras 3-4 seda
 - 1 ligadura seda 1
 - 1 ligadura seda 2/0
 - 1 seda 0 c-26
 - 1 seda 2/0 c-26
 - 2 seda 1
 - 2 Ethibond excel 2/0 (6767)
- } si CEC

OTROS MATERIALES.

- cera hueso
- 2 paquetes torundas grandes
- 1 rascador
- 1 aspirador con luz
- 1 goma de aspiracion
- 2 terminales Yankauer
- 2 bisturís eléctricos
- 2 terminales largos de bisturí eléctrico
- 1 Steridrape loban mediano

- 1 pera
- 1 sonda aspiración roja
- 1 protector de mosquitos
- 4 canguros
- 2 hojas bisturi nº 11
- 3 hojas bisturi nº 20
- 1 TEA– 30 bronquial + 1 carga
- 1 EndoGIA vascular 35 mm. ATW + 7 cargas
- 2 equipos de cirugía

TENER PREPARADO:

- 1 Hemoclip mediano
- 1 Hemoclip grande
- 1 TEA 60 de parenquima
- 1 TEA 30 vascular

CIERRE (para Tx bipulmonar)

- 2 tubos rectos nº 28F
- 2 tubos curvos nº 32F
- 2 conexiones en Y

- 2 Pleurevac modelo Sahara
- 6 Dexon II loop
- 2 suturas de alambre
- 8 Vicryl 0
- 4 Vicryl 2/0
- 2 grapadoras de piel
- 4 sedas 1
- 4 sobres compresas sin contraste

CIRUGIA BANCO TX BIPULMONAR.

- 2 tubos endotraqueales 7,5
- 2 filtros
- 3 bolsas intestinales
- 1 canula de aorta nº 14
- 1 sistema Uromatic en Y
- 1 goma aspiracion
- 2 Yankauer
- 2 sondas de aspiracion naranja
- 1 tubo estéril
- 2 isopos para cultivo
- 2 bolsas de solucion Perfadex
- 1 TEA– 30 bronquial
- 1 cápsula grande
- 2 cápsulas pequeñas
- 1 hoja bisturí nº 20
- 1 hoja bisturí nº 11
- 1 equipo de cirugía

5.3.-PREPARACIÓN DEL CAMPO QUIRÚRGICO.

La posición del paciente viene condicionada por el tipo de trasplante indicado.

En el trasplante unipulmonar se coloca al paciente en el decúbito lateral correspondiente, de manera que el hemitórax a operar queda expuesto, colocando un rodillo debajo del paciente a la altura media del tórax, que favorece la apertura del espacio intercostal.

En el trasplante bipulmonar se coloca en decúbito supino con un rodillo bajo la zona escapular y los miembros superiores “en jarra”.

Es muy importante un buen almohadillado de las extremidades del paciente, en especial de las zonas que quedan en posición declive y en contacto con superficies

duras, para prevenir decúbitos por tratarse de cirugía de larga duración. La cabeza se coloca sobre superficie almohadillada y se protegen los ojos cerrando los párpados y cubriéndolos con vaselina. Se debe comprobar además la correcta colocación de la sonda vesical, cateter epidural, vías y sistemas de sueros, catéteres arteriales, cables de monitorización, tubo orotraqueal y sistemas de tubuladuras del respirador.

En el trasplante unipulmonar, si el paciente es un claro candidato a necesitar circulación extracorporea (CEC), se puede preparar el campo quirúrgico e incluso diseccionar arteria y vena femoral ipsilateral a la toracotomía, para facilitar el abordaje en el momento necesario, si bien actualmente, existen otras opciones, como arteria femoral ipsilateral y aurícula derecha o aorta ascendente y aurícula derecha en la toracotomía derecha. En la toracotomía izquierda puede realizarse el abordaje intratorácico, canulando el tronco de la arteria pulmonar y la aorta descendente. En todos los casos deberemos tener preparado el equipo de CEC, por si fuera precisa su utilización.

Una vez colocado el paciente, se lava con esponjas jabonosas toda la zona quirúrgica y se pinta amplia y cuidadosamente con Betadine. La zona que se deja expuesta para la cirugía se limpia con alcohol de 60º y se seca. Se utilizan paños esteriles de material desechable, colocando 2 pequeños laterales y dos sábanas de mayor tamaño en la parte inferior y superior. Sobre la zona quirúrgica se adhiere una película plástica aislante (Steri-drape grande).

5.4.-INCISIONES.

La toracotomía posterolateral standard por 5º espacio intercostal, es el abordaje más habitual para el trasplante unipulmonar, si bien la toracotomía anterolateral sin sección muscular, es una práctica que permite mejorar el postoperatorio inmediato de los pacientes.

El trasplante bipulmonar se realiza con incisiones tan dispares como la toracoesternotomía transversa, la toracotomía anterolateral bilateral o la minitoracotomía anterior bilateral.

La toracoesternotomía transversa por 4º espacio intercostal, es una excelente incisión, que con la sección muscular del extremo inferior del pectoral y la separación parcial del serrato, permite un magnífico acceso al mediastino, ambos vértices y diafragmas. Por ello, es la incisión de elección para casos clínicos con cirugía compleja, especialmente adherencias intensas (bronquiectasias, silicosis, pleurodesis, etc). Además, facilita la CEC si fuera preciso y permite realizar cirugía cardiaca en aquellos casos en que fuera necesario. Tras la apertura de todo el espacio intercostal, se disecan y ligan los vasos mamarios y se secciona transversalmente el esternón. Se coloca el separador abierto hacia el hemitórax que vamos a diseccionar, cogiendo con las palas, el esternón y los cartílagos costales de ese hemitórax. Se debe vigilar que la pala inferior del separador no comprima el corazón. Se puede abrir ampliamente el

pericardio en T invertida, para facilitar la apertura máxima de la incisión sin problemas de retorno venoso por estiramiento de las cavas. Es muy importante realizar un cierre correcto del esternón, ya que el tratamiento con corticoides y la hipoproteinemia que presentan estos pacientes en el postoperatorio pueden complicar la cicatrización. Habitualmente se cierra el esternón con 2 puntos de sutura metálica en ocho y aproximación de las costillas con 2-3 puntos dobles de material reabsorbible .

La toracotomía anterolateral bilateral con escasa sección muscular, es una incisión que evita la sección esternal y las posibles complicaciones de la misma, por la que algunos grupos la han adoptado como estándar en los casos de menor complejidad. Los vasos mamarios pueden ser ligados o disecados si se secciona 1 cm de cartílago del 4º arco costal paraesternal. Esta maniobra, unida a la sección de la musculatura intercostal hasta el espacio paravertebral, facilita la separación costal sin que se produzca fractura costal .

5.5.- TÉCNICA DEL EXPLANTE PULMONAR.

Sigue los principios técnicos de una neumonectomía intrapericárdica y es similar en el trasplante uni o bipulmonar secuencial, aunque la visión de las estructuras hiliares varía según el abordaje quirúrgico realizado.

Una vez abierto el tórax, se explorará el pulmón y la cavidad pleural. Se solicita la anestesia el colapso del pulmón a explantar mediante la intubación endobronquial selectiva.

-Disección del hilio pulmonar: Tras la liberación de adherencias y la sección del ligamento triangular, se disecciona la arteria pulmonar principal, se rodea con cinta y se clampa con torniquete, lo que permite valorar la respuesta del ventrículo derecho al clampaje y por tanto la tolerancia hemodinámica a la neumonectomía, y con ello la posible necesidad de circulación extracorpórea. Posteriormente se puede desclampar de nuevo para no someter al corazón a un esfuerzo prolongado y facilitar la disección de las primeras ramas arteriales, o se puede obstruir total o parcialmente si el shunt vascular producido no permite mantener una oxigenación adecuada. Se abre ampliamente el pericardio por delante de las venas pulmonares y se disecan dichas venas en el espacio intra-extrapericardico. Se disecciona al menos la primera rama de la arteria pulmonar. En la disección hilar es muy importante la identificación del recorrido del nervio frénico, vigilando en todo momento no lesionarlo, puesto que es fundamental para la función respiratoria del paciente.

Una vez preparada la neumonectomía, con el pulmón completamente liberado y las estructuras hiliares disecadas y marcadas con ligaduras de seda nº 1, se espera a la llegada del pulmón donante y al inicio de su preparación en el banco para ser implantado, comprobando que está en condiciones adecuadas para ello. Siendo así, se inicia el explante del pulmón.

-Realización de neumonectomía: Se seccionan las estructuras vasculares lo más distal posible, utilizando habitualmente aparatos de sutura mecánica , aunque puede seccionarse entre ligaduras. Es preferible seccionar la arteria en primer lugar para evitar la hepatización del pulmón y la pérdida de sangre acumulada en la pieza quirúrgica. Se disecciona el bronquio y se aspira antes de seccionarlo próximo a la bifurcación lobar. El pulmón queda fijo únicamente por la grasa, linfáticos y vasos peribronquiales que deben seccionarse, previo sellado o ligadura de todas las estructuras, mediante electrocoagulación, ligaduras de seda, clips metálicos o autosuturas.

Se retira el pulmón y se prepara el hilio pulmonar para el implante, completando la sección del pericardio posterior que libera la aurícula izquierda y permite un clampaje auricular profundo. Se disecciona el muñón arterial intra-extrapericárdico teniendo cuidado de no lesionar el nervio recurrente en el hemitórax izquierdo y se recorta el bronquio dejándolo uniforme, bien vascularizado, con aproximadamente un anillo libre para realizar la sutura y con la porción membranosa ligeramente redundante. Se debe realizar hemostasia meticulosa de todo el hilio, ya que será difícil corregir un sangrado en dicha zona una vez realizadas las suturas.

5.6.-TÉCNICA DEL IMPLANTE PULMONAR.

Se comprueba el correcto estado del pulmón donante y de los muñones vasculares y bronquial. Se introduce el pulmón en la cavidad comprobando la colocación correcta y la correspondencia adecuada de los muñones vasculares y bronquial. Con frecuencia, en el implante izquierdo, es necesario retirar el tubo de intubación 1-2 cm para facilitar la sutura bronquial.

-Sutura bronquial: Comenzamos la anastomosis bronquial por la porción membranosa que se realiza con sutura continua de monofilamento reabsorbible 3-0 (habitualmente PDS®). Si hemos realizado toracotomía standard, se pone el pulmón en la parte anterior del hemitórax para facilitar esta sutura por la parte externa y posterior del bronquio. Tras completar la sutura de la porción membranosa, movemos el pulmón a la pared posterior del hemitorax para realizar la porción cartilaginosa desde la parte anterior del hemitórax con puntos sueltos de monofilamento reabsorbible 3-0. Si el calibre de los bronquios es desigual se telescopa un anillo dentro del bronquio de mayor tamaño, de forma preferente colocando el donante dentro para mejorar la revascularización bronquial. Una vez completada la sutura bronquial se comprueba su estanqueidad sumergiéndola bajo suero y ventilando el pulmón trasplantado. Es conveniente recubrir siempre la sutura con tejido peribronquial o con un colgajo del donante, porque mejora la revascularización precoz del bronquio distal y protege las suturas vasculares de la posible lesión por los puntos de sutura o pequeños abscesos peribronquiales. La plastia bronquial se fija con puntos de Monocryl 3-0®.

-Sutura auricular: Las suturas vasculares pueden realizarse comenzando por la arteria o la aurícula. Dado que la sutura venosa puede presentar mayores dificultades, parece aconsejable comenzar por la sutura auricular, al menos en los casos de tórax pequeños o con la bifurcación venosa profunda. Se coloca una pinza triangular en cada muñón venoso, incluso puede ser necesario una pinza entre ambas venas, y traccionando de todas ellas se coloca un clamp tipo Satinsky en la aurícula, lo más central que sea posible sin producir trastornos hemodinámicos. En el lado derecho, ocasionalmente puede ser conveniente disecar el espacio interauricular. Se recortan las venas siguiendo la parte proximal de las ligaduras y se secciona el espacio existente entre ambas venas. Se realiza sutura continua de la aurícula con uno o dos puntos de monofilamento no reabsorbible 5-0 (habitualmente Prolene^(R)).

-Sutura arterial: Se coloca un clamp proximal en la arteria de arriba abajo, teniendo cuidado de no clampar el cateter de Swan-Ganz y orientando la arteria del donante y receptor según el muñón de la primera rama arterial. Se recortan ambos extremos dejando el espacio suficiente para la sutura y de forma que evite el posible acodamiento. Se realiza sutura arterial continua con uno o dos puntos de monofilamento no reabsorbible 5-0.

-Reperfundión: Se coloca al paciente en posición Trendelenburg, y se desclampa la aurícula para reperfundir el pulmón en sentido retrógrado y dejar salir el aire y los restos del líquido de reperfundión a través del último punto de la sutura arterial, antes de anudarlo. Se anuda la sutura arterial. Posteriormente se desclampa muy lentamente la arteria para evitar el aumento brusco de presión en el lecho vascular del pulmón donante que está frío y bajo los efectos de la isquemia, lo que podría favorecer el desarrollo de trastornos de reperfundión, en especial si la presión sistólica pulmonar en este momento es alta.

-Revisión y drenajes: Se realiza hemostasia cuidadosa, revisión y lavado de la cavidad pleural con suero. Se colocan dos drenajes torácicos habituales, un recto de 24 F en posición apical y otro curvo de 32 F en posición basal.

-Cierre: Se cierra por planos. El cierre costal se realiza con 3 puntos cruzados de Dexon loop-2[®] (a valorar 4 en los tórax grandes, en especial en el enfisema). En el trasplante bipulmonar la esternotomía transversa se cierra con 2 puntos dobles de alambre. Antes de anudar los puntos anteriores, se retira el rodillo, facilitando así la aproximación costal y esternal. El cierre de los planos musculares se realiza con sutura continua de Vicryl nº1[®], el plano subcutáneo con sutura continua de Vicryl 2-0^(R) y la piel con grapas.

-Control broncoscópico: Se debe realizar fibrobroncoscopia al final de la intervención para comprobar el estado de la sutura bronquial y limpiar el árbol bronquial de secreciones. Se obtiene además una muestra de broncoaspirado para cultivo.

Tras finalizar la cirugía se coloca el paciente en decúbito supino y se cambia el tubo de intubación orotraqueal de intubación selectiva por uno de intubación normal. En el caso de trasplantes de duración corta y sin incidencias intraoperatorias, en especial en trasplantes unipulmonares, si la gasometría arterial al final de la cirugía es adecuada, se puede proceder a la extubación del paciente.

El traslado del paciente a la unidad de reanimación debe realizarse cuando esté hemodinámicamente estable, con monitor de traslado y respirador portátil en los pacientes intubados.

-Información a los familiares: Durante la cirugía, la enfermera coordinadora informará de forma episódica a la familia sobre la evolución del trasplante y el tiempo estimado para su finalización.

Cuando el paciente sale de quirófano, los cirujanos torácicos que realizaron el implante informarán a los familiares sobre las incidencias de la cirugía, la situación del paciente al final de la misma y su pronóstico inmediato.

6.-CUIDADOS POSTOPERATORIOS.

Si bien el trasplante pulmonar se puede considerar superado desde el punto de vista técnico, puede suponer un verdadero reto en el periodo postoperatorio. La problemática del postrasplante dependerá de la situación previa del receptor, su patología de base, las incidencias intraoperatorias y en parte también del donante, lo que obliga a un seguimiento estrecho del paciente por personal cualificado y entrenado e implica a otros muchos servicios del hospital.

6.1.-CUIDADOS EN LA UNIDAD DE REANIMACIÓN.

El paciente trasplantado pulmonar suele llegar a la Unidad de Reanimación bajo ventilación mecánica y permanecerá en ella mientras precise soporte ventilatorio, apoyo hemodinámico o monitorización invasiva.

El tiempo de estancia en dicha unidad dependerá de la evolución del paciente, siendo por término medio de 3-4 días en ausencia de complicaciones.

Se mantendrá al paciente monitorizado inicialmente con los mismos parámetros que en quirófano: ECG, SaO₂, capnografía, temperatura, diuresis horaria y balance/turno, gasometrías y glucemias seriadas y parámetros hemodinámicas (PAI, PVC, PCP, PAP, SvO₂, GC, IC, RVS) que se anotarán de forma horaria. Además se valorarán los drenajes torácicos (mantenidos con una presión de aspiración de -20 cm de H₂O) y se realizarán

radiografías de tórax y analíticas con hemograma, bioquímica y coagulación a la llegada y diariamente, y se medirán diariamente los niveles C2 de ciclosporina.

Durante su estancia en Reanimación el paciente se mantendrá en aislamiento tipo A, en boxes diseñados específicamente para trasplante (uso de mascarilla, guantes, gorro, bata, calzas y lavado estricto de manos), y se incidirá específicamente en la fisioterapia respiratoria.

Se intentará extubación precoz del paciente en función de la gasometría y la mecánica ventilatoria.

Se realizará retirada progresiva de las aminas cuando el paciente las precise tras la cirugía.

Se reiniciará de forma precoz la alimentación por vía oral tras la extubación del paciente y comprobar que presenta motilidad intestinal adecuada.

En los pacientes con dificultad para la extubación en ausencia de complicaciones que comprometan su vida, se realizará traqueostomía precoz (en la primera semana), para avanzar en el destete del paciente, manteniéndolo despierto, más activo, con mayor facilidad para aspirar las secreciones y con retirada progresiva de la ayuda del respirador. Se realiza en el espacio intercricotiroideo mediante disección quirúrgica, en el quirófano y por los cirujanos del Servicio de Cirugía Torácica.

6.2.-CUIDADOS EN PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN.

El paciente trasplantado pulmonar llega a planta en situación hemodinámica y respiratoria estables, sin aminas, con oxígeno en gafas nasales y siendo portador de una vía periférica y una vía central, drenajes torácicos conectados a Pleurevac, catéter epidural y sonda vesical.

Sus cuidados incluyen los siguientes aspectos:

-Medidas de aislamiento: Durante los 14 primeros días postrasplante el aislamiento del paciente es de tipo A (uso de bata, guantes, mascarilla, gorro y calzas para cualquier persona que entre en contacto con él), en habitación individual con sistema de aire de presión positiva y con una antesala que permite las visitas, el lavado de manos del personal sanitario y su preparación para entrar en contacto con el paciente. Todo el material fungible que se introduce en la habitación ha de ser nuevo. No se permite el uso de televisión en este periodo y está prohibido introducir plantas o flores. Esta habitación dispone de luz natural pero las ventanas son herméticas. Las puertas deben permanecer siempre cerradas.

Posteriormente se continúa con aislamiento tipo B (uso de guantes y mascarilla), hasta el alta. A partir de este momento el paciente puede iniciar paseos fuera de la habitación si está en condiciones y tras ser retirados los drenajes torácicos, la vía central y la sonda vesical.

El aislamiento tipo A se prolongará en el caso de que la situación del paciente lo aconseje o en el caso de positividad para gérmenes multirresistentes que requieran aislamiento estricto, que es indicado y supervisado por el Servicio de Medicina Preventiva.

En los pacientes trasplantados que precisan reingreso se instaura aislamiento tipo B, en habitación individual, que puede ser normal, salvo por los motivos antes mencionados.

-Monitorización: Durante los 10-14 primeros días postrasplante se realizará control horario de saturación arterial de oxígeno con pulsioxímetro, tensión arterial y temperatura. En cada turno se medirá la diuresis y se hará balance hídrico cada 24 horas. El drenaje torácico se medirá cada 24 horas, a las 8.00 AM. Se realizará control de la glucemia con BM-test antes de cada comida.

Cada habitación dispondrá de pulsioxímetro y tensiómetro.

Posteriormente se precisa control de saturación de oxígeno, tensión arterial y temperatura por turno.

Se registrará en cada turno el número de deposiciones.

-Drenajes torácicos: Se podrán retirar a partir del 7-8º día postoperatorio, en ausencia de fuga aérea y con un débito seroso por debajo de 200 ml en las últimas 24-48 horas, siempre valorando la situación clínica y radiológica del paciente.

En el trasplante bipulmonar se retirarán primero los drenajes apicales (uno en cada hemitórax) y tras 24-48 horas los drenajes basales (uno en cada hemitórax). En el trasplante unipulmonar se pueden retirar el drenaje basal y apical el mismo día.

Todo el proceso de retirada de los drenajes se realizará con material estéril y por el personal médico. El orificio del drenaje se cierra con el punto de seda que se coloca durante el acto quirúrgico, se refuerza con grapas y se cubre con vaselina o gel yodado, además del apósito adecuado.

Se solicitará radiografía de tórax de control postretirada de los drenajes torácicos.

-Cuidados de la herida operatoria: Se realizará cura diaria de la herida operatoria. El personal médico debe valorar el aspecto externo de la herida y su estabilidad 2-3 veces por semana o ante señal de alerta del personal de enfermería.

La retirada de las grapas no se realizará antes del 21º día postrasplante, dada la mala cicatrización de estos pacientes, debida fundamentalmente al uso de corticoides a dosis elevadas y el nivel bajo de proteínas en sangre. Es aconsejable la retirada de forma alterna en el periodo de 48 horas.

-Nutrición: El inicio de la alimentación por vía oral debe realizarse lo antes posible, comprobando que el paciente tiene un buen peristaltismo abdominal, por lo que a su llegada a planta suele estar ya con dieta oral.

En los primeros 7-14 días, dado que las glucemias suelen estar elevadas sobre todo en relación con los corticoides, es aconsejable una dieta de 1500 calorías.

Toda la comida se sirve en bandejas especiales, es baja en sal y está tratada a altas temperaturas (“dieta por olla”). Los cubiertos y el vaso serán estériles y los platos desechables.

Si el paciente tiene dificultades para la ingesta por su situación clínica, por poco apetito o problemas de tolerancia se puede dar dieta por tórmix o dieta blanda.

Cuando las glucemias se corrigen o son normales se puede pasar a dieta ordinaria, pudiendo el paciente elegir entre varios platos del menú, mediante una tarjeta que se le entrega cada día. Esto mejora su alimentación y es muy importante ya que los pacientes suelen tener poco apetito y las proteínas están bajas.

Debe supervisarse en todas las comidas el grado de cumplimiento del paciente, para detectar problemas y plantear otras alternativas.

Como los pacientes los primeros días suelen comer por debajo de sus necesidades metabólicas y unido al elevado catabolismo proteico que supone la cirugía, los niveles en sangre casi siempre están bajos. Se asociará a la dieta suplementos hiperproteicos: Clinutren (1-2/día) o Resource Diabet (1-2/día) para los pacientes con glucemias elevadas. Deben tomarse entre las principales comidas (media mañana y merienda) como suplemento a ellas y en pequeñas cantidades.

En determinadas circunstancias, la evolución tórpida o con complicaciones de los pacientes trasplantados obliga a realizar alimentación enteral de soporte nocturna por sonda nasogástrica o incluso alimentación enteral total. Este tipo de alimentación son siempre pautadas y controladas por la Unidad de Nutrición.

En pacientes con problemas graves y/o persistentes de tolerancia por vía oral se precisa alimentación parenteral.

-Higiene: Se realiza ducha diaria. Si el paciente no está en condiciones de ir al cuarto de baño, se realizará en la cama por el personal auxiliar y de enfermería.

Tanto la ropa de la cama y baño, como la del paciente serán estériles durante el periodo de aislamiento tipo A.

Se precisa lavado de manos antes y después de comer.

Es muy importante una cuidadosa higiene bucal, con lavado de dientes después de cada comida. Se realizarán enjuagues con Cariax colutorio cada 12 horas y Mycostatín suspensión tras comidas.

Los pacientes varones deben estar afeitados. En caso de tener barba o bigote deben retirarlos antes de la cirugía.

-Regimen de visitas: El apoyo psicológico de la familia al paciente tras el trasplante es muy importante, pero siempre bajo la consideración de las medidas de aislamiento, para prevenir complicaciones.

Se permite la visita de 1-2 personas durante 2 horas por la mañana y por la tarde, que deberán lavarse las manos correctamente y utilizar bata, guantes, gorro, mascarilla y calzas cuando entren en la habitación. Es útil la ayuda familiar en especial en la hora de las comidas. No podrán permanecer por la noche con el paciente salvo circunstancias especiales que lo aconsejen y siempre bajo indicación médica. Lo mismo sucede para prolongar la horas de acompañamiento.

Las visitas con cualquier síntoma o signo de enfermedad infecciosa o con malas condiciones higiénicas están totalmente prohibidas.

Antes de introducir cualquier objeto en la habitación lo consultarán con el personal.

-Movilización e inicio de fisioterapia: La movilización del paciente debe ser lo más precoz posible, aunque a veces puede resultar dificultoso por la cantidad de vías, drenajes, sondas ... que tiene, o por su debilidad muscular. Debido a su situación respiratoria tan limitada que obliga al trasplante, los pacientes tienen mayor o menor debilidad muscular, lo que empeora con la cirugía y el uso de los corticoides a alta dosis en el postrasplante inmediato.

El paciente se levantará al sillón por la mañana y por la tarde un mínimo de 1-2 horas y todo lo que sea posible. Paseará por la habitación y realizará ejercicios en bicicleta estática (disponemos de 3 bicicletas en planta).

La fisioterapia respiratoria y rehabilitación muscular se realizará también en la habitación, durante media hora cada mañana y si es preciso por las tardes, sin descanso los fines de semana y días festivos si es posible. Es siempre realizada por una fisioterapeuta especializada. Tiene gran importancia en la eliminación de las secreciones respiratorias y en la recuperación física y muscular, consiguiendo una independencia progresiva del paciente.

Tras el cambio a aislamiento tipo B el paciente iniciará paseos fuera de la habitación, si está en condiciones, y pasará a realizar la fisioterapia en el gimnasio de rehabilitación respiratoria cada mañana durante una hora, igualmente con la fisioterapeuta.

-Control médico: Se pasará visita médica diaria por la mañana a cada paciente trasplantado, incluyendo fines de semana y días festivos, por el cirujano torácico correspondiente. Se valorará:

- estado general del paciente y su situación subjetiva
- constantes habituales: temperatura, tensión arterial, pulso, saturación de oxígeno, glucemias, diuresis y balance hídrico
- cantidad y calidad de las secreciones respiratorias, así como la capacidad de eliminarlas
- actividad que realizó el paciente
- atención a las quejas y síntomas del paciente
- control analgésico y hábitos adecuados de sueño
- grado de cumplimiento con la dieta y tránsito digestivo

-débito de los drenajes torácicos en el Pleurevac en 24 horas, aspecto y si existe o no fuga aérea. Se debe comprobar que el sistema está correcto (funcionamiento, conexiones y nivel de aspiración).

En la exploración física se incluye:

- aspecto general del paciente y de las mucosas
- auscultación cardiopulmonar minuciosa
- exploración abdominal
- valoración del aspecto y estabilidad de la herida operatoria
- revisión de las extremidades y en especial si presenta edemas
- exploración específica en función de síntomas guía.

En los primeros 7-10 días y en caso de complicaciones, el médico de guardia valorará la situación del paciente en los turnos de tarde y noche. Asimismo atenderá las llamadas de alerta del personal de enfermería cuando sea preciso.

-Controles analíticos y radiológicos: Son imprescindibles en el control evolutivo del paciente trasplantado pulmonar.

Se realizará control analítico con hemograma, bioquímica completa (glucosa, función renal, ácido úrico, colesterol, triglicéridos, perfil hepático, proteínas e iones) y niveles de inmunosupresión (habitualmente de ciclosporina), cada día durante los 10 primeros días. En las siguientes semanas cada 2-3 días y en función de las necesidades de control de parámetros (sobre todo función renal y anemia) y ajuste de inmunosupresión, o en caso de complicaciones evolutivas. Los resultados se obtienen al final de la mañana.

Se realizará control de coagulación cada 48 horas en la primera semana, salvo necesidad por alteración significativa tras la cirugía o datos de sangrado activo. Posteriormente un control semanal es adecuado.

La PCR para CMV se solicitará de forma semanal a partir del inicio de la pauta de valganciclovir oral (al 15º día postoperatorio).

Los controles radiológicos serán también diarios en los primeros 7-10 días y luego cada 3-4 días hasta el alta, salvo complicaciones o necesidad de vigilancia más estrecha. Se realiza radiografía de tórax antes y después de la retirada de los drenajes. Cuando el paciente está en aislamiento tipo A, el estudio se realiza con aparato portátil en la propia habitación en proyección única postero-anterior, habitualmente en decúbito y también en sedestación. Al pasar a aislamiento tipo B, si la situación del paciente lo permite se podrán realizar los estudios radiológicos en la sala de radiología (2ª planta), en dos proyecciones, postero-anterior y lateral, y en bipedestación.

-Realización de broncoscopia: No se realizan broncoscopias de protocolo en nuestro programa de trasplante pulmonar.

Se suele realizar una broncoscopia de control en la segunda semana postrasplante, para valorar la cicatrización de la sutura bronquial y el estado de la mucosa del árbol

bronquial del pulmón trasplantado, así como aspirar la secreciones que existan remitiéndolas para cultivo.

Se realizará broncoscopia siempre que sea necesario para la aspiración de secreciones bronquiales retenidas, que el paciente no es capaz de eliminar por sí mismo.

Habitualmente no se realiza biopsia transbronquial para plantear tratamiento por sospecha de rechazo agudo, realizándose el diagnóstico en base a criterios clínicos y a la respuesta a los corticoides. En caso de mala respuesta se puede plantear dicha biopsia, al igual que en pacientes en los que el tratamiento esteroideo a altas dosis suponga un riesgo elevado, en especial con miopatía o con gérmenes multirresistentes.

7.-IMNUNOSUPRESIÓN.

Si cualquier apartado es relevante en el trasplante pulmonar, el tratamiento inmunosupresor es sin duda uno de los más importantes, ya que evita el rechazo permitiendo el correcto funcionamiento de la función del injerto.

7.1.-INMUNOSUPRESIÓN INICIAL.

La inmunosupresión inicial es una pauta de triple terapia con ciclosporina, azatioprina y corticoides, salvo contraindicación. Se puede realizar además tratamiento de inducción con anticuerpos monoclonales.

-Ciclosporina (Sandimun Neoral®): Es el pilar básico de la pauta inmunosupresora. Se inicia en la planta de neumología en el momento de la preparación del paciente para el trasplante, a dosis de 2-5 mg/kg de peso por vía oral.

Tras la cirugía se continúa por vía oral o por sonda nasogástrica a la misma dosis inicial cada 12 horas (9 y 21 horas). Tras 24 horas se inicia su monitorización en farmacia y ajuste de dosis.

La monitorización de ciclosporina se realiza en el momento C_0 , es decir antes de la toma de la mañana, en el nivel valle. Habitualmente se extrae la muestra de sangre a las 7-7.30 horas A.M. (antes de la toma de la mañana), en un frasco malva de 5 ml y se envía al Servicio de Farmacia (Departamento de farmacocinética). La técnica de monitorización empleada es FPIA ABBOTT AXSYM Ciclosporina monoclonal en sangre total. El resultado se obtiene a partir de las 13-14 horas a través de Gestión Documental y se realiza el ajuste de dosis conveniente. El nivel plasmático de ciclosporina en el primer mes postrasplante debe estar entorno a 400 ng/ml.

El ajuste de dosis suele hacerse aumentando o disminuyendo la dosis 25 ó 50 mg en cada administración y debe pautarse en dosis similares en las dos tomas del día, o como mucho con diferencia de 25 mg entre ambas tomas. Si la dosis es diferente, suele darse la toma de mayor dosis por la mañana. En caso de niveles muy altos puede suspenderse la toma siguiente y reducir las consecutivas. En caso de niveles muy bajos en el postrasplante inmediato se puede administrar una dosis adicional a la comida aumentando además las dosis sucesivas, por el alto riesgo de rechazo agudo.

La ciclosporina está disponible en solución y en cápsulas de 25, 50 y 100 mg.

La solución de ciclosporina se emplea por sonda nasogástrica y en pacientes con dificultad para la toma de los comprimidos.

En casos de intolerancia por vía oral o dificultad para conseguir los niveles plasmáticos óptimos se puede administrar por vía intravenosa. La dosis calculada es un tercio de la dosis por vía oral y se puede administrar en perfusión continua en 24 horas (forma más conveniente por ser menos nefrotóxica y con un nivel en plasma más estable), o en perfusión lenta (4 horas) cada 12 horas (más cómoda en su manejo por la disponibilidad de las vías y no necesitar bomba de perfusión).

Su principal efecto secundario a corto y largo plazo es la toxicidad renal, por lo que el ajuste de dosis va siempre condicionado por la función renal.

-Azatioprina (Imurel®): Se administra a dosis de 2mg/kg/día. Se inicia durante la cirugía del trasplante por vía intravenosa. Se continúa con la misma dosis repartida cada 12 horas por vía intravenosa hasta que el paciente tiene tolerancia oral adecuada. En este momento se inicia la administración por vía oral en dosis única diaria, que se realiza con la merienda (17 hs).

No precisa monitorización.

Está disponible en comprimidos de 50 mg.

Sus principales efectos secundarios son la mielotoxicidad, principalmente leucopenia, y la toxicidad hepática, que obligan a disminuir su dosificación.

-Corticoides: Su administración se inicia en los 5-10 minutos previos a la reperusión del injerto, en forma de bolo intravenoso de 1000 mg de Metilprednisolona (Solumoderin® o Urbason®). En el caso del trasplante bipulmonar se reparte la dosis en dos bolos de 500 mg, administrados antes de cada injerto.

En la Unidad de Reanimación se continua con pauta de descenso : 100 mg/12 hs, 80 mg/12 hs, 40 mg/12 hs, 30 mg/12 hs, cada día y finalmente 20 mg/12 hs hasta el 10º día, pasando entonces a Prednisona por vía oral (Prednisona® o Dacortin®) a dosis de 30 mg/día, con el desayuno, que se mantiene durante el primer mes.

Se dispone de comprimidos de Dacortin^(R) de 5 y 30 mg y de Prednisona Alonga® de 10 mg. La metilprednidolona está disponible en viales de 20, 40, 250, 500 mg y 1 gr.

-Anticuerpos monoclonales: Este tratamiento de inducción se indica en pacientes de alto riesgo quirúrgico (casos de cirugía compleja y larga o con necesidad de circulación extracorpórea) o inmunológico (PRA positivo), con función renal limitada previa al trasplante o pacientes con fibrosis quística que tienen mala absorción y dificultad para alcanzar niveles plasmáticos óptimos de ciclosporina.

Se utiliza Basiliximab (Simulect®), un anticuerpo monoclonal anti-receptor de interleukina 2.

Se administran 2 bolos intravenosos de 20 mg, el primero en las 6 horas siguientes a la reperusión del injerto y el segundo al 4º día.

7.2.-INMUNOSUPRESIÓN DE MANTENIMIENTO.

Si la evolución del paciente es adecuada se mantiene la pauta inicial de triple terapia con el ajuste de dosis conveniente cada mes tras el trasplante.

El mantenimiento de la inmunosupresión se realiza con ciclosporina oral a la dosis necesaria para mantener los siguientes niveles plasmáticos:

- 350-400 ng/ ml en el segundo mes
 - 300-350 ng/ml del tercer al sexto mes
 - 250-300 del sexto mes al año
- posteriormente se continuará con mayor o menor nivel dependiendo de la evolución del injerto y de la función renal y en general >150 ng/ml.

La azatioprina se mantiene a dosis de 2 mg/kg/día en dosis única a la merienda, salvo ajuste por toxicidad.

Se realiza pauta de descenso progresivo de dosis de los corticoides:

- 25 mg/día durante el 2º mes
 - 20 mg/día durante el 3º mes
 - del 3º al 6º mes 15 mg/día
 - del 6º mes al año 12, 10 y 15 mg/día a días alternos
 - 10 mg/ día del 12º al 18º mes
 - del 18º mes al 2º año, 5 y 10 mg/día a días alternos
- a partir del 2º año se puede mantener una dosis de 5 mg/24-48 horas o en pacientes jóvenes y estables se puede plantear su retirada, sobre todo en la fibrosis quística.

Cuando se suspendan los corticoides se realizará espirometría mensual durante 3 meses consecutivos para detectar precozmente cualquier deterioro en la función pulmonar, lo que obligaría a su reintroducción.

7.3.-TRATAMIENTO DEL RECHAZO AGUDO.

El rechazo agudo puede manifestarse con malestar general o astenia, caída en la saturación de oxígeno, tos, disnea, fiebre o febrícula, taquicardia, leucocitosis,

aumento del drenado pleural, seguido a corto plazo por la aparición de infiltrados parahiliares y derrame pleural en la radiografía de tórax. Se produce hasta en el 50% de los pacientes en los 3 primeros meses.

Ante la sospecha clínica o la confirmación por biopsia transbronquial de rechazo agudo, se realiza tratamiento por vía intravenosa con bolos de metilprednisolona (Solumoderín®) 500 mg/12 horas durante 3 días consecutivos. En los siguientes días se reduce la dosis a la mitad cada día hasta llegar a 20 mg/24 horas, pasando entonces a Prednisona oral a la dosis de 30 mg/24 hs.

Durante el tratamiento del rechazo agudo es imprescindible, para una buena respuesta a los corticoides, que los niveles de ciclosporina se encuentren dentro del rango terapéutico. Se precisa además profilaxis antibacteriana, antivírica y antifúngica.

7.4.-TRATAMIENTO DEL RECHAZO CRÓNICO.

El rechazo crónico se presenta en el 30-50% de los pacientes trasplantados pulmonares a lo largo de su evolución y supone un deterioro progresivo de la función pulmonar. Se inicia habitualmente entre el 6º y 24º mes postrasplante, aunque puede aparecer en cualquier momento. La clínica suele ser de tos poco productiva y disnea progresiva. En ocasiones el paciente está asintomático y se detecta una caída progresiva en la espirometría y que suele afectar inicialmente al valor del MMEF 25/75, lo que traduce la afectación de las vías aéreas de pequeño calibre. Posteriormente se produce una disminución del FEV1 y la FVC.

Cuando se detecta una caída progresiva y persistente del FEV1 (<15%) se deberá realizar una broncoscopia con biopsia transbronquial, para descartar la existencia de un rechazo agudo o infección y/o detectar signos histológicos de rechazo crónico.

Si la biopsia evidencia signos de rechazo crónico con un componente inflamatorio agudo, se realizará tratamiento con bolos de metilprednisolona como ya se ha expuesto y además en el momento del descenso de los corticoides se cambiará la ciclosporina por tacrolimus (Prograf^(R)).

El cambio de inmunosupresión se lleva a cabo suspendiendo la toma de las 21 horas de la ciclosporina, iniciando en la toma siguiente de las 9 horas tacrolimus a dosis de 3-4 mg/12 horas (en función del peso del paciente), con monitorización de niveles plasmáticos y ajuste de dosis cada 48 horas. Los niveles que se deben alcanzar están entre 8-12 ng/ml. La técnica de monitorización es MEIA Imx en sangre total. Tacrolimus debe administrarse al menos una hora antes de la ingesta de alimentos (desayuno y cena), para mejorar su absorción. En el caso de que las dosis sean diferentes entre la toma de la mañana y la de la noche, es aconsejable dar la dosis más alta en la toma de la noche porque la absorción es peor.

En el caso de rechazos agudos severos o cambios avanzados de rechazo crónico en la biopsia se puede realizar simultáneamente cambio de azatioprina por micofenolato mofetil (MMF) (Cellcept®) a dosis de 1,5 gr/12 horas. Se suspende la azatioprina y en la

siguiente toma se inicia MMF. Este cambio puede realizarse también en un segundo tiempo, si persiste deterioro de los valores espirométricos en las 2-3 espirometrías siguientes al cambio inicial de ciclosporina a tacrolimus. Los niveles de MMF se monitorizan de forma semanal (los miércoles) y su rango terapéutico está entre 2-4 ug/ml. Su técnica de monitorización es MEIA VIVA micofenolato mofetilo en plasma.

Cuando a pesar de los cambios realizados no se frena la pérdida de función pulmonar se puede realizar un último cambio, sustituyendo el MMF por everolimus (Certican®). El cambio se hace también de forma directa. La dosis de inicio es de 1,25 mg/12 horas y se monitorizan los niveles plasmáticos a los 5-7 días, con ajuste de dosis para mantener niveles entre 5-8 ng/ ml. Se monitoriza con la técnica FPIA (Seradyn)TDX (Abbott) en sangre total.

Tacrolimus está disponible en forma intravenosa y cápsulas de 0,5, 1 y 5 mg, cuyo contenido puede administrarse por sonda nasogástrica si es preciso. Sus principales toxicidades son la toxicidad renal y el aumento de la glucemia.

Micofenolato mofetil se puede administrar en cápsulas de 250 y comprimidos de 500 mg. Sus principales efectos secundarios son la mielotoxicidad y síntomas gastrointestinales.

Everolimus dispone de comprimidos de 0,25, 0,5, 0,75 y 1 mg. Su efecto antiproliferativo retarda la cicatrización de los tejidos, por eso no debe emplearse en los 2-3 primeros meses postrasplante puesto que puede asociarse a dehiscencia de la sutura bronquial.

7.5.- OTROS CAMBIOS DE INMUNOSUPRESIÓN.

-En el postrasplante inmediato y en los primeros meses postrasplante, cuando el paciente presenta insuficiencia renal con valores de $Cr > 1,5$ mg/dl de forma continuada, a pesar de una correcta hidratación y tras ajustar correctamente la medicación, no siendo posible reducir en mayor medida los niveles de ciclosporina o tacrolimus por el riesgo de rechazo, se sustituye la azatioprina por MMF, para aumentar la potencia de la pauta de inmunosupresión permitiendo niveles más bajos de los fármacos anticalcineurínicos, principales implicados en la nefrotoxicidad. Se pauta MMF a dosis de 1,5 mg/12 hs y se monitoriza de forma semanal (miércoles).

-En los pacientes que desarrollan insuficiencia renal crónica, en el seguimiento a largo plazo, con valores persistentes de $Cr > 2-2,5$ mg/dl, se sustituye la azatioprina o el MMF por sirolimus (Rapamune®), reduciendo de forma progresiva y a niveles bajos (<100 ng/ml) los fármacos anticalcineurínicos. Este cambio no es conveniente en el periodo postrasplante inicial, por que el efecto antiproliferativo del sirolimus puede afectar a la cicatrización. Sólo en casos extremos, con alto riesgo de fallo renal y necesidad de diálisis (aclaramiento de creatinina <30 ml/hora y/o proteinuria > 1 gr/día), se retiran la ciclosporina o el tacrolimus por completo. Se pauta Sirolimus a dosis de 2 mg/día, en

toma única con la comida y se ajustan los niveles plasmáticos de forma semanal, manteniéndolos entre 8-15 ng/ml. La técnica de monitorización empleada es MEIA Imx en sangre total y se realiza los martes y jueves. Sirolimus está disponible en comprimidos de 1 y 2 mg.

-En los pacientes trasplantados pulmonares que desarrollan una neoplasia, se cambia la azatioprina o el MMF por everolimus con efecto antiproliferativo y antitumoral. Se inicia a dosis de 1,25 mg/12 horas y se monitoriza de forma semanal con ajuste de dosis en rango de 4-6 ng/ml. En estos pacientes la inmunosupresión debe reducirse en lo posible sin riesgo para la función pulmonar, permitiendo un mejor control de la enfermedad tumoral.

-En pacientes con toxicidad gastrointestinal mantenida asociada a MMF (náuseas, vómitos o diarrea), se puede sustituir por micofenolato sódico (Mytortic[®]). Se pauta a la dosis equivalente del MMF y se monitoriza de la misma forma. Está disponible en comprimidos con cubierta entérica gastroresistente de 180, 240 y 360 mg, siendo la dosis máxima de 720 mg/12 horas.

-Otros cambios menos frecuentes, son el cambio de ciclosporina por tacrolimus por hipertriosis intensa, en especial en mujeres jóvenes con importante repercusión estética. También por hipertrofia gingival (sobre todo si tiene dolor), temblor intenso (con limitación para realizar actividades básicas de la vida como por ejemplo escribir) o tendinitis asociadas a la ciclosporina (más frecuente en los tendones de Aquiles).

-En el año 2008 se inició el cambio de Prograf[®] por Advagraf[®] (tacrolimus de liberación lenta en dosis única) en paciente en tratamiento previo con Prograf[®] y con función pulmonar estable. Se administra en una dosis única por la mañana (al menos una hora antes del desayuno) igual a la dosis total diaria de Prograf[®] y se monitoriza y ajusta de la misma forma. Tras el cambio debe comprobarse el mantenimiento de los niveles plasmáticos previos. Está disponible en cápsulas de 1 y 5 mg. Además de facilitar al paciente la toma de la medicación, se ha descrito un perfil de absorción más favorable para el daño renal.

8.-PROFILAXIS ANTIBIÓTICA.

El pulmón del receptor que se explanta es un órgano enfermo y frecuentemente colonizado por gérmenes de mayor o menor agresividad. Por otra parte el pulmón donante procede de pacientes intubados y hospitalizados en UCI durante varios días. La profilaxis antibiótica es pues imprescindible en el postrasplante, cuando el paciente va a estar muy inmunodeprimido, y se prolonga en los meses posteriores dado que el pulmón es un órgano en contacto directo con el medio-ambiente. Incluye la profilaxis antibacteriana, antivírica, antifúngica y anti-Pneumocistis carinii.

8.1-PROFILAXIS ANTIBACTERIANA.

Los antibióticos empleados dependerán de los cultivos de esputo o de secreciones respiratorias y antibiogramas del paciente previos al trasplante, sobre todo en la fibrosis quística y las bronquiectasias. Los gérmenes más frecuentes son los Gram negativos en especial *Pseudomonas* y también *Staphylococcus aureus*.

En la valoración pretrasplante se revisarán los cultivos del paciente y se programará la pauta antibiótica más adecuada según el antibiograma y las características del paciente, que se iniciará en la planta de Neumología en las horas previas al trasplante. Se administra siempre por vía intravenosa.

En los pacientes con fibrosis quística y bronquiectasias, los múltiples ciclos antibióticos previos al trasplante por sobreinfección, conllevan la selección de gérmenes con importantes resistencias antibióticas en especial *Pseudomonas multiresistentes* (*Ps. Morfortipo mucoide*, *Stenotrophomona maltophilia*, *Burkholderia cepacea*, *Alcaligenes Xylosoxidans*) y *Staphylococcus Aureus Meticilín-Resistente(MARSA)*. En estos casos la pauta antibiótica se ajustará según el antibiograma de los últimos cultivos pretrasplante. En el caso de las *Pseudomonas* se suele asociar una cefalosporina de 3ª generación (Piperacilina-Tazobactam o Ceftazidima) o Meropenem-Imipenem con una quinolona (Ciprofloxacino o Levofloxacino) o un aminoglucósido (Tobramicina o Amikacina). En casos resistentes a los anteriores se puede recurrir a Cotrimoxazol o Colistina. El *MARSA* se suele tratar con Linezolid o Vancomicina. Se mantendrán durante 3-4 semanas postrasplante dependiendo de la evolución del paciente y los cultivos postrasplante, es especial los cultivos de aspirado bronquial obtenidos por broncoscopia.

En los pacientes con cultivos negativos, por lo tanto no colonizados, y sin otros factores de riesgo, la profilaxis se realiza con Amoxicilina-clavulánico. Se mantiene durante 10-14 días, dependiendo de la situación del paciente, la auscultación, la cuantía y calidad de los esputos, la radiografía de tórax, la persistencia de vías o drenajes torácicos y los niveles de inmunosupresión. Esta profilaxis puede modificarse en el caso de que el donante tenga secreciones, ya sea en función de los cultivos o

pautando de forma empírica Piperacilina-tazobactam y levofloxacino. También se hará en el caso de cirugías complicadas.

Otro apartado de la profilaxis antibacteriana es la profilaxis por vía inhalada con Tobramicina (200 mg/12 horas) que se realiza en todos los pacientes tras la extubación. En pacientes alérgicos, con intolerancia o resistencia a Tobramicina se utiliza Colistina (1 millón UI/ 12horas). Se aconseja aplicar 2 inhalaciones de Ventolín antes de la inhalación porque mejora su absorción (en pacientes con taquicardia o antecedentes de taquiarritmias se sustituye por Atrovent). Esta profilaxis se mantiene durante los 3 primeros meses postrasplante y se prolonga hasta 6 meses en pacientes colonizados por gérmenes importantes, trasplantados por patología séptica, o con inmunosupresión elevada por haber presentado episodios de rechazo agudo.

La profilaxis antibacteriana inhalada se reiniciará en el caso de tratamiento de rechazo agudo con bolos de corticoides y cuando se aumenta la inmunosupresión como sucede en el rechazo crónico, pudiendo mantenerse de forma definitiva en función de la evolución del paciente.

La ppa de tobramicina se prepara añadiendo a los 2 ml del vial otros 2 ml de suero fisiológico y se nebuliza con oxígeno a 10 lpm.

8.2.-PROFILAXIS ANTIVÍRICA.

Se refiere principalmente a la profilaxis de la infección por citomegalovirus (CMV). Este virus tiene efecto inmunomodulador y se ha descrito que la infección CMV es un factor de riesgo de rechazo agudo y crónico, por ello la profilaxis es muy importante y cada vez más prolongada.

Se realiza con ganciclovir intravenoso a dosis de 3-5 mg/kg/12 hs hasta el 14º día, ajustando la dosis a la función renal a partir del filtrado glomerular estimado, que se calcula a partir del valor de la creatinina. En los casos con concordancia CMV donante-receptor D+/R+, D-/R- y D-/R+ se inicia al 5º día postrasplante. En los casos D+/R- (los de mayor riesgo) se inicia en las primeras 24 horas postrasplante. Las dosis vienen preparadas de farmacia en perfusión de 100 ml de suero fisiológico.

Al 15º día se pasa a Valganciclovir (Valcyte®) por vía oral a dosis de 900 mg/24 horas, que se administra con el desayuno. De nuevo se ajustará la dosis a la función renal y de forma aproximada se reducirá a 450 mg/24 hs si $Cr > 1.5$ mg/dl y a 450 mg/48 horas si $Cr > 2$. Cuando el valor de Cr se mantiene > 2.5 mg/dl, se valorará el riesgo-beneficio de mantener la profilaxis y en general se suspende, monitorizando de forma semanal que la PCR CMV sea negativa.

La profilaxis con Valganciclovir se prolonga durante al menos los 3 primeros meses, salvo toxicidad renal o leucopenia. En la actualidad la tendencia es a prolongarla lo máximo posible hasta los 6 meses postrasplante, sobre todo en pacientes de riesgo por

inmunosupresión elevada y con antecedente de rechazo agudo, y también en los pacientes más jóvenes.

Valganciclovir está disponible en cápsulas de 450 mg.

Se realiza control semanal de PCR CMV tras el inicio de la pauta por vía oral. Se remite un frasco malva de 9 ml con gel al Departamento de Virología (Servicio de Microbiología), pudiendo disponer del resultado al final de la mañana en Gestión Documental.

8.3.-PROFILAXIS ANTIFÚNGICA.

Aunque las infecciones fúngicas son las menos frecuentes tras el trasplante, la profilaxis está justificada por su gravedad y elevada mortalidad.

Incluye la profilaxis con fluconazol a dosis de 200 mg/12 horas, desde el trasplante y hasta el 21º día, para prevenir fundamentalmente las candidemias en pacientes portadores de múltiples vías y también de las candidiasis mucosas. Se prolongará en el tiempo en función de la situación del paciente. Cuando se suspende el fluconazol es imprescindible monitorizar de forma estrecha los niveles plasmáticos de ciclosporina y tacrolimus, dada la intensa interacción que tienen los azoles en el metabolismo de los citados fármacos anticalcineurínicos, puesto que pueden descender sus niveles plasmáticos hasta un 50% aún sin modificar la dosis, siendo un momento de alto riesgo de rechazo agudo.

En los pacientes con cultivos positivos pretrasplante para hongos del género *Aspergillus*, se sustituye fluconazol por itraconazol a dosis de 200 mg/12 horas que se mantiene durante 3 meses, debiendo controlarse los niveles de ciclosporina o tacrolimus tras su suspensión, ya que la interacción con éstos es todavía más intensa. También se puede utilizar voriconazol, aunque dada su mayor toxicidad (sobre todo hepática) se prefiere reservarlo para tratamiento del *Aspergillus*, pautándose así cuando aparecen cultivos positivos tras el trasplante. Se inicia a dosis de 400 mg/12 horas el primer día, continuando con 200 mg/12 horas hasta 2-3 meses. Es el azol con mayor interacción farmacológica con ciclosporina y tacrolimus.

El otro apartado de esta profilaxis es la utilización de Anfotericina liposomal (Abelcet®) por vía inhalada. Se inicia tras el trasplante a dosis de 50 mg/48 horas durante la primera semana y luego se continúa con una dosis semanal. Se mantiene durante 3 meses y en pacientes con cultivos positivos para hongos, sobre todo *Aspergillus*, o pacientes de alto riesgo se puede prolongar hasta los 6-12 meses. Su tolerancia es buena. La pipa de Abelcet se prepara con una jeringa que viene ya preparada del Servicio de Farmacia con 50 mg en 10 ml de suero fisiológico y que debe guardarse en nevera hasta su administración. Se nebuliza con oxígeno a 10 lpm.

8.4.-PROFILAXIS ANTI-PNEUMOCISTIS CARINII.

La infección por *Pneumocystis carinii* es un proceso grave que puede presentarse en pacientes inmunodeprimidos, como es el caso de los trasplantados pulmonares por la inmunosupresión mantenida para evitar el rechazo.

Se realiza con Timetroprim-Sulfametoxazol (160mg-800mg) a dosis de 1 comprimido cada 48 horas (Septrin forte®). Se inicia al 21º día postrasplante y se mantiene hasta finalizar el 9º mes. Se suele reiniciar en pacientes que precisan aumentar y mantener niveles elevados de inmunosupresión por rechazo crónico.

En pacientes con insuficiencia renal se valorará la conveniencia de mantener esta profilaxis y su duración.

8.5.-OTRAS PROFILAXIS.

-Mupirocina (Bactroban®) en cada fosa nasal cada 8 horas durante 7 días, para eliminar *Staphylococcus aureus* en portadores nasales.

-Enjuagues de Clorhexidina al 0.12% (Cariax Gingival®, sobres monodosis de 12ml) cada 12 horas.

-Enjuagues de Nistatina (Mycostatin®, suspensión oral de 60 ml) 3-5 ml, tras cada comida, para prevenir las infecciones de la mucosa oro-faríngea y esofágica por hongos sobre todo *Candida*. Se enjuaga durante 2 minutos y se traga.

9.-OTRAS MEDICACIONES.

Aunque la inmunosupresión y la profilaxis antibiótica constituyen los dos principales bloques de medicación postrasplante, existen otros apartados, que aunque no tan relacionados con la función del injerto, son importantes para el bienestar del paciente y prevenir otras complicaciones.

9.1.-ANALGESIA.

Es muy importante un buen control analgésico del paciente, puesto que facilita su movilización, su colaboración con la fisioterapia y la eliminación de secreciones respiratorias, periodos de descanso y sueño y una actitud más activa.

Durante los primeros 7 días postrasplante se realiza por vía epidural a través del catéter que se ha colocado al inicio de la anestesia en el quirófano. Se utiliza perfusión continua de ropivacaína (Naropin[®]; 200 mg/100ml) al que se puede añadir 1 ampolla de fentanilo (Fentanest[®], 0,15mg/3ml). La velocidad de perfusión se regula entre 5-7 ml/hora, dependiendo de las necesidades.

En caso de precisar analgesia de apoyo se añadirá por vía intravenosa metamizol (Nolotil[®], ampollas de 2 gr/5 ml), paracetamol(Perfalgan[®], vial de 110 ml, 10 mg/ml) o dexketoprofeno (Enantyum[®], ampollas 50 mg/2ml), a dosis de 1 ampolla/8 hs). Esta misma pauta se mantiene tras la retirada del catéter epidural y se pasará de forma progresiva a la administración por vía oral cuando la situación del paciente lo permita y comprobando siempre que aporta un buen nivel de analgesia.

Debe evitarse el empleo de opiáceos, cloruro morfico por vía subcutánea, ½ amp cada 6 horas (ampollas de 10mg/1ml), salvo que sea imprescindible por el umbral del dolor, por que contribuye a la mala motilidad intestinal que tienen estos pacientes y retarda su recuperación.

9.2.--PROFILAXIS ANTIEMBÓLICA.

Adquiere doble importancia, porque a la inmovilización asociada a la cirugía y a la limitada situación física pretrasplante que condiciona la disnea de los pacientes, se suma el riesgo de embolia por las suturas vasculares que conlleva el trasplante pulmonar.

Se realiza con heparina de bajo peso molecular: Bemiparina (Hibor[®], jeringa precargada de 0,2 ml) 2500 UI por vía subcutánea cada 24 horas. Habitualmente se administra a las 21 horas, permitiendo la retirada de los drenajes torácicos, catéter epidural y vía central, en el turno de mañana con menor riesgo de sangrado.

Se mantiene hasta el alta del paciente, con una duración mínima de 14-21 días.

De forma individualizada, en función de la evolución del paciente, datos intraoperatorios o sus antecedentes, se valorará aumentar la dosis o suspenderla en casos de sangrado, hematomas o alteración de los tiempos de coagulación.

9.3.-DIURÉTICOS.

Se indican en el postoperatorio inicial del trasplante para conseguir balances hídricos neutros o ligeramente negativos y también para el tratamiento de los edemas en miembros inferiores, bastante frecuentes como consecuencia de la hipoproteinemia y la escasa movilización del paciente.

Se administra furosemida (Seguril[®], ampollas de 20 mg/2ml) por vía intravenosa, 10-20 mg cada 8-12 horas en función de los balances. Posteriormente se va reduciendo la dosis con el tiempo de evolución postrasplante y la respuesta de los edemas, hasta 1 comprimido al día con el desayuno (Seguril[®], comprimidos de 40 mg), que se mantendrá según las necesidades.

9.4.-ALBUMINA IV.

Se indica en pacientes con niveles bajos de albúmina en sangre <3 g/dL, en el postrasplante inicial para prevenir el edema del injerto pulmonar y posteriormente en pacientes con edemas periféricos e hipoalbumenia.

Se administra albúmina humana al 20%, 50 ml (vial) cada 8 horas.

9.5.-PROTECCIÓN GÁSTRICA.

La cirugía es una situación de elevado estrés para el paciente, lo que sumado a las múltiples medicaciones y los problemas de tolerancia, justifica el empleo de fármacos para la protección gástrica.

Se realiza con inhibidores de la bomba de protones, omeprazol 20 mg cada 24 horas con el desayuno, y cada 12 horas si es preciso por la sintomatología del paciente.

Se mantiene de forma prolongada, en especial mientras se administren los corticoides.

9.6.-MOTILIDAD INTESTINAL.

Es importante diferenciar dos aspectos. Por una parte la gatroparexia, asociada a la irritación durante la cirugía de los nervios vagos, a la deshidratación y a la medicación (en especial la ciclosporina). Produce vaciado gástrico lento con distensión supraumbilical tras las comidas, sensación de plenitud e incluso náuseas y vómitos. Se mejora y trata con metoclopramida (Primperan[®]) o cinitaprida (Cidine[®]). Se administran 5 ml de metoclopramida 15-20 minutos antes de cada comida y en caso de vómitos se pasa a vía intravenosa, 1 ampolla cada 8 horas (ampollas de 10 mg/2 ml). Cinitaprida

es un procinético sin acción antidopaminérgica y por lo tanto sin efecto antiemético, que se administra a dosis de 1 mg por vía oral cada 8 horas 15 minutos antes de las comidas. Cuando el paciente tiene antecedentes de hernia de hiato con reflujo gastroesofágico se pauta domperidona (Motilium®). Se administran 10-20 mg (1-2 comprimidos o 10-20 ml de suspensión) cada 8 horas 15-20 minutos antes de las comidas.

Por otra parte los problemas de estreñimiento asociados a la escasa movilización inicial del paciente, cambio brusco de los hábitos de vida, la deshidratación por los estrictos balances hídricos para prevenir los edemas, ingesta alimentaria reducida y con poca fibra y la analgesia epidural. Se trata con lactitol polvo (Emportal®, sobres de 10 gr) 1-2 sobres antes del desayuno o 15-20 ml de solución laxante (preparado del Servicio de Farmacia compuesto por lactulosa + senosidos + parafina líquida) cada 12 horas. Se debe añadir un vaso de agua tras su toma. Cuando el paciente refiere malestar con ausencia de deposición en 72 horas, se añadirá Micralax® (5 ml de emulsión rectal) por vía rectal o Enema Casen (250ml).

9.7.-TRATAMIENTO MUCOLÍTICO.

Es importante fluidificar las secreciones respiratorias para facilitar su expulsión, considerando la debilidad que tienen con frecuencia los pacientes y la sequedad de mucosas, para además el pulmón trasplantado no tiene sensibilidad ni motilidad ciliar, con lo que el paciente puede no notar secreciones y tenerlas.

En el postoperatorio inicial se utiliza preferentemente humidificación por mascarilla con suero durante varias horas al día. Las pipas de salbutamol (Ventolín®) y bromuro de ipratropio (Atrovent®) ayudan también a la expectoración. Estas pipas se preparan con 1 ml de salbutamol + 2 ml de bromuro de ipratropio + 2 ml de suero y se nebulizan con O₂ a 10 lpm.

En caso de abundantes secreciones espesas y en especial purulentas, se añade mesna inhal (Mucofluid^(R), ampollas de 600 mg/3 ml) nebulizado en pipa cada 8 horas. A los 3 ml de la ampolla se le añaden 2 ml de suero fisiológico, ya que es bastante irritante para la vía aérea y provoca tos, debiendo vigilarse que no cause broncoespasmo.

Posteriormente puede continuarse o pautarse acetilcisteína (Flumil®), en comprimidos efervescentes de 600 mg cada 24 horas o en sobres de 200 mg cada 8 horas.

9.8.-SUPLEMENTOS DE HIERRO Y ACIDO FÓLICO.

La anemia es casi una constante tras el Tx pulmonar y debido a la situación de los pacientes y la medicación, su recuperación es muy lenta. Por ello se añade hierro por vía intravenosa mientras el paciente está ingresado cuando el valor del hematocrito es menor del 30%. Se administra Hierro sacarosa (Venofer®, ampollas de 100 mg/5 ml), 1 ampolla diluida en 100 ml de suero fisiológico, 2-3 veces por semana.

Posteriormente, si es preciso y hasta la recuperación de la anemia, se continuará con hierro por vía oral 1 comprimido al día o cada 12 horas. Se debe tomar 30 minutos antes de la ingesta de alimentos para mejorar su absorción, y es útil tomarlo antes de la comida de mediodía puesto que al desayuno son más numerosas las medicaciones, y con frecuencia causa malestar gástrico.

9.9.-OTROS.

-Pauta de insulina: Deben controlarse siempre las glucemias tras el Tx, mediante tira BM-test antes de cada comida. Es frecuente que estén elevadas los días iniciales, asociado a las dosis más elevadas de corticoides y que se normalicen progresivamente a medida que se reducen las dosis de estos y aumenta la actividad física del paciente.

Se administra Insulina Actrapid (insulina rápida) por vía subcutánea. Las unidades se calculan multiplicando el valor del BM-test x 0.03 si el BM-test es mayor de 150.

Cuando las glucemias permanecen normales durante 48-72 horas pueden suspenderse los controles y se vigilará la glucemia en las analíticas periódicas.

Pero si las glucemias se mantienen elevadas, con valores por encima de 200, se solicitará valoración por el Servicio de Endocrinología para establecer una pauta adecuada de insulina, que se mantendrá a largo plazo y debe ser controlada por el endocrinólogo que corresponda al paciente en su ciudad de residencia.

Cuando se realiza tratamiento del rechazo con bolos de corticoides, se mantienen los BM-test antes de cada comida, hasta normalización de las glucemias.

-Tratamiento tranquilizante e inductor del sueño: Es frecuente el empleo de Alprazolam(Trankimazin[®]) para mejorar la situación psicológica del paciente, en especial reduciendo su nivel de ansiedad. La dosis inicial suele ser de 0.25 mg/12 horas, pudiendo aumentar a 0.50 mg/8-12 horas en función de las necesidades.

En casos no controlados con estas dosis o si existe depresión importante, se solicitará valoración por el Servicio de Psiquiatría y apoyo por el psicólogo.

Se administra también a todos los pacientes 1 mg de lorazepam(Orfidal[®]) a las 23 horas, para mejorar el inicio y duración del sueño.

-Tratamiento con tiotropio: (Spiriva[®]): Se pauta en pacientes con trasplante unipulmonar por enfisema, ya que se ha descrito que reduce el atrapamiento de aire en el pulmón nativo. Se administra una cápsula inhalada cada 24 horas, por la mañana.

-Medicación específica de fibrosis quística: La mayor parte de los pacientes trasplantados por fibrosis quística, tienen además de la afectación respiratoria, afectación digestiva con mayor o menor grado de insuficiencia pancreática exocrina y a veces también endocrina. Estos pacientes tienen ya su pauta de aporte de enzimas

pancreáticas con cada comida (Kreon 20000[®], cápsulas). Se administrará incluso en los periodos de ayuno para evitar impactos de moco en el intestino.

Precisan además suplementos diarios de vitamina A, E (Auxina A[®] y Auxina E[®], comprimidos) y vitamina K (Konakion[®], gotas).

-Medicación previa: Por supuesto se respetará la medicación previa al trasplante, que sea necesaria y conveniente tras el trasplante, sobre todo tratamiento antihipertensivo, tratamiento antiagregante y tratamiento psiquiátrico.

Los suplementos de calcio y fosforo suelen reiniciarse al alta del paciente a su domicilio, cuando la carga de medicamentos es menor y no hay problemas de tolerancia digestiva.

10.-PROTOCOLO DE CUIDADOS ENFERMERÍA.

Los cuidados de enfermería, nos muestran una visión del trabajo diario que el personal de enfermería realiza con el enfermo Trasplantado de Pulmón, desde que

sube de reanimación hasta el alta (Hotel de pacientes donde permanecen alrededor de 2-3 meses para seguimiento, fisioterapia respiratoria, analíticas etc.)

Dichos cuidados exponen la relación directa y el grado de dependencia que crea el trasplante por parte del paciente y la familia con la enfermería, al ser ésta el punto de referencia y apoyo más inmediato al paciente.

10.1.-MEDIDAS DE AISLAMIENTO.

Una vez dado de alta en la Unidad de Reanimación, el paciente es trasladado al Servicio de Cirugía Torácica (ubicado en la 6ª planta del hospital, ala norte), donde permanecerá en una habitación individual con antesala. Todo el contenido de la habitación y las paredes estará lavadas con antisépticos (por ejemplo lejía diluida). Esta habitación ha sido equipada con todo lo necesario para el seguimiento del Tx, de este modo evitaremos estar entrando y saliendo de la habitación cuando necesitemos material, medicación etc. El paciente vestirá ropa estéril, y también la ropa de la cama será estéril.

Solo pasará a la habitación la Enfermera, la Auxiliar, los Facultativos, la Fisioterapeuta y el Técnico de Rayos.

Todo el personal al cuidado del enfermo, vestirá bata, gorro, guantes, calzas y mascarilla durante al menos 15 días (AISLAMIENTO A). También los familiares cuando entren a visitarle lo harán de la misma manera. Las visitas serán restringidas solo se permitirá un familiar por paciente en horario de 12.30-14h y de 17-20.30h.

Una vez dentro de la habitación, si se necesita hacer alguna maniobra con el enfermo, se cambiarán los guantes por unos estériles las veces que sea necesario.

Pasado este periodo pasamos al AISLAMIENTO B que consiste en mascarilla y guantes, en este momento el paciente podrá salir de la habitación e incluso bajar al gimnasio (podrá utilizar un chándal así como unas zapatillas de deporte). Mientras permanezca en el hospital llevará siempre bata, mascarilla y guantes. No se introducirán flores ni plantas en la habitación y los periódicos, revistas y libros deberán ser nuevos o estar plastificados y utilizados sólo por el paciente.

Se le podrá pasar el teléfono, radio etc., previamente desinfectado con lejía. Todos sus enseres de higiene deberán ser nuevos: cepillo de dientes, pasta, peine, maquinilla de afeitar, zapatillas, chanclas etc.

10.2.-LIMPIEZA DE LA HABITACIÓN.

La habitación a donde subirá el paciente trasplantado se limpiará y habilitará unas horas antes de la llegada del paciente a la Unidad. Para ello utilizaremos el Sistema Twixter (protocolo hospitalario de limpieza y desinfección). La solución utilizada es el

DIESEN CL (que está compuesto por Hipoclorito sódico al 3,5% e Hidróxido de sodio al 0,85%).

- Se retirarán de la habitación todos los objetos móviles (mesilla, sillón, cama..), estos se limpiarán fuera de la habitación y se cubrirán con sábana estéril.
- Para la limpieza de la habitación se seguirá el protocolo hospitalario.
- Los muebles se colocarán en su sitio y se inspeccionará la habitación para que todo esté en correcto funcionamiento. Una vez hecho esto procederemos a equipar la habitación.

10.3.-MATERIAL DE LA HABITACIÓN.

Estará a cargo de una enfermera y una auxiliar. El personal llevará bata, mascarilla, gorro, calzas y guantes.

LA ANTESALA se equipará con:

- batas, mascarillas, gorros, calzas, guantes estériles y no estériles y papelera para desechar la ropa usada.
- Caja con jeringas de 10 y de 5ml, caja de sueros de 100ml, caja con gasas y compresas y sistemas de suero (todo en cantidad moderada) en la estantería destinada a tal fin.
- Dispondremos también de solución jabonosa para lavado de manos y de solución desinfectante para material que deba entrar en la habitación (teléfono móvil, ordenador, radio etc.)

DENTRO DE LA HABITACIÓN:

Material general:

- Dispondremos de un aspirador con bolsa de vaciado estéril, alargadera y conexiones apropiadas para su uso.
- 2 Caudalímetros de oxígeno
- 2 Vacuómetros de aspiración central con su alargadera correspondiente.
- 1 Bomba de perfusión parenteral
- 1 Pie de gota
- 1 Aparato de medir la T.A. y Fonendoscopio
- 1 Termómetro
- 1 Pulsioxímetro
- 1 Contenedor con bolsa gris Clase II
- 1 Contenedor para Citostáticos pequeño (azul) de 1-10 litros.
- 1 Contenedor para agujas y punzantes pequeño (amarillo) de 1-10 litros.
- Pañuelos
- Agua embotellada y vaso de cristal esteril.

Todo ello desinfectado con lejía.

Material específico:

La cantidad de material deberá ser moderada, evitando sobrecargar las estanterías que existen dentro de la habitación destinadas a tal fin. El material deberá ser nuevo o manipulado lo menos posible.

Material que está dentro de cajetines:

- Jeringas de 5 y de 10 ml., de insulina y de gases
- Agujas I.V. e I.M.
- Ampollas de suero fisiológico de 10ml y de agua destilada.
- Material para extracción de muestras (campana, compresor, conectores, tubos azules, malvas, rojos con gel, y malvas de 10ml para PCRde CMV y palomillas)
- Material para venopunción: abocath del 20 y 22, tapones heparinizados, steri-streap, apósitos pequeños y tira de mallafix para asegurar la vía.
- Hojas de bisturí, conexiones rectas
- Aparato de medir la glucosa, tiras y lancetas.
- Pomadas de vaselina, betadine y trombocid.

Material que está en estanterías

- Sueros fisiológicos de 100ml., y de 500ml.
- Sistemas de suero y de bomba de perfusión.
- Gasas, compresas, apósitos pequeños, medianos y grandes para cura quirúrgica, esparadrapo antialérgico.
- Suero para limpieza de herida, Iodina y Clorhexidina.
- Botella de humidificación para oxígeno, tubo corrugado, gafas nasales, sistema adaptador para humidificación, pipas.
- Alargadera para oxígeno y para drenaje torácico.
- Hisopo para muestras de cultivos y frascos de orina para la recogida de muestras.
- Pinzas estériles disección, kocher, tijera, quitagrapas y grapadora.
- Guantes estériles pequeños y medianos y guantes no estériles.
- Vasos desechables y pastilleros.

BAÑO

- En el baño dispondremos de cuña, conejo y copa para la medición de la orina
- Bolsas para la recogida de la ropa.
- 1 Cubo que contiene el producto desinfectantes y 2 balletas(una azul para limpieza y desinfección de baños y otra amarilla para el resto de la habitación) una vez utilizadas las retiraremos de la habitación.

- Aseo del paciente: Gel, esponjas, cepillo de dientes, dentífrico, peine , maquinilla de afeitar eléctrica para hombres, todo ello nuevo o limpio.

10.4.-PERSONAL DE PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN.

La supervisora de la planta de hospitalización de Cirugía Torácica es D^a. Carmen Alfonsín Serantes.

Además de ella, el personal de la planta se completa con 14 enfermeras y 10 auxiliares. En los turnos de mañana y tarde, incluidos los fines de semana, hay una enfermera asignada específicamente al cuidado de los pacientes trasplantados pulmonares. En los turnos de noche el cuidado es asumido por el personal habitual de la planta, salvo los pacientes en el postrasplante más inmediato y en aislamiento A que tienen siempre una enfermera asignada.

10.5.-CUIDADOS DE ENFERMERIA EN HOSPITALIZACIÓN – LLEGADA A LA UNIDAD Y DÍAS SUCESIVOS.

Durante estos días de hospitalización, el receptor se recuperará de la intervención y deberá adquirir los conocimientos necesarios para el buen funcionamiento del Tx. Las actividades de enfermería irán encaminadas a INFORMAR, INSTRUIR, VALORAR, PROPORCIONAR, OBSERVAR Y ADMINISTRAR las medidas necesarias para un pronto restablecimiento, así como fomentar un ambiente saludable para su adaptación hospitalaria y la posterior integración en su vida diaria.

En cuanto llega el paciente a la Unidad, la enfermera correspondiente (previa presentación para que así la pueda llamar por su nombre, ya que es difícil la identificación debido al tipo de aislamiento) entrará en la habitación para acomodarlo, así como para realizar las siguientes actividades.

1. Primero haremos una valoración de la Función Respiratoria (taquipnea, cianosis, tiraje etc.). Mediremos la saturación de oxígeno basal; si esta es inferior a 95% colocaremos unas gafas de oxígeno entre 2-3 litros para mantener saturaciones \pm de 95-98%.
2. Valoración de la Situación Hemodinámica. Primero haremos medición de la tensión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura.
3. Comprobaremos el correcto funcionamiento de todo el sistema de drenaje torácico. Valoraremos el aspecto y color del drenado. Se conectará la aspiración a la toma de vacío, incrementando la succión hasta que el flotador este situado en la $\frac{1}{2}$ del compartimento; para ello utilizaremos una alargadera que va desde el Pleurevac a la aspiración central de una longitud que permita dar movilidad al paciente (levantarse, ir al WC ,etc.).
4. Conectaremos la bomba para la analgesia epidural, colocando la perfusión entre 5-8mL/hora-

5. Revisar las vías venosas tanto periféricas como centrales. Habitualmente viene con suero, que nosotros retiramos a la llegada a la Unidad si el paciente no lo precisa.
6. La sonda vesical la mantendremos durante las primeras 24 horas después retiraremos (ojo catéter epidural).
7. Revisión de heridas y conexiones del drenaje torácico.
8. Colocar el timbre al alcance del paciente.
9. Insistir en la fisioterapia y la utilización del incentivador.
10. Explicaremos el protocolo del aislamiento.

Una vez realizado el protocolo de acogida del paciente, dejaremos pasar a la familia, así como le informaremos de las normas establecidas en la Unidad en cuanto a la actitud que deben de tener con el paciente trasplantado.

10.6.- DIAGNÓSTICOS Y OBJETIVOS DE ENFERMERÍA.

Elaboraremos un PLAN DE CUDADOS con sus Diagnósticos, Factores de relación, Objetivos, Complicaciones y Acciones.

A Continuación se presenta una breve descripción de dicho PLAN:

- Riesgo de limpieza ineficaz de la vía aérea relacionado con el aumento de secreciones, la incapacidad para toser eficazmente y la cirugía. **El objetivo** será mantener las vías aéreas permeables.
- Déficit de autocuidado alimentación, baño-higiene, evacuación-aseo y vestido-arreglo personal, relacionado con el aparataje, debilidad muscular e inmovilidad. **El objetivo** será tener cubierta su necesidad de autocuidado.
- Perturbación del sueño relacionado con cambios en el entorno y cuidados. **El objetivo** pautado Dormirá cada noche.
- Riesgo de estreñimiento este estará relacionado con la disminución de la actividad, medicación etc. **El objetivo** será Mantener su patrón habitual de evacuación intestinal.
- Afectación de la integridad de la piel relacionado con la cirugía y el reposo en cama entre otros. **El objetivo** será observar el estado de la piel.
- Riesgo de alteración de la mucosa oral relacionado con fármacos (inmunosupresores) y estar en ayunas más de 24h. **En el objetivo** tendrá la mucosa oral limpia e hidratada.
- Temor relacionado con el ambiente extraño, miedo a la muerte, fobias etc. **En el objetivo** disminuirá su temor durante la estancia hospitalaria.
- Dolor relacionado con la cirugía y la posición forzada. **El objetivo** será aplicar cuidados a paliar el dolor.
- Riesgo de manejo ineficaz del régimen terapéutico relacionado con la complejidad del tratamiento (cantidad de tratamiento, vías de

administración etc.) y demandas excesivas sobre el individuo. **En el objetivo** el paciente expresará las dudas relativas al tratamiento pautado.

- Déficit de conocimientos sobre cuidados postrasplante y sobre cuidados en domicilio, relacionado con la falta de información y la nueva situación. **El objetivo** es conocer el tratamiento y efectos secundarios al alta.

10.7.-ACCIONES APLICADAS A ESTOS DIAGNÓSTICOS.

Como PRIMERA ACCIÓN y considero la más importante, está la de INSTRUIR.

Pues bien:

- **Instruiremos** sobre comportamiento frente a accesos de tos, sobre ejercicios respiratorios, sobre oxigenoterapia, sobre administración de inhaladores, nebulizaciones, sobre el nivel apropiado de actividad (bicicleta, paseos por la habitación etc.), sobre cuidados de las heridas, cuidados orales, signos y síntomas que deba comunicar (dolor, náuseas, mareos, disnea etc.)
- **Instruiremos** sobre movilización (en cama y al levantarse de cama o de la silla), sobre alimentación, sobre administración de tratamiento y efectos secundarios , restricciones dietéticas, sobre medidas de asepsia (lavado frecuente de manos).
- **Instruiremos** en factores de riesgo, sobre sexualidad, sobre el control de glucosa, sobre la administración de insulina.etc.
- **Informar** a los familiares y paciente sobre el proceso y los cuidados.

- **Valorar** la permeabilidad de las vías aéreas, la necesidad y eficacia de los laxantes, valorar la respuesta a la actividad. Valorar la necesidad y eficacia de los somníferos, el estado de la herida, de la mucosa oral, de la necesidad y/o eficacia de los analgésicos, la presencia y características del dolor.
- **Valorar** grado de autonomía de la vida diaria, y valorar comprensión del régimen terapéutico.
- **Valorar** signos y síntomas de hiper-hipoglucemia, de flebitis, de hemorragia de insuficiencia respiratoria, de rechazo, extravasación de citostáticos etc.
- **Proporcionar** medidas de comodidad-confort, de intimidad.
- **Proporcionar** suplementos tanto diabéticos como de aporte proteico.

- **Observar** coloración de piel y mucosas, signos y síntomas de cansancio, signos y síntomas de insomnio.
- **Observar** estado de la piel, signos y síntomas de cicatrización (herida limpia y seca). Y signos y síntomas de ansiedad.
- **Administrar** medicación vía oral, I.V. epidural, subcutánea, tópica etc.

10.8.-OTRAS ACTIVIDADES A REALIZAR.

1. Control de constantes/ 4hs los primeros 15 días (T.A., F.C., temperatura y saturación de oxígeno), después c/8hs.
2. Control de Ingesta y Diuresis en cada turno.
3. Aseo diario en la ducha al día siguiente de la llegada a planta.
4. Levantar al paciente mañana y tarde, si no existe contraindicación.
5. Cambio diario de Pipas, cambio de sistemas (I.V. enteral etc.)
6. Herida. Cura diaria.
7. Vías cambio según protocolo dentro de lo posible
8. PIC y Vías centrales según protocolo.
9. Humidificación 2-4hs por Turno o continua en función del estado del paciente.
10. Analíticas diarias durante los primeros 10 días.
11. Desde el primer día instruiremos al paciente en la toma de medicación para que se vaya familiarizando con los fármacos, así como le informaremos sobre las medidas de aislamiento.

10.9.-RECOMENDACIONES AL ALTA HOSPITALARIA.

En el momento del alta hospitalaria, el paciente empieza una nueva vida. El seguimiento de las instrucciones facilitadas por el equipo médico y de enfermería es muy importante para asegurar el correcto funcionamiento del nuevo pulmón y evitar así la aparición de determinadas complicaciones. Resumimos a continuación los aspectos principales de dichas recomendaciones.

-Medicación: La toma correcta de la medicación es la base fundamental para el éxito del trasplante. No se debe suprimir ni añadir medicamentos sin consultarlo previamente con el equipo médico. Toda medicación debe tomarse en la cantidad y a las horas establecidas por el médico.

- Si el paciente se ha olvidado de tomar la medicación inmunosupresora debe consultarlo para que le indiquen que debe hacer. Si no puede averiguarlo ante la duda tómela.
- En el caso de vomitar y creer que ha vomitado parte de la medicación también, debe tomarse al menos la ½ de la dosis. Si lo ha vomitado todo, debe volver a tomar la medicación .
- Existen medicamentos incompatibles con la medicación inmunosupresora, o tóxicos, por eso antes de tomar uno nuevo debe consultar con el médico del Tx.

- Existen efectos secundarios de la medicación como son: aumento del vello, hipertensión, diabetes, aumento del colesterol, nerviosismo, cefalea, osteoporosis...
- No todos los hospitales disponen de la mediación inmunosupresora por lo que se le recomienda llevar siempre consigo dicha medicación.

-Alimentación: Es importante observar las siguientes recomendaciones:

- La transmisión de enfermedades por vía alimenticia debe evitarse mediante la manipulación e ingestión correcta de los alimentos.
- Durante la preparación los alimentos serán sometidos a altas temperaturas 90º (cocidos, asados, al vapor, plancha y en las menores ocasiones fritos); después de estar preparados no se debe añadir sal ni especias etc.
- El agua para beber puede consumirse embotellada por marcas de garantía, pero debe recordar que el agua normal del grifo está potabilizada y si existiese alguna duda, su cocción la hace perfectamente útil para su consumo.
- No se deben consumir los siguientes alimentos:
 - ⇒ Frutas que presentan deterioro de su piel y que no hayan sido lavadas antes de pelarlas. Frutas que no se puedan pelar adecuadamente
 - ⇒ Frutos secos
 - ⇒ Verduras y hortalizas crudas, salvo tomate si se pela
 - ⇒ Embutidos por el alto contenido de grasas. El jamón cocido es lo único permitido, envasado al vacío, evitando así su manipulación manual.
 - ⇒ Queso fresco o curado (sí el pasteurizado, en envases individuales) y pasteles
 - ⇒ Conservas (por el alto contenido de sal)
- La leche deberá ser pasteurizada y desnatada. Los zumos naturales solo se tomarán en casa, resto tetrabrik.
- En caso de tomar algún alimento sin cocinar debe lavarlo previamente de forma contundente.
- Se recomienda una dieta pobre en sal, colesterol y cardiosaludable, ya que los efectos secundarios de la medicación favorecen la elevación del colesterol y la hipertensión.
- Es aconsejable mantener un peso estable y evitar el sobrepeso.

-Higiene: Las medidas higiénicas y sanitarias con fundamentales para impedir la aparición de enfermedades infecciosas.

- Higiene personal: Lavado de manos antes y después de comer, del aseo personal, del contacto con animales (mejor evitarlo), del contacto con materiales etc.
- Los útiles de aseo deberán ser de uso exclusivo

- Ducha diaria.
- Higiene bucal con cepillado de dientes 3 veces al día y a continuación enjuagues bucales (cariax y al cabo de 10 minutos mycostatin)
- No debe acudir a su dentista hasta el 6º mes postrasplante y siempre consultándolo antes con su especialista
- Limpieza de la vivienda. Se utilizarán soluciones desinfectantes (lejía diluida).
- Evitará el contacto con cualquier persona con infección respiratoria y vírica. No debe frecuentar lugares muy concurridos al menos durante los primeros 6-12 meses.
- Siempre que acuda al Hospital, Centro de Salud, que utilice autobuses, centros comerciales etc. deberá ponerse la mascarilla
- Si aparecen infecciones en familiares utilizará mascarilla tanto el trasplantado como la persona que padece la enfermedad.
- Y por último, en cuanto a los animales de compañía, si tiene perro y está bien vacunado, aseado y no pasa muchas horas en el interior de la casa, no hay problema en conservarlo. Otras mascotas como gatos, cobayas, loros no son recomendables.

-Cuidados de la herida operatoria: Algunos enfermos abandonan el hospital con puntos en la herida quirúrgica. Deberán retirarse según indicación médica. Lavar herida quirúrgica diariamente con agua y jabón, secar cuidadosamente. A continuación aplicar una solución desinfectante una vez al día y cubrir con apósitos. Evite utilizar ropas apretadas en la zona. Si aparece enrojecimiento, fiebre y/o dolor en la herida acudirá a su especialista.

-Análisis y exploraciones médicas: Los controles analíticos, una vez dado de alta dependen de cada paciente. NUNCA SE SUSPENDEN.

- Cuando realice una analítica se tomará la medicación después. Por lo contrario si realiza una broncoscopia, TAC etc. se tomará la medicación a su hora o incluso 1 hora antes, con un sorbo de agua.

-Cuidados de la piel: Como consecuencia de la medicación inmunosupresora, la piel puede presentar varios problemas:

- Aumento de vello en exceso (en las mujeres es más evidente), se recomienda la coloración de dicho vello (no ceras, ni cremas depilatorias) en los primeros 6 meses.
- Aparición de verrugas, hongos, acné, sequedad cutánea, envejecimiento precoz de la piel....mayor sensibilidad a los traumatismos (hematomas).
- Se recomienda mantener la piel hidratada, y evitar actividades que puedan lesionarla.

- Reducir la exposición al sol (tome el sol en horas bajas de baja intensidad y utilice protección solar, también debemos utilizar un sombrero con visera o bien una gorra).
- Evite tintes y permanentes al menos durante los 3 primeros meses (la cortisona hace los cabellos frágiles y quebradizos).
- No se recomienda la utilización de los cosméticos (sobre todo maquillaje por ser un producto graso) en los primeros 6 meses.

-Vacunas:

- El trasplante no debe recibir vacunas de gérmenes atenuados, ya que podrían activarse al estar inmunodeprimidos (sarampión, rubéola y parotiditis). Por el contrario sí pueden recibir vacunas de virus muertos o inactivos (poliomielitis, difteria y tétanos), siempre después del primer año de Tx, ya que antes no tienen efecto debido al nivel de inmunosupresión (recomendación del Servicio de Medicina Preventiva).
- Pueden recibir la vacuna de la gripe (son virus muertos).
- Las personas que convivan con el paciente trasplantado deben vacunarse también frente a la gripe.

-Ejercicio físico:

- La practica de un ejercicio físico regular produce mejoría del bienestar de la persona. Si el pulmón tiene un funcionamiento correcto, su capacidad de ejercicio vendrá limitada por la edad y sus condiciones físicas. Es recomendable el uso de la bicicleta, tenis, paseos diarios, etc. En cuanto a la natación deberá esperar un año postranplante debido a la posible existencia de gérmenes peligrosos en el agua.
- Evite el sedentarismo, duerma las horas nocturnas necesarias.
- Quedan prohibidos los deportes violentos.

-Hábitos tóxicos:

- Deben evitarse por todos los riesgos que comportan. El tabaco queda totalmente prohibido así como las drogas. Está permitido el consumo de alcohol ocasionalmente y en pequeña cantidad.

-Actividad sexual:

- La actividad sexual suele poder reanudarse tras el alta hospitalaria. Es aconsejable una higiene esmerada y la utilización de preservativos. Es frecuente que pasados unos meses después del Tx. se reanude el ciclo menstrual en aquellas mujeres en edad fértil.
- A partir del 1º año si el Tx es hombre, puede valorarse el embarazo de su pareja. Si el Tx es una mujer, dicho embarazo estará en ocasiones

totalmente desaconsejado y, en otros permitidos con unos riesgos a asumir. La orientación debe ser siempre individual y por el médico responsable.

- Existen varios casos de hijos de trasplantados que nacieron sin ningún tipo de problema.
- Se desaconseja los dispositivos intrauterinos por ser causa de infección en todas las mujeres y más en una trasplantada, así como el uso de la píldora ya que puede afectar a su función hepática.

-Actividad laboral. En cuanto a la reanudación de la actividad laboral es aconsejable que todas aquellas personas que puedan desempeñar una actividad laboral lo hagan si tienen acceso a la misma. No existe un tiempo medio de convalecencia postrasplante. Depende siempre de cada caso. (Alrededor de 1 año.) Por otro lado la actividad escolar debe reanudarse siempre.

-Viajes: Cuando el paciente está en condiciones, podrá desplazarse de viaje. Sin embargo hay determinadas zonas que deberán evitarse por la posibilidad de adquirir infecciones. Cuando exista la oportunidad de realizar un viaje, se deberá tener bien informado al especialista, el cual indicará si éste es factible o no. En otras ocasiones se deberá tomar cierta medicación preventiva de enfermedades de la zona.

-Síntomas de alerta: Entre los más importantes tenemos:

1. Aumento de la temperatura corporal $>37,5^{\circ}\text{C}$, debe ser notificado al especialista, ya que pueden ser signo de rechazo incipiente, de alguna infección del postrasplante o bien no tener ninguna significación, deberemos controlarla durante los 2-3 primeros meses; (2 veces al día) así como también la frecuencia cardiaca.
2. Hipertensión arterial (tensión arterial de 140-150/90-95mmhg). Es uno de los elementos que afecta más negativamente al receptor. Es muy importante normalizar las cifras de Tensión arterial. Para ello, la dieta debe ser baja en sal y debe evitarse si es posible la obesidad, la vida sedentaria y el estrés. La tensión arterial la deberemos controlar de 1-2 veces por semana.
3. Disnea (aparición de dificultad respiratoria).
4. Dolores torácicos o del pecho; así como dolores abdominales.
5. Dolor o aumento del tamaño de la zona del trasplante.
6. Tos persistente. Expectoración con sangre.
7. Edemas o hinchazón de pies y piernas (importante controlar la ingesta y diuresis durante los 3 primeros meses).
8. Nauseas, vómitos y diarreas (medicación, alimentos etc.).

11.-ESTANCIA EN EL HOTEL DE PACIENTES.

El Hotel de Pacientes es un edificio anexo al Hospital, situado a su derecha en disposición lateral. En su primera y segunda planta dispone de habitaciones habilitadas para pacientes en lo que llamamos régimen de hospitalización externa.

Dispone de 30 habitaciones, 9 de ellas con oxígeno, de las cuales se asignan 4 para el estudio y preparación pretrasplante, 4 para el periodo postrasplante y 1 para revisiones que precisen oxígeno. Para asistencia a consultas externas y revisiones se puede disponer de hasta 6 habitaciones.

Se trata de habitaciones individuales con cuarto de baño (con ducha), luz natural y terraza. Cada habitación tiene una cama, una mesita de noche, una mesa y una silla, así como teléfono propio de línea interna. Se puede acceder a ellas mediante escaleras o ascensor. Además, en la entrada de cada planta hay una sala de estar con función de comedor.

En la entrada del edificio (planta baja) se sitúa el mostrador de recepción del Hotel, que está atendido por una enfermera y un celador en el turno de mañana y por un celador en turno de tarde y noche.

La premisa imprescindible para que el paciente trasplantado pulmonar sea dado de alta al Hotel de Pacientes es que tiene que ser independiente, a todos los niveles, para sus actividades básicas y su cuidado (incluyendo la toma de medicación).

11.1.-FUNCIONES DEL HOTEL DE PACIENTES.

El Hotel de Pacientes es imprescindible en nuestro programa de Tx pulmonar, porque muchos de los pacientes proceden de fuera de la ciudad de A Coruña, e incluso de fuera de Galicia, lo que sumado a su situación tanto antes del trasplante como después, obligaría a mantenerlos ingresados en el hospital principal, con el consiguiente gasto y limitación en el número de camas.

En la fase pretrasplante permanecen en el Hotel mientras realizan todos los estudios preoperatorios y la fisioterapia preoperatoria. Están bajo el control del Servicio de Neumología.

Tras el trasplante y al alta del hospital, los trasplantados pulmonares pasan al Hotel para continuar su recuperación y control.

Al paciente se le dan todas sus comidas, toda la medicación que le fue pautada al alta hospitalaria (en hoja de unidosis) y se realiza el mantenimiento de su habitación.

El paciente debe ser independiente para todas sus actividades así como para desplazarse a otros lugares.

Las dos funciones principales del Hotel son:

- permitir el alojamiento del paciente próximo al hospital para acudir de forma diaria, y en horario de mañana, al gimnasio de fisioterapia postrasplante, mientras le sea preciso.

- gestionar las pruebas complementarias que el médico solicite al paciente (analíticas, niveles de inmunosupresores, PCR CMV, radiografías de tórax, espirometría, TAC...).

No se dispone de asistencia médica. El paciente es controlado por los médicos de planta del Servicio de Cirugía Torácica, habitualmente una vez por semana, salvo que lo precise o requiera en más ocasiones. Las curas necesarias son también realizadas por el personal de enfermería de la planta.

Se solicita analítica y niveles de inmunosupresión cada semana y de forma más frecuente si es necesario por algún control en concreto. El paciente acude al Hospital de Día Polivalente, en la planta baja del hospital principal, para la extracción de la sangre a las 8.30-9 horas, en ayunas y antes de tomar la medicación.

Durante la estancia en el Hotel se realiza radiografía de tórax cada semana, espirometría cada mes, y un TAC torácico con reconstrucción de la vía aérea. Otras pruebas serán solicitadas por el médico que controla al paciente cuando lo considere preciso.

Aunque toda la medicación debe ser administrada por vía oral, en circunstancias especiales, y en pacientes con buen estado general, se puede administrar medicación intravenosa en infusores (sobre todo ganciclovir y antibióticos).

En el caso de un problema urgente se traslada al paciente al Servicio de Urgencias.

El Hotel de Pacientes permite también el alojamiento de los trasplantados pulmonares que acuden a revisión, y que debido a la distancia a su domicilio o a su situación clínica, precisan ingresar el día previo para la realización de los controles analíticos a primera hora de la mañana, realizando en las horas siguientes las otras pruebas que tenga programadas. El Hotel aporta las comidas y gestiona las pruebas complementarias, pero en este caso el paciente traerá su medicación.

11.2.-PERSONAL DEL HOTEL DE PACIENTES.

La supervisora del Hotel de Pacientes es D^a. Manuela Leiro Lois , que comparte la supervisión de enfermería del Hospital de día de Oncología y Hospital de Día Polivalente.

La enfermera encargada del Hotel es D^a. M^a Mercedes Eiora Macías , que trabaja en turno de mañana y es la responsable de la gestión de las habitaciones, de tramitar la medicación con la farmacia, de la solicitud de las pruebas complementarias al servicio que corresponda y controlar cualquier incidencia.

El personal del Hotel se completa con un grupo de 6 celadores, uno en cada turno, que se ocupan principalmente de los traslados de pacientes, documentos o medicación, realización de recados varios, apoyo a la enfermera y durante la tarde y la noche, control y soporte de incidencias posibles. En el turno de mañana hay un segundo celador de refuerzo.

11.3.-EL PACIENTE EN EL HOTEL DE PACIENTES.

El paciente en el Hotel de Pacientes debe ser independiente y realiza vida independiente.

En horario de mañana realiza las pruebas que tiene programadas cada día y acude al gimnasio de fisioterapia en el horario que le ha sido asignado.

El médico responsable de su seguimiento le indicará cuando tiene revisión en la planta de Cirugía Torácica, habitualmente una vez por semana, salvo necesidades concretas. Se realiza su valoración clínica, revisión de los resultados de las pruebas realizadas y ajuste de medicación. Al mismo tiempo se va instruyendo al paciente en las normas y hábitos adecuados para reiniciar una vida normal tras el postoperatorio.

El resto del tiempo es libre para realizar las actividades que quiera e ir a los lugares que considere, siempre que no suponga un riesgo para su condición de trasplantado. Debe ser estricto con las normas de higiene, evitar lugares muy concurridos, así como comidas en establecimientos públicos no controladas. Es fundamental que mantenga una buena actividad física, sobre todo en forma de paseo.

Los fines de semana, si está en buenas condiciones, puede pasarlos en su domicilio particular. El Hotel le facilita la medicación para todo el fin de semana.

Una vez que ha completado su programa de fisioterapia postrasplante, ha realizado los controles programados y estando estable y con la medicación ajustada, el paciente es dado de alta a su domicilio y pasa a revisiones periódicas en consultas externas de Cirugía Torácica.

12.-FISIOTERAPIA PRE Y POST-TRASPLANTE.

El trasplante pulmonar se ha convertido y establecido como una modalidad de tratamiento en los estados avanzados de algunas enfermedades pulmonares. Aquellos pacientes que sean candidatos a trasplante se someterán a una evaluación médica, aceptándose aquellos que tengan posibilidades de supervivencia a largo plazo. Los candidatos aceptados serán incluidos en un programa de de trasplante del cual forma parte la rehabilitación pulmonar, muscular y cardio-vascular.

Las fisioterapeutas asignadas al programa de Tx pulmonar son D^ª. Esther Giménez Moolhuyzen y D^ª. Yolanda San Esteban.

12.1.-FASE PREOPERATORIA.

Se realizará una evaluación inicial del paciente donde se determinará su situación funcional, calidad de vida y estado psicológico.

Se incluirá:

- Entrevista con el paciente.

- Valoración de la mecánica respiratoria. Inspección estática y dinámica del tórax.
- Auscultación pulmonar. Oximetría.
- Valoración de la función respiratoria durante el ejercicio:
 - Test de la marcha de 6 minutos.
 - Prueba de esfuerzo en ciclo ergómetro.
- Valoración músculo-esquelética.

OBJETIVOS GENERALES

- Informar al paciente en que consistirá el preoperatorio y postoperatorio y explicar los objetivos de las técnicas utilizadas en el tratamiento.
- Mejorar en la medida que sea posible la función pulmonar, muscular y cardiovascular, mejorando la calidad de vida del paciente.
- Colocar al paciente en las mejores condiciones posibles de cara a la intervención quirúrgica.

FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

A)Técnicas de reeducación respiratorias.

- Respiración diafragmática.
- Ventilación dirigida en reposo y durante el ejercicio, ayudando al control de la disnea ante un esfuerzo.
- Expansiones costales locales y a través de movimiento de los MMSS, favoreciendo la elasticidad, flexibilidad de la caja torácica y aumento de la capacidad pulmonar.
- Ejercicios de control respiratorio. Control voluntario de ritmo de la respiración, control sobre los volúmenes inspiratorios y control sobre la velocidad de los flujos espirados.

B)Técnicas de higiene bronquial

Utilizadas en pacientes hipersecretores como en la fibrosis quística y las bronquiectasias

- Ciclo-activo (Prior).
- Drenaje autógeno.
- ETLGOL, EDIC (Pastyu).
- Aumento de flujo espiratorio, TEF y reeducación de la tos.

POTENCIACION MUSCULAR

A)Ejercicios para potenciar la musculatura de los MMSS.

Se realizaran en decúbito supino y decúbito lateral con cargas según la tolerancia del paciente. El paciente realizara ventilación dirigida mientras realiza el esfuerzo.

Los músculos potenciados son:

- Deltoides.
- Pectorales.
- Trapecios.

- Dorsal ancho.
- Bíceps, tríceps.

B)Ejercicios para potenciar la musculatura de los MMII.

Se realizaran en decúbito supino, lateral y sedestación, con incremento de carga gradual según tolerancia del paciente y estado físico del mismo.

- Isométricos y isotónico de cuádriceps.
- Isquiotibiales.
- Glúteo mayor y mediano.

REEDUCACION AL ESFUERZO

Según tolerancia del paciente con control de pulsioxímetro, se realizará entrenamiento al esfuerzo en cicloergómetro. Se comenzará con una pauta de 10' sin carga hasta llegar a los 30' en días sucesivos, si la tolerancia es buena se intercalarán picos de carga de 1'.

Se suspenderá el entrenamiento en caso de disnea, sat<88%, frecuencia cardiaca> FC máx.=220- edad del paciente.

Aquellos pacientes oxígeno dependientes realizarán la sesión con aporte de oxígeno, que incluso se podrá incrementar durante el entrenamiento al esfuerzo.

PAUTAS

El paciente incluido en el programa de trasplante realizará sesiones diarias de rehabilitación pulmonar y muscular por lo menos entre 3-4 semanas hasta que haya alcanzado un alto nivel de aprendizaje, una mayor tolerancia al esfuerzo y un acondicionamiento músculo esquelético dentro de sus posibilidades; bajo la supervisión del fisioterapeuta que explicará, ayudará y dirigirá la pauta de ejercicios.

La sesión constará aproximadamente de 1h de duración y aquellos pacientes con patología hipersecretora se insistirá en técnicas de aclaramiento mucociliar.

Una vez concluido este periodo de formación y asimilación de la rutina, se pautará un programa que el paciente debe de realizar de forma rigurosa diariamente en su domicilio, hasta el momento del trasplante.

12.2.-FASE POSTOPERATORIA.

Tras el trasplante se diferencian tres etapas en el programa de rehabilitación: postoperatorio inmediato en reanimación, en planta de cirugía torácica y en la sala de fisioterapia.

REANIMACION

Se iniciará la fisioterapia cuando el paciente esté hemodinámicamente estable, despierto y consciente.

El paciente intubado será asistido para concienciarse de su respiración, controlando la frecuencia respiratoria, el volumen de aire inspirado, el flujo espirado intentando mantener una buena mecánica respiratoria y así facilitar la extubación precoz.

La extubación debe estar asistida por un fisioterapeuta, ayudará al paciente en el control de la respiración, alentando la respiración diafragmática y las expansiones basales al igual que la eliminación de las secreciones, mediante técnicas de manejo de flujo espiratorios y presiones manuales aplicadas al nivel del tórax y abdomen. La tos se asistirá protegiendo la herida quirúrgica y conteniendo los drenajes torácicos, mediante una ligera presión manual que aproxime los bordes quirúrgicos.

El paciente tenderá en esta fase a realizar respiraciones superficiales por falta de fuerza, dolor y miedo, la tos estará inhibida por la ausencia del reflejo tusígeno por debajo de la anastomosis bronquial.

En esta etapa hay tres objetivos fundamentales:

- Mantener un trabajo respiratorio óptimo. Relativamente frecuente es la parálisis del nervio frénico produciendo respiración paradójica y un aumento del trabajo respiratorio de la musculatura accesoria.
- Combatir y prevenir la hipoventilación y las atelectasias. Hay que insistir en los cambios posturales sobretodo la sedestación donde el diafragma trabaja con mayor ventaja mecánica, ya que no tiene que vencer la resistencia de las vísceras como en el decúbito, la espirometría incentivada y técnicas respiratorias que lleven a los pulmones a su máxima capacidad.
- Higiene broncoalveolar. Las secreciones tenderán a ser copiosas y espesas debido a la anestesia, intubación, intervención quirúrgica y la restricción de líquidos post trasplante. Se debe fluidificar las secreciones mediante nebulizaciones, realizar una sedestación precoz favoreciendo el trabajo de los abdominales y utilizar técnicas de eliminación de secreciones asistidas por el fisioterapeuta.

Secundariamente se comenzará las movilizaciones activo- asistidas de los miembros superiores e inferiores con el fin de mantener los recorridos articulares, trofismo muscular y activar el sistema vascular. No es infrecuente encontrarnos a pacientes transplantados con afectaciones como la polineuropatía del enfermo crítico o miopatías corticosteroideas agudas que dan lugar a debilidad muscular de las extremidades y los músculos respiratorios, retrasando y complicando la rehabilitación y evolución del paciente.

El fisioterapeuta realizará cada cuatro horas la pauta de ejercicios, respetando las horas del sueño y las comidas, adiestrará al paciente a que realice respiraciones

profundas, trabaje con el incentivador, movilice las secreciones y mueva suavemente las extremidades entre las sesiones de fisioterapia.

FISIOTERAPIA EN PLANTA

Tras el alta de reanimación se seguirán realizando las técnicas de fisioterapia respiratoria anteriormente expuestas, instaurando un patrón de ventilación correcto y asegurando la máxima limpieza del árbol bronquial. Insistiremos en los ejercicios para aumentar la capacidad pulmonar mediante el incentivador, las movilizaciones torácicas para facilitar el pegado de las pleuras acelerando la retirada de los drenajes torácicos y el trabajo de fuerza resistencia de los músculos respiratorios.

Incrementaremos el nivel de exigencia en los ejercicios de potenciación muscular, sobre todo los de los miembros inferiores muy afectados tras la operación debido al inmovilismo y la medicación, tan pronto como sea posible se iniciará la bipedestación, los ejercicios de propiocepción para el equilibrio y deambulación por la habitación, la existencia de tubos de drenaje, catéteres o sondas no deben excluir dicha posibilidad. Favoreciendo así la independencia del paciente.

Una vez retirada la sonda vesical y cuando el paciente mantenga la bipedestación, progresivamente iniciará el pedaleo en bicicleta estática, comenzando con 10' hasta 30' sin carga, monitorizando la saturación, con el apoyo de O₂ suplementario si es preciso para mantener una saturación por encima del 95% pero intentando ir progresivamente retirándolo si se mantiene la saturación estable.

La pauta es realizar dos sesiones de tratamiento una vez por la mañana y otra por la tarde.

FISIOTERAPIA EN SALA

La sala o gimnasio de Rehabilitación respiratoria está situada en el planta baja del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.

Una vez que el paciente esté en aislamiento B, no presente drenajes torácicos, sondas o vías centrales, tenga un buen control postural y una aceptable función respiratoria se iniciará el tratamiento en la sala de fisioterapia.

Los ejercicios de fisioterapia respiratoria reducirán su importancia una vez que el paciente presente una buena mecánica respiratoria, aceptable capacidad pulmonar y ausencia de secreciones. Realizará respiración diafragmática, expansiones costales basales y apicales, flexibilización de la caja torácica a través de movimientos de MMSS e incentivador.

Se instaurara un protocolo de ejercicios de fuerza resistencia de los principales grupos musculares de MMSSS y MMII hasta llegar a 30 repeticiones con cargas entre 2-3Kg.

El reentrenamiento al esfuerzo se realizará en cicloergómetro con monitorización mediante pulsioxímetro, una vez que toleren 30' sin carga se realizará una prueba de esfuerzo con incrementos de carga de 10w cada 1', la prueba concluirá cuando la sat.<88% , Fc.>Fcmáx, claudicación de los MMII , disnea o si lo solicita el paciente.

La carga máxima obtenida en la prueba de esfuerzo servirá para planificar la pauta de entrenamiento cardiovascular durante 5 días

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
5´ calentamiento	5´ calent.	5´ calent	5´ calent	5´ calent
4´ 10wat	3´ 30 % Cmax	4´ 10wat´	3´ 30 % Cmax	10´ 15w
1´ 100% carga max	3´ 30 % Cmax	1´ 100% Cmax	3´ 60 % Cmax	14´ 70%
hasta 30´	hasta 30´	hasta 30´	hasta 30	1´ enfrí
1´ enfriamiento	1´ enfr	1´ enfr.	1´ enfr	

Una vez finalizada la pauta de cinco días se realizará otra prueba de esfuerzo, introduciendo los nuevos porcentajes de la nueva carga máxima obtenida.

Cuando el paciente muestre una buena tolerancia al esfuerzo sin necesidad del O2 se le instará para que realice paseos por el pasillo de la planta varias veces al día, una vez haya sido remitido al Hotel de pacientes comenzará de forma progresiva a realizar cortos paseos exteriores, subir escaleras y cuestas.

El entrenamiento es diario menos los fines de semana con una duración de 1h 30m hasta completar un total de 25 sesiones de tratamiento. El paciente recibirá el alta de rehabilitación cuando haya completado las sesiones pautadas y haya alcanzado los siguientes requisitos: completar una prueba de esfuerzo de hasta 100wat, presentar un tono muscular bueno tal que le permita realizar las actividades de la vida diaria y una buena función respiratoria.

13.-SEGUIMIENTO DEL TRASPLANTE PULMONAR.

El postoperatorio del trasplante pulmonar es un periodo muy importante, porque las complicaciones del paciente pueden afectar directa o indirectamente a su evolución posterior. Por otra parte la mortalidad en este periodo es del 10-20%.

El seguimiento a largo plazo tiene como finalidad consolidar y prolongar la función del injerto pulmonar y con ello la vida del paciente, consiguiendo la mejor calidad de vida posible. Para ello se plantean dos objetivos principales:

- control estrecho de la función pulmonar, detectando precozmente cualquier complicación, en especial infecciones o el desarrollo de rechazo crónico.
- ajuste correcto de la medicación, sobre todo de la inmunosupresión, para minimizar sus efectos secundarios a largo plazo.

Para ello es imprescindible además de un programa de revisiones periódicas ajustado a las necesidades y situación de cada paciente, una estrecha relación médico-paciente que permita detectar a tiempo cualquier eventualidad. Esta relación es básica para

facilitar la confianza del paciente y se apoya en los conocimientos acumulados que su médico tiene sobre todo su proceso del trasplante y que puntualmente pueden influir en su evolución y pronóstico.

13.1.-PERIODICIDAD DE REVISIONES.

El paciente es dado de alta del Hotel de Pacientes tras finalizar el programa de fisioterapia postrasplante, estando estable y con la medicación ajustada, habitualmente en el 2º-3º mes. Las revisiones posteriores se harán:

- hasta el 6º mes cada 4-6 semanas
- del 6º al 12º mes cada 8 semanas
- en el 2º y 3º año cada 3 meses
- a partir del 3º año cada 4-6 meses

Esta periodicidad viene motivada por los momentos de ajuste de inmunosupresión, sobre todo el descenso progresivo de los corticoides y la suspensión de las profilaxis. Además deben ajustarse a puntos concretos de seguimiento, 3º-6ºmes, 1º año...

Por supuesto, se realizarán con mayor frecuencia si la situación del paciente lo exige o por ajustes concretos que precise.

13.2.- PRUEBAS A REALIZAR.

En todas las revisiones se realizará:

- analítica con hemograma y bioquímica completa (incluyendo hierro y magnesio)
- PCR CMV
- niveles plasmáticos de inmunosupresión
- espirometría.

Se realizará Rx de tórax en dos proyecciones alternando cada 2 consultas (una sí, la siguiente no...).

Se solicitará TC de tórax cada año hasta el 3º año y luego de forma individualizada cada 2-3 años.

Es aconsejable realizar aclaramiento de creatinina y estudio de proteinuria en orina de 24 horas cada año, o siempre que se detecte insuficiencia renal.

Los pacientes con osteopenia y osteoporosis deben realizar revisiones programadas con su reumatólogo.

Por otra parte, en nuestro servicio no se realizan broncoscopias de protocolo en pacientes estables. Tras la broncoscopia de control postrasplante se realizan a demanda, en base a la clínica del paciente:

- sospecha de rechazo agudo con mala respuesta al tratamiento con bolos de corticoides

- sospecha de complicaciones de la sutura bronquial (sobre todo estenosis) por TC o Rx
- sospecha de rechazo crónico por la espirometría o la clínica para confirmarlo y descartar un componente agudo asociado e infecciones
- ante infecciones moderadas y graves o con mala respuesta al tratamiento antibiótico
- para diagnóstico y control de las infecciones por hongos
- para confirmar infecciones por micobacterias
- para diagnóstico de infección por *Pneumocystis carinii*
- para limpieza y aspiración de secreciones purulentas en pacientes con infección por gérmenes agresivos, en especial infecciones por *Pseudomona* en fibrosis quística.

13.3.-CONSULTA DE REVISIÓN.

El paciente acude a cada revisión programada en consultas externas de Cirugía Torácica (miércoles) en la 3ª planta, con su médico correspondiente. En revisiones necesarias fuera de las habituales, por motivos o necesidades concretos, en el despacho de la 6ª planta.

En dicha revisión se realizará:

- valoración del estado general y situación subjetiva del paciente
- valoración de su evolución desde la consulta previa
- valoración de secreciones respiratorias
- valoración de actividad y capacidad física, así como calidad de vida
- alerta ante síntomas que refiera el paciente
- exploración física, sobre todo auscultación cardiopulmonar, existencia de edemas, ictericia conjuntival, lesiones cutáneas...
- pulsioximetría (O₂ saturación y pulso) y control de tensión arterial (la aportará el paciente y peso (en la espirometría)
- revisión de los resultados de las pruebas complementarias
- ajuste de medicación (en hoja de protocolo), detallando cada cambio al paciente y su acompañante, de manera que sea evidente que lo han entendido
- respuesta a las posibles quejas o dudas del paciente y consejos en cuanto a alimentación y hábitos de vida en cada fase tras el trasplante
- programación de la siguiente revisión solicitando las pruebas que se consideren indicadas.

13.4.-PRINCIPALES COMPLICACIONES A LARGO PLAZO.

El conocimiento de las principales complicaciones en el seguimiento del trasplante pulmonar y de su tiempo de aparición es clave en el control evolutivo de los pacientes.

En el postoperatorio inicial las principales causas de muerte son el fallo primario del injerto y las infecciones no-CMV. Hasta el primer año las infecciones no-CMV continúan siendo la causa más frecuente de muerte. Tras el primer año el rechazo crónico se convierte de forma permanente en la primera causa de muerte. A largo plazo aumenta también la incidencia de neoplasias (5-10 años) y no debemos olvidar el efecto de la comorbilidad debida a las complicaciones médicas asociadas al trasplante, la mayoría en relación con la inmunosupresión prolongada.

13.5.-RECHAZO AGUDO.

Es una de las complicaciones más frecuentes en el trasplante pulmonar. Su incidencia llega al 50-60%, principalmente en los tres primeros meses y sobre todo en las dos primeras semanas, aunque puede ocurrir en cualquier momento de la vida del receptor, llegando a producirse un 20% de rechazos agudos tardíos después del primer año.

Es un diagnóstico habitualmente clínico en el que el principal signo de sospecha es la desaturación de O₂. Puede manifestarse además con disnea, tos, malestar general, fiebre, leucocitosis, taquicardia, aumento del drenado pleural, seguido a corto plazo por la aparición de infiltrados parahiliares y derrame pleural en la radiografía de tórax. Su expresión clínica es pues bastante inespecífica y plantea el diagnóstico diferencial con otros procesos, sobre todo con las infecciones. A veces su sintomatología es tan sutil que el paciente simplemente refiere astenia o sensación de inquietud, unida al empeoramiento de la saturación basal de O₂ con respecto a días previos. La coexistencia de niveles de ciclosporina o tacrolimus bajos apoya el diagnóstico.

El tratamiento debe ser precoz. Se realiza con bolos de metilprednisolona 500 mg/12 horas durante 3 días y descenso progresivo. Se debe instaurar profilaxis antibiótica, antiCMV y antifúngica y vigilar las medidas de aislamiento. Para obtener una buena respuesta a los corticoides es fundamental mantener niveles correctos de los inmunosupresores. La respuesta adecuada a este tratamiento permite confirmar el diagnóstico clínico de rechazo agudo.

Aunque raramente es causa de muerte, se ha relacionado como factor de riesgo de desarrollo de rechazo crónico.

Se realizará cambio de inmunosupresión de ciclosporina a tacrolimus:

- rechazo agudo con respuesta incompleta al tratamiento con corticoides
- rechazo agudo recurrente
- rechazo agudo severo (A₃)
- rechazo agudo con niveles previos correctos de ciclosporina
- signos incipientes de rechazo crónico en la biopsia transbronquial.

Según el "Lung Rejection Study Group" (2007) se clasifica el rechazo agudo, de acuerdo con los hallazgos de la biopsia transbronquial:

A. RECHAZO AGUDO:

- **GRADO A0:** no evidencia de infiltrados.
- **GRADO A1 (mínimo):** infiltrados linfoides perivasculares, hallados con dificultad a poco aumento.
- **GRADO A2 (leve):** frecuentes infiltrados, linfoides, eosinofilos, plasmaticas.
- **GRADO A3 (moderado):** infiltrados en los septos alveolares intersticiales.
- **GRADO A4 (severo):** infiltrados intersticiales difusos con daño alveolar difuso, hemorragia y/o necrosis del parénquima.

B. INFLAMACION BRONQUIAL/BRONQUIOLITIS LIFOCITICA:

- **GRADO Bx:** no valorable.
- **GRADO B0:** no inflamacion.
- **GRADO B1:** raramente linfocitos en la submucosa.
- **GRADO B2:** bandas circunferenciales de linfocitos, sin inflamacion epitelial ni necrosis.
- **GRADO B3:** bandas circunferenciales de linfocitos, con inflamacion epitelial y/o necrosis.
- **GRADO B4:** bandas circunferenciales de linfocitos, con inflamacion epitelial, ulceracion y necrosis.

13.6.-INFECCIONES.

Son la principal causa de muerte en el primer año postrasplante y juegan también un papel importante en la patogenia del rechazo crónico, de ahí la importancia de las profilaxis y del tratamiento precoz y correcto de éstas.

En el postoperatorio y en los primeros meses postrasplante las infecciones bacterianas son las más frecuentes, presentándose en el 50-60% de los casos. Se debe a los niveles altos de inmunosupresión, colonizaciones previas de donante y receptor y contacto directo del órgano trasplantado con el exterior. Los gérmenes más frecuentes son los Gram-negativos, *Staphylococcus Aureus* y *Haemophilus influenzae*.

Cuando se sospeche infección bacteriana por la clínica y apoyado por la radiología, se instaurará tratamiento antibiótico empírico, revisando siempre los cultivos previos del paciente. Se solicitará cultivo de esputo para posterior ajuste de la pauta antibiótica, si es preciso y según el antibiograma. En caso de mala respuesta al tratamiento pautado y en ausencia de cultivos, se realizará broncoscopia para obtención de BAS y BAL para cultivo, si la situación respiratoria del paciente permite su realización. En infecciones graves se aconseja asociación de antibióticos de amplio espectro para cobertura tanto

de gérmenes Gram- negativos como Gram-positivos (cefalosporina de 3ª generación o penem con quinolona o aminoglucósido).

Ante una infección bacteriana es imprescindible un ajuste correcto de los niveles de inmunosupresión, incluso reduciéndolos en casos graves.

Las infecciones por hongos son menos frecuentes (20-40%) pero conllevan mayor mortalidad. Son de aparición más tardía, a partir del 6º mes, debido al mantenimiento de la profilaxis inhalada con anfotericina liposomal a largo plazo. La forma más frecuente es la infección por hongos del género *Aspergillus*, sobre todo *A. fumigatus* y *A. terreus*. Para el diagnóstico de infección por hongos es imprescindible la existencia de un cultivo positivo, ya sea de esputo o de BAS. Ante un cultivo positivo para hongos, puede tratarse de colonización, traqueobronquitis o infección fúngica invasora, en relación con la clínica y los signos radiológicos que presente el paciente.

Considerando su gravedad, ante un cultivo positivo para *Aspergillus* ante un paciente asintomático o paucisintomático y sin hallazgos radiológicos, se prefiere realizar tratamiento con voriconazol por vía oral (400 mg/12 horas el primer día y luego 200 mg/12 hs) y con anfotericina liposomal inhalada (50 mg/semanal), durante 4-8 semanas en función de la evolución y los resultados de los cultivos de control. El tratamiento inhalado se mantendrá de forma profiláctica a largo plazo. Cuando existen datos de infección fúngica invasora (fiebre, esputos hemoptoicos, disnea, infiltrados radiológicos y galactomanano positivo) se realiza tratamiento intravenoso con voriconazol y caspofungina, además del tratamiento inhalado si el paciente lo tolera. La duración dependerá de la respuesta y de la evolución del paciente.

No debemos olvidar nunca la intensa interferencia de voriconazol con los niveles de ciclosporina y tacrolimus, lo que obliga a reducir la dosis de éstos hasta la mitad o un tercio con control estrecho de sus niveles.

Niveles de tacrolimus > 15 ng/ml, pacientes portadores de prótesis endobronquiales, hipogammaglobulinemia y pacientes con pulmón nativo con sarcoidosis y fibrosis pulmonar, son factores de riesgo de infección fúngica invasora.

La infección por hongos del género *Candida*, más allá del postoperatorio inmediato es rara. La presencia de un cultivo positivo para este germen suele considerarse colonización de la vía aérea.

Dentro de las infecciones víricas, la infección por *Citomegalovirus* (CMV) es la más importante. Su frecuencia y gravedad se ha reducido notablemente con el empleo de la profilaxis universal y sistemática con valganciclovir. Aunque su mortalidad es baja, el efecto inmunomodulador de este virus supone que la infección por CMV sea uno de los principales factores de riesgo de rechazo agudo y a largo plazo de rechazo crónico. Ello ha llevado a prolongar la profilaxis postrasplante hasta el 6º mes, salvo toxicidad (insuficiencia renal o leucopenia principalmente), sobre todo en pacientes jóvenes, en

casos de concordancia CMV donante +/-receptor -, o rango alto de inmunosupresión por episodios de rechazo agudo previos.

En la prevención de la infección CMV juega también un papel muy importante la realización de PCR CMV siempre que el paciente realiza un control analítico de revisión. Así es posible detectar infección CMV en pacientes todavía asintomáticos con PCR >1000 copias. En estos casos se realiza tratamiento con valganciclovir por vía oral 900 mg/12 horas (o dosis ajustada a la función renal) hasta la negativización de la PCR, continuando con 900mg/24 horas durante 4 semanas más. Se realizará además control de PCR a las 2-4 semanas de finalizar el tratamiento.

Se considera enfermedad CMV cuando a la positividad de la PCR se suman síntomas órgano-específicos. La afectación más frecuente es la pulmonar, con fiebre, malestar general, disnea, tos e infiltrados intersticiales difusos en la radiografía de tórax. Esta es también la forma más frecuente en los pacientes con concordancia CMV donante +/-receptor -, pudiendo provocar neumonitis grave con insuficiencia respiratoria y necesidad de ventilación mecánica, si no se trata de forma precoz. Puede producir también gastritis, colitis, gastroenteritis, hepatitis, de mayor o menor gravedad, o simplemente un cuadro pseudogripal con importante postración.

La enfermedad CMV se trata con ganciclovir intravenoso 5 mg/kg/12 hs (o dosis ajustada a la función renal, siendo importante realizar aclaramiento de creatinina al inicio del tratamiento para mejor ajuste de dosis), hasta la resolución de la clínica y 2 PCR CMV consecutivas negativas (semanales). Se aconseja añadir tratamiento con gammaglobulina específica intravenosa. Se continúa entonces con valganciclovir oral durante 4-8 semanas más. En casos de mala respuesta o resistencia a ganciclovir se realiza tratamiento con foscarnet (90-120 mg/kg/12 hs).

La infección por Herpes Zóster, con lesiones cutáneas, puede tratarse con famciclovir oral 750 mg/24 horas durante 7-10 días. En casos de afectación extensa o de varicela se trata con aciclovir intravenoso 5mg/kg/8 horas durante 7-10 días.

La infección por virus de Epstein –Barr se ha relacionado con el desarrollo de la enfermedad linfoproliferativa postrasplante, sobre todo en pacientes con serología negativa pretrasplante que se positivizan tras el trasplante, aunque la administración de tratamiento antiviral en estos casos es discutida.

La infección por virus respiratorios (*virus sincitial respiratorio, adenovirus, virus parainfluenzae...*) no está estudiada en los pacientes trasplantados pulmonares y no se trata, aunque se cree que puede tener un papel en la patogenia del rechazo crónico.

La infección por *Pneumocystis carinii* es muy poco frecuente debido a la profilaxis mantenida con Septrin forte hasta el 9º mes. Su incidencia aumenta en pacientes con rechazo crónico e inmunosupresión alta durante mucho tiempo. Su mortalidad es

considerable, por su gravedad y por que plantea dificultades diagnósticas con tratamiento específico. Para diagnosticarla se precisa positividad en el BAL y con frecuencia la gravedad de los pacientes no permite realizar una broncoscopia (sobre todo si el paciente no está intubado) y mucho menos un BAL adecuado, lo que además reduce su rentabilidad diagnóstica. La realización de TAC de alta resolución y gammagrafía de ventilación/perfusión puede ayudar al diagnóstico. El tratamiento se realiza con Sulfametoxazol/Trimetoprim o Clotrimoxazol (Soltrim[®], vial 800/160 mg) 25/5 mg/kg/6 horas por vía intravenosa durante 14-21 días. Se deben añadir corticoides (metilprednisolona 40 mg/8 hs iv) los primeros días para reducir la reacción inflamatoria que provoca la rotura de los quistes y ácido fólico durante todo el tratamiento.

La tuberculosis en pacientes trasplantados pulmonares es poco frecuente y exige cultivo positivo confirmado (mejor realizar además cultivo de BAS y BAL) para iniciar tratamiento, dada la interferencia de la rifampicina con la ciclosporina y el tacrolimus (obliga a aumentar mucho su dosis para alcanzar los niveles adecuados). El tratamiento se realiza con las tres drogas habituales (isoniazida+ pirazinamida+rifampicina) durante los dos primeros meses, continuando con dos fármacos (isoniazida+rifampicina) hasta 6-9 meses.

13.7.-RECHAZO CRÓNICO.

Es la principal causa de muerte en el trasplante pulmonar tras el primer año, ya sea por pérdida del injerto como por infecciones asociadas al aumento de inmunosupresión que conlleva su tratamiento.

Su incidencia es elevada, afectando al 45% de los pacientes a los 5 años y al 70% a los 10 años. Se presenta entre el 6º mes y segundo año, aunque también a largo plazo.

Consiste en la obliteración de la vía aérea que conduce a la fibrosis del injerto y pérdida progresiva de su función. Su sustrato anatómico-patológico se denomina bronquiolitis obliterante, lo que ha llevado a llamar con este nombre al rechazo crónico (BO) y también con el de síndrome de bronquiolitis obliterante (BOS). Dentro de este cuadro histológico se pueden diferenciar dos variantes según predomine la fibrosis peribronquiolar (forma fibrótica) o se asocie un componente inflamatorio que rellena la luz de los bronquiolos (forma inflamatoria).

Su etiopatogenia es desconocida y se consideran factores de riesgo el rechazo agudo, la infección CMV y otras infecciones.

Es indetectable en la fase preclínica y su evolución es impredecible. Puede evolucionar de forma rápidamente progresiva llevando a la pérdida del injerto y a la muerte del paciente o estabilizarse con los cambios de inmunosupresión durante años.

El paciente puede estar inicialmente asintomático o con clínica inespecífica, tos poco productiva y disnea. El estudio funcional muestra un patrón ventilatorio obstructivo

con disminución progresiva de los flujos aéreos. La primera alteración funcional es la reducción del MMEF 25-75% debido a la afectación de las pequeñas vías aéreas, posteriormente se produce una disminución del FEV₁ y de la FVC.

El diagnóstico se realiza pues a partir de los valores espirométricos, cuando existe una caída persistente >15% del FEV₁ con respecto al mejor valor del paciente tras el trasplante. Este parámetro es el que define también los grados de BOS:

-**Grado 0:** FEV₁ > 80% del basal

-**Grado 1:** FEV₁ = 66-79%

-**Grado 2:** FEV₁ = 51-65%

-**Grado 3:** FEV₁ <50% del basal.

(FEV₁ basal: media de los 2 mejores valores).

La realización de biopsia transbronquial está indicada para descartar infecciones, aunque su rentabilidad diagnóstica en la BO es baja debido a la afectación parcheada. Muestra un proceso inflamatorio con obstrucción y distorsión de los bronquiolos acompañado de tejido de granulación intraluminal y fibrosis asimétrica o concéntrica de la pared bronquial, que incluso puede llegar a obstruir totalmente la luz del bronquio. Según el Lung Rejection Study Group (2007) se clasifica:

C. RECHAZO CRÓNICO (BRONQUIOLITIS OBLITERANTE):

- **GRADO Ca (ACTIVA):** fibrosis con infiltrados mononucleares.
- **GRADO Cb (INACTIVA):** fibrosis con mínima inflamación.

D. RECHAZO VASCULAR CRÓNICO (VASCULOPATIA DEL INJERTO):

- **GRADO D.**

La radiología simple puede ser normal y en la TC de alta resolución se evidencia puede mostrar hipovascularización periférica, áreas de atrapamiento aéreo, asociado a pequeñas atelectasias y/bronquiectasias periféricas.

No tiene tratamiento específico y es verdaderamente desalentador. El tratamiento consiste en aumentar la inmunosupresión y prevenir el desarrollo de infecciones. La colonización de la vía aérea por *Pseudomonas aeruginosa* es frecuente y conduce a brotes recurrente de bronquitis purulentas, que se deben tratar precozmente.

Los cambios de inmunosupresión se detallan en el capítulo 7 (apartado 7.3). Se basa en tratamientos que combinan tacrolimus+micofenolato mofetil o tacrolimus+everolimus, manteniendo los niveles en rango alto.

Se instauran además las profilaxis con Septrin forte, Abelcet y Tobramicina inhaladas, para reducir la incidencia de infecciones.

En pacientes con BOS inflamatorias y con neutrofilia en el BAL se asocia tratamiento con azitromicina con mejoría en los valores espirométricos (pacientes respondedores). Se pauta 250 mg/24 horas durante 5 días y luego 250 mg/48 hs de forma indefinida.

En pacientes jóvenes (<55 años), con buen estado general, sin disfunción cardíaca y renal y que cumplan criterios de trasplante, la opción final de tratamiento para el rechazo crónico es el retrasplante. Se debe realizar preferentemente en pacientes ambulatorios. La mortalidad inicial es más elevada que el primer trasplante y la supervivencia a largo plazo es similar, aunque la incidencia de BOS es mayor.

13.8.-NEOPLASIAS.

El aumento en el número de trasplantes pulmonares realizados, unido a una mejor supervivencia, conlleva una mayor incidencia de neoplasias. A los 5 años es del 10-12% y a los 10 años del 20-30%, según datos del registro internacional de la ISHLT.

Las neoplasias más frecuentes son las cutáneas y la enfermedad linfoproliferativa postrasplante, que en su forma más grave se presenta como linfoma.

Las neoplasias cutáneas reciben el tratamiento indicado (Servicio de Dermatología) y tienen buen pronóstico.

Los trastornos linfoproliferativos son más frecuentes en el trasplante pulmonar que en el de otros órganos sólidos, quizá debido al mayor nivel de inmunosupresión. Se presentan principalmente en el primer año postrasplante y son más frecuentes en receptores jóvenes. Se ha descrito su relación con infección por el virus de *Epstein-Barr*, sobre todo en pacientes con serología negativa pretrasplante que vira tras el trasplante. Suelen combinar lesiones o nódulos pulmonares con enfermedad a otros niveles, ganglionar, cerebral, etc. El tratamiento consiste en reducir los niveles de inmunosupresión dentro de lo posible sin riesgo de rechazo del pulmón, combinando ciclosporina o tacrolimus con everolimus por su efecto antiproliferativo y antitumoral. Se añade tratamiento con Rituximab, anticuerpo monoclonal quimérico anti-CD20 y en los casos de linfomas con mala respuesta se realizará además tratamiento quimioterápico específico del tipo de linfoma (Servicio de Hematología). La mortalidad ronda el 50% de los casos.

Otro tipo de tumores son posibles considerando la edad de los receptores, carcinomas en el pulmón nativo, carcinoma de próstata, tumores digestivos, etc. A pesar de el seguimiento estrecho de los pacientes trasplantados pulmonares, el diagnóstico suele realizarse en situación avanzada y con mal pronóstico. El tratamiento conlleva de nuevo la reducción de los niveles de inmunosupresión en lo posible, asociación de everolimus y tratamiento específico del tumor, quirúrgico y/oncológico.

El hallazgo de neoplasias pulmonares en el pulmón que se explanta es infrecuente (<1%), sobre todo en casos de fibrosis pulmonar. Tras comprobar la buena cicatrización de la sutura bronquial, se pautará everolimus y se realizará seguimiento estrecho del

paciente con TC toraco-abdominal cada 6 meses. El pronóstico depende del estadio del tumor, siendo frecuentes las recidivas.

13.9.-COMPLICACIONES MÉDICAS.

Se relacionan en gran parte con la inmunosupresión prolongada, sobre todo con los fármacos anticalcineurínicos (ciclosporina y tacrolimus) y con los corticoides. Su control es muy importante para reducir la comorbilidad asociada.

Las más frecuentes e importantes son:

-Hipertensión arterial: Es la más frecuente. Se debe fundamentalmente a los inhibidores de la calcineurina, sobre todo la ciclosporina (vasoconstricción de la arteriola eferente y nefrotoxicidad dosis-dependiente) y los corticoides pueden acentuarla mediante la retención hidrosódica. Por eso es frecuente ya la hipertensión arterial pretrasplante en pacientes con tratamientos esteroideos durante años.

Su incidencia llega al 50% en el primer año postrasplante y alcanza el 85-90% a 5 y 10 años.

Los fármacos de elección para su tratamiento, considerando su etiología, son los que tienen efecto vasodilatador como sucede con:

- antagonistas del calcio: nifedipino (Adalat Oros[®], comprimidos de 30 y 60 mg; Adalat retard[®], comprimidos de 20 mg y cápsulas de 10 mg; cada 24-12 hs) y amlodipino (Norvas^(R), comprimidos de 5 y 10 mg; Astudal^(R), comprimidos de 5 y 10 mg; cada 24-12 horas). En el postoperatorio cercano pueden no ser adecuados por empeorar los edemas.
- Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina: enalapril (Renitec[®], comprimidos de 5 y 20 mg; cada 24 hs), ramiprilo (Acovil[®], comprimidos de 1.25, 2.5, 5 y 10 mg; cada 24-12hs). Deben evitarse en pacientes con insuficiencia renal.
- Betabloqueantes: se pueden considerar como segunda opción, o asociados a los anteriores, siempre que no haya contraindicación cardiaca. Pueden ser adecuados en pacientes con taquicardia tras el trasplante. Atenolol (Tenormín^(R), comprimidos de 50 y 100 mg; cada 24 hs), propranolol (Sumial[®], comprimidos de 10 y 40 mg; cada 12-8 hs), éste último de especial indicación en pacientes con temblor.
- Si la HTA es debida a un componente de aumento de volumen intravascular es útil el tratamiento de diuréticos. Útiles también en pacientes con edemas. Furosemida (Seguril[®], comprimidos de 40 mg; medio-1 comp cada 24-12 hs). Clortalidona (Higrotona[®], comprimidos de 50 mg; cada 24-12 hs).

El empleo de otros fármacos o en casos de mal control, en especial si se asocia insuficiencia renal, debe ser indicado y vigilado por un nefrólogo.

-Diabetes Mellitus: Es muy frecuente la necesidad de insulina en el postoperatorio del trasplante en relación con las dosis elevadas de corticoides y la reducida actividad física, pero en la mayoría de los casos suele corregirse con el paso de los días, con dieta adecuada, reducción de los corticoides y aumento de ejercicio. De no ser así se consultará con el Servicio de Endocrinología para que indique la pauta de insulina de mantenimiento, que será luego controlada y ajustada por el endocrinólogo del paciente.

La incidencia de diabetes mellitus de novo tras el trasplante es del 25% al año y del 35% a 5 y 10 años. Se describe mayor incidencia en pacientes a tratamiento con tacrolimus.

Debe ser siempre tratada y controlada por un endocrinólogo.

-Dislipemia: Se suele presentar hipercolesterolemia y en ocasiones se asocia hipertrigliceridemia. Su incidencia es del 22% al año, 50% a los 5 años y 65% a los 10 años.

Se recomienda una dieta baja en colesterol y grasas animales a todos los pacientes trasplantados, además de una adecuada actividad física diaria.

Si a pesar de ello, persisten cifras de colesterol en sangre >260 mg/dl se indicará tratamiento: pravastatina (Lipemol[®], Liplat[®], comprimidos de 10, 20, 40 mg; cada 24 horas con la cena). Si existe hipertrigliceridemia asociada (>300 mg/dl) se realizará tratamiento con atorvastatina (Cardyl^(R), Zarator[®], comprimidos de 10, 20, 40 y 80 mg; cada 24 horas con la cena).

-Osteoporosis: La edad, la inmovilidad y el tratamiento corticoideo condicionan con frecuencia la existencia de osteopenia y osteoporosis, que pueden acentuarse tras el trasplante, con riesgo de aplastamientos vertebrales en pacientes con osteoporosis severa en columna tras reiniciar la actividad física.

Se realiza valoración pretrasplante de la masa ósea mediante densitometría ósea, indicando ya tratamiento con calcio, vitamina D y bifosfonatos, que se reiniciará tras el trasplante, habitualmente en el momento del alta al Hotel de Pacientes o a domicilio:

- asociaciones de sales de calcio (Calcium Sandoz Forte[®], comprimidos efervescentes de 500 mg; 1-2 cada 24 hs)

- asociaciones de calcio+vitamina D (Ideos[®], Mastical D[®], comprimidos masticables 1250 mg carbonato cálcico/400 UI vitamina D₃; 1-2 cada 24 hs)

- ácido alendrónico (Fosamax semanal[®], comprimidos de 70 mg, en toma única semanal). Debe tomarse al levantarse en ayunas, con un vaso de agua del grifo, separado al menos 30 minutos del desayuno u otros medicamentos, permaneciendo en ortoestatismo durante al menos 30 minutos (a fin de prevenir reflujo al esófago).

Se aconseja además densitometrías de control postrasplante y seguimiento por un reumatólogo.

-Insuficiencia renal: Es un problema grave y cada vez más frecuente. Su incidencia es del 25% al año y del 35-40% a los 5-10 años.

Su origen es multifactorial. A los insultos de la cirugía y el postoperatorio inmediatos, se suman las múltiples medicaciones con toxicidad renal, pero sobre todo el mantenimiento a largo plazo del tratamiento con ciclosporina o tacrolimus.

Cuando en el seguimiento de una paciente se detecta insuficiencia renal con valores de creatinina > 2 mg/dl, se deben introducir cambios en la inmunosupresión, reduciendo los niveles de ciclosporina o tacrolimus e introduciendo fármacos no nefrotóxicos (sirolimus, everolimus), de cara evitar el empeoramiento de la función renal y prevenir el fallo renal crónico. En este proceso debe contarse siempre con la valoración del nefrólogo.

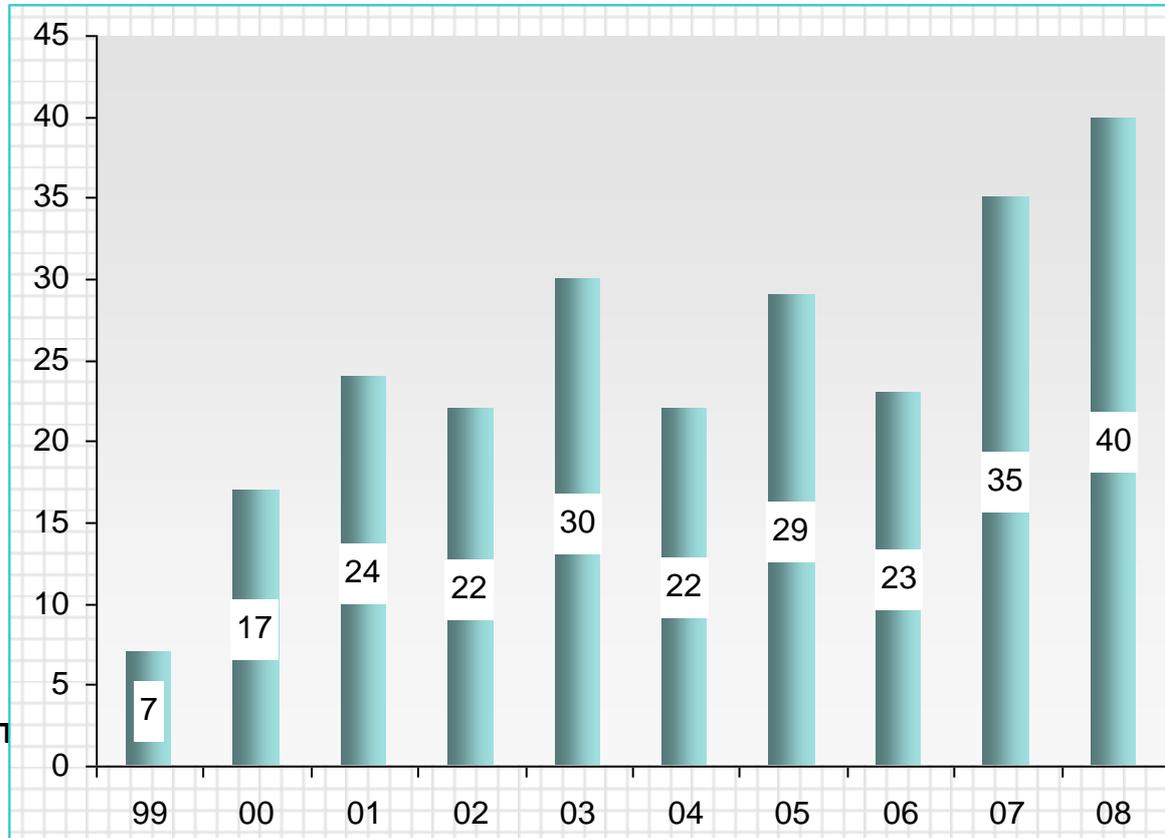
La necesidad de diálisis es del 3.6% a los 5 años y del 7.3% a los 10 años, lo que conlleva una alta mortalidad. Se precisa trasplante renal en el 3.6% de los trasplantados pulmonares que sobreviven 10 años.

-cataratas: es frecuente su desarrollo en relación con la corticoterapia. Se realizará tratamiento quirúrgico cuando lo indique el oftalmólogo, y a ser posible después del primer año postrasplante.

Los buenos resultados del trasplante pulmonar son el fruto de la colaboración de muchas personas, en la selección y preparación del receptor, en la obtención de un donante óptimo, en una técnica anestésica y quirúrgica adecuadas, en el cuidado postoperatorio, pero sin duda en el seguimiento a largo plazo es fundamental la atención continuada y protocolizada por un médico responsable del paciente, conocedor de su historia postrasplante y atento a los eventos más sutiles, de cara a prolongar la función del injerto pulmonar y con ello la supervivencia del complejo paciente trasplantado pulmonar.

14.-GRÁFICO DE TRASPLANTES PULMONARES REALIZADOS.

Nº Tx



ANEXOS

1. Hoja de recogida de datos del donante en el momento de la extracción.
2. Hoja de recogida de datos del donante por la Oficina de Coordinación de Trasplantes.
3. Hoja de valoración anestésica preoperatoria para Trasplante Pulmonar.
4. Formulario de consentimiento informado para el Trasplante Pulmonar.
5. Hoja de medicación postrasplante.