

ESTRATEGIAS VENTILATORIAS EN PROCURACIÓN PULMONAR REVISIÓN BIBLIÓGRAFICA

AUTOR: DR. JOSÉ CARLOS JURI

TUTOR: DR. JUAN JOSÉ RUBIO MUÑOZ

HOSPITAL UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO

MAJADAHONDA - MADRID

MASTER ALIANZA-ONT 2017



ÍNDICE

• INTRODUCCIÓN	Página N° 1
• JUSTIFICACIÓN	Página N° 1
➤ Hipótesis de Trabajo	Página N° 2
➤ Objetivos	Página N° 3
• MATERIAL Y MÉTODOS	Página N° 3
• MARCO TEÓRICO	Página N° 4
➤ Definiciones	Página N° 4
➤ Trasplante Pulmonar	Página N° 8
➤ Estrategia de optimización del donante de pulmón	Página N° 11
➤ Protocolo de manejo del donante torácico. ONT	Página N° 11
➤ Protocolo de Valdecilla – Protocolo de manejo intensivo de potenciales donantes de pulmón.	Página N° 15
➤ Protocolo de Tratamiento Integral del potencial donante de Pulmón (Protocolo propuesto)	Página N° 18
• RESULTADOS	Página N° 25
• CONCLUSIÓN	Página N° 27
• BIBLIOGRAFÍA	Página N° 28
• ANEXOS	Página N° 30

AGRADECIMIENTOS

- A mi familia: mis padres, hermanos, cuñados y sobrinos. A mis amigos.
- Al Dr. Juan José Rubio Muñoz, Jefe del Servicio de UCI y Coordinador de Trasplante, Hospital Universitario Puerta de Hierro. A las Coordinadoras de Trasplante del Hospital Universitario Puerta de Hierro: Fátima Dávila Madrigal, María José Segada Álvarez y Carlina García Acero. A la UCI Médica del Hospital Universitario Puerta de Hierro.
- Al Lic. Matías Cini. Lic. Angelina Maselli. Dra. Laura Luján. Dra. Gabriela Hidalgo. Dr. Germán González. Lic. Lucía Carlen. Dr. Luis Camputaro. Al INCAIMEN.

INTRODUCCIÓN

El trasplante de pulmón es una cirugía mediante la cual es posible reemplazar uno o ambos pulmones enfermos, por pulmones sanos de un donante, también puede involucrar el trasplante de corazón-pulmón en bloque.

Constituye una opción terapéutica en pacientes con enfermedad pulmonar avanzada, una vez agotados todos los recursos terapéuticos, con expectativa de vida menor a los dos años.

Entre las indicaciones más frecuentes se encuentra la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la fibrosis pulmonar idiopática, la fibrosis quística y la hipertensión pulmonar primaria.

Los potenciales donantes de pulmón (y de otros órganos) en Argentina, son pacientes que fallecen en unidades de cuidados intensivos en situación de muerte encefálica. La tormenta simpática catecolamínica producida durante el enclavamiento cerebral y la instauración de una situación de muerte encefálica conlleva una serie de alteraciones fisiopatológicas que pueden poner en peligro la viabilidad del pulmón.

JUSTIFICACIÓN

La escasez de órganos para trasplante pulmonar es una problemática mundial. La tasa de procuración de pulmón en la Argentina es menor al 10%. Esto prolonga el tiempo en lista de espera y aumenta al 16% la mortalidad antes del trasplante.

El manejo no protocolizado y en muchos casos deficientes del soporte ventilatorio de los donantes de órganos, es una de las razones que ocasiona la pérdida de potenciales donantes de pulmón.

Existen varias estrategias, desde protocolos de ventilación, hasta preservación ex vivo de los pulmones, todos con evidencia experimental de variada calidad

metodológica. La ventilación protectora, así como las maniobras de reclutamiento, la utilización de circuitos cerrados de aspiración y la realización del test de apnea con presión positiva en la vía aérea, contribuyeron de forma significativa a incrementar la tasa de procuración.

Teniendo en cuenta la baja tasa de procuración pulmonar en Argentina, se requiere un programa de manejo del donante efectivo, implementado en todo el país, con un abordaje integral, aplicando un protocolo de medidas de optimización de estrategias ventilatorias desde el momento que se realiza el diagnóstico de muerte encefálica.

De esta manera, se podría incrementar el número de procedimientos de trasplante pulmonar, disminuir el tiempo de espera en lista y potencialmente eliminar muchas de las muertes que ocurren entre los pacientes que aguardan el trasplante pulmonar.

Hipótesis de Trabajo

A pesar de todas las iniciativas para incrementar el número de donantes, el esfuerzo en mejorar el abordaje quirúrgico, los avances en el campo de la inmunosupresión, sigue existiendo disparidad entre el número actual de donantes y el número de pacientes en lista de espera.

En el caso particular de pulmón, son varias las razones por las que es el órgano más frágil y, por lo tanto, el que menos veces se logra obtener con criterios de validez para el trasplante:

- 1) En Argentina, el grupo de pacientes politraumatizados aporta un gran número de donantes pudiendo presentar éstos traumatismo torácico agregado.
- 2) Las contusiones o el exceso de líquido intrapulmonar, en relación con la ventilación mecánica, favorecen la aparición de infección nosocomial.

- 3) El riesgo de edema de pulmón es muy elevado, debido a la aparición de edema neurogénico secundario a la muerte encefálica, o por un excesivo aporte de volumen durante la fase de estabilización hemodinámica.
- 4) La pérdida de la ventilación espontánea facilita la aparición de zonas de colapso pulmonar que alteran el intercambio gaseoso y aumenta el riesgo de infección.

Objetivos

➤ Primarios:

- Revisión bibliográfica de artículos médicos sobre estrategias ventilatorias para optimizar el mantenimiento y procuración en trasplante pulmonar.
- Proponer un protocolo de estrategias ventilatorias para la procuración de pulmón con objetivos de optimizar la mantención y conseguir mayor tasa de éxitos de trasplantes pulmonares, basado en las publicaciones médicas y adaptado a la realidad Argentina
- Conocer las estrategias ventilatorias de los profesionales procuradores de diversas jurisdicciones de INCUCAI de Argentina, a través de una encuesta que se envió a todos los jefes jurisdiccionales de la Argentina, por medio de correo electrónico, para ser completada por un archivo Word o bien a través de un link de una página de encuesta online.

➤ Secundarios:

- Punto de partida para nuevos estudios prospectivos de cómo influye un protocolo de estrategias ventilatorias en la tasa de trasplante pulmonar en la Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

- Búsqueda bibliográfica en las distintas bases de datos de artículos médicos (PUBMED, LILACS,), relacionados con la procuración de pulmón, mantenimiento

y tratamiento del potencial donante de pulmón, optimización de las estrategias ventilatorias en potencial donante de pulmón.

- Se consultó la base de datos estadísticos del INCUCAI, el sistema informático SINTRA y CRESI.
- Con la búsqueda bibliográfica y revisión de la misma, se realizó un protocolo de optimización de estrategias ventilatorias, adaptado a la realidad de la Argentina, para que sea evaluado por INCUCAI, y las diversas jurisdicciones, equipos trasplantólogos y ablacionistas de pulmón de los distintos centros de Argentina.

MARCO TEÓRICO:

Definiciones:

- Trasplante: transferencia (injerto) de tejidos u órganos de un donante a un receptor con el fin de restauración de la función en el cuerpo.
- Donante: ser humano vivo o fallecido que es fuente de órganos o tejidos con fines de trasplante. Según la ley Argentina N° 24.193 “Ley de Trasplante de Órganos y Tejidos”. En el artículo 19° BIS, se especifica, “La ablación podrá efectuarse respecto de toda persona capaz mayor de dieciocho (18) años que no haya dejado constancia expresa de su oposición a que después de su muerte se realice la extracción de sus órganos o tejidos, la que será respetada cualquiera sea la forma en la que se hubiere manifestado”.
- Muerte encefálica (M.E.): pérdida total e irreversible de la función del encéfalo. Para realizar el diagnóstico clínico de la M.E. y previamente a la exploración neurológica nos exige que existan unos requisitos previos:
 - 1) Debe existir un daño estructural suficiente y de causa conocida.
 - 2) Deben excluirse y corregir las causas que simulan la muerte encefálica:
 - a) Estabilidad cardiocirculatoria: para garantizar la perfusión cerebral.

- b) Ventilación adecuada, buena oxigenación y niveles aceptables de PaCO₂, que no altere los hallazgos neurológicos.
- c) Ausencia de hipotermia grave. Tiene que estar por encima de 32°.
- d) Ausencia de alteraciones metabólicas importantes.
- e) Ausencia de fármacos depresores del SNC.

Dándose todas estas características se procede al diagnóstico clínico:

1) Apnea (ausencia de respiración espontánea), demostrada mediante el Test de Apnea.

2) Ausencia de funciones cerebrales.

- Coma arreactivo sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo doloroso en el territorio de los nervios craneales.
- No es valorable en presencia de sedación profunda o bloqueantes neuromusculares. La aparición de posturas de decorticación, descerebración o crisis convulsivas excluyen la M.E.
- La actividad motora de origen espinal espontánea o inducida no invalida el diagnóstico de M.E.

3) Ausencia de reflejos tronco encefálicos: Foto motor; Corneal; Oculocefálicos; Nauseoso; Tusígeno; Oculovestibulares.

El diagnóstico clínico se apoya de diferentes pruebas instrumentales para certificar la muerte encefálica conforme a la Ley Argentina N° 24193, artículo 23 inc. d. La combinación de diagnóstico clínico e instrumental garantiza la irreversibilidad del paciente y por tanto su muerte:

- 1) Exploraciones que evalúan la función neuronal.
 - Electroencefalograma (EEG)
 - Potenciales Evocados Multimodales.

- Potenciales Evocados Somato sensoriales (PES)

2) Evaluación del flujo sanguíneo.

- Angiografía convencional
- Arteriografía por sustracción digital.
- Angiografía con Tomografía Axial Computarizada espiral (TAC helicoidal).
- Angiografía Cerebral Isotópica (TC99 -HMPAO)
- Doppler Transcraneal
- Angiografía Cerebral con RMN.

➤ Test de Apnea: prueba utilizada para demostrar la existencia de apnea (ausencia de respiración espontánea)

1) Test de Apnea Clásico: Hiperoxigenar e hipoventilar con FiO_2 de 1, durante unos 15 - 30 minutos previamente al donante, para conseguir normocapnia basal. Gasometría arterial para verificar la cifra de pCO_2 y calcular el tiempo que el paciente tiene que estar desconectado del respirador. Desconectar el paciente del respirador, introducir a través del tubo endotraqueal una cánula hasta la tráquea conectada a una fuente de oxígeno a un flujo de 6 litros por minuto. Gasometría arterial al finalizar el tiempo programado de desconexión del respirador y reconectar a ventilación mecánica. La pCO_2 al final de la prueba debe ser superior o igual a 60 mmHg.

2) Test de Apnea con enriquecimiento o aumento artificial de CO_2 : Hiperoxigenar previamente. Administrar una mezcla de oxígeno y CO_2 . Desconectar al donante del respirador durante un minuto, observando si se producen movimientos respiratorios

3) Test de Apnea con CPAP: Hiperoxigenar y modificar parámetros del respirador para conseguir normocapnia basal. Gasometría arterial para

verificar la cifra de $p\text{CO}_2$ y calcular el tiempo de apnea necesario del paciente. Programar el respirador en modalidad CPAP con PEEP mayor o igual a 10 cm. de H_2O , con FiO_2 de 1 o desconectar del respirador y conectar válvula de PEEP de 10 cm. de H_2O a la rama espiratoria de un tubo en T.

Observar tórax y abdomen comprobando que no exista ningún tipo de movimiento respiratorio. Gasometría arterial al finalizar el tiempo estimado de apnea y reconectar a respirador o pasar a modalidad controlada.

- Donante en asistolia: “El diagnóstico de muerte por criterios cardiorrespiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de latido cardíaco, demostrado por la ausencia de pulso central o por trazado electrocardiográfico, y ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un periodo no inferior a cinco minutos.”

La irreversibilidad del cese de las funciones cardiorrespiratorias se deberá constatar tras el adecuado periodo de aplicación de maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada; o bien luego de proceder a la limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y con los familiares. En España la Ley 30/1979, del 27 de Octubre que regulaba la donación y trasplante de órganos, fue desarrollada por el R.D.426/1980 del 22 de Febrero y por último, el R.D. 1723/ 2012 del 28 de Diciembre, recoge, regula y actualiza todas las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de órganos humanos destinados al trasplante. Se contempla, por tanto, que tras la muerte por parada cardiorrespiratoria una persona pueda considerarse donante potencial de órganos. La conferencia de Maastricht de 1995 clasificó al potencial donante tras la muerte cardiaca en cuatro tipos:

- a) Tipo I. Fallecido antes de la llegada al hospital, con un tiempo de parada cardiorrespiratoria (PCR) conocido.
- b) Tipo II. Fallecido en el hospital, por PCR tras intento de reanimación infructuoso.
- c) Tipo III. Fallecido tras la retirada de la ventilación mecánica en situaciones de gran daño neurológico irreversible
- d) Tipo IV. Fallecido durante el periodo de mantenimiento del donante en muerte cerebral, en el que la asistolia se produce antes de proceder a la extracción.

La ley Argentina no contempla la posibilidad de realizar donación de órganos posterior a la parada cardio-respiratoria. Ni incluye la limitación del soporte vital.

Trasplante Pulmonar

➤ Introducción:

España es, con 43,3 donantes por millón de habitantes (PMH), el país con mayor tasa de donantes. A pesar de estas cifras, la necesidad de pulmones para trasplante es siempre mayor que el número de órganos obtenidos.

Argentina, a pesar de ser unos de los países con mayor tasa de donación de Latinoamérica, su número aún no alcanza los 15 Donantes PMH, la tasa de donantes del 2016 fue 11.81 donantes PMH.

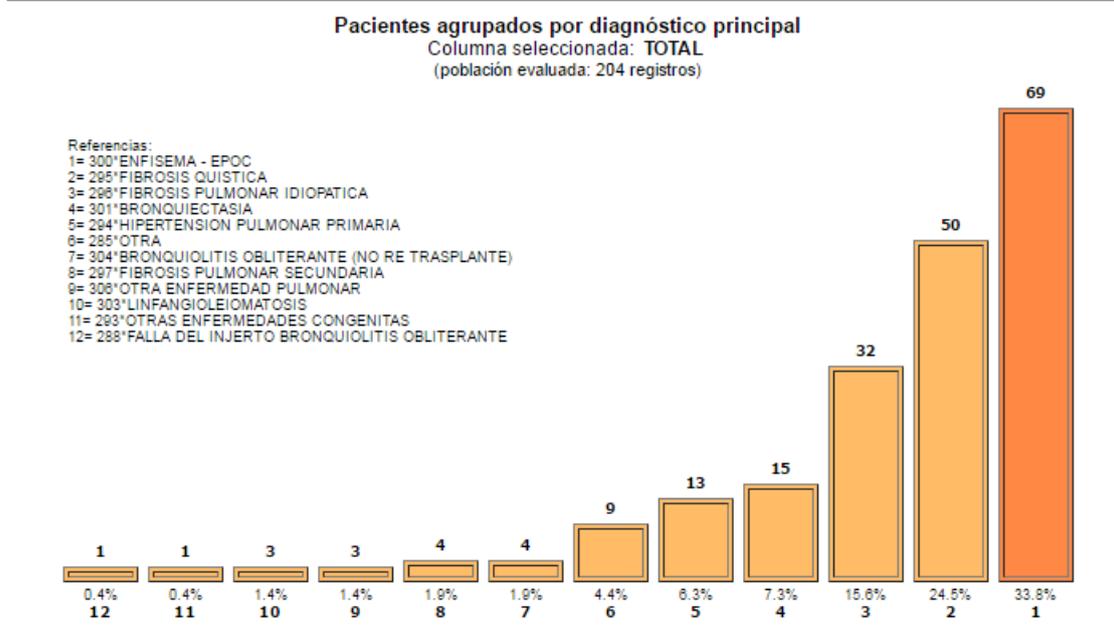
➤ Situación en Argentina:

Actualmente se encuentran en lista de espera para recibir órganos 8060 personas (febrero del 2017), de los cuales 204 pacientes están en lista de espera pulmonar, siendo 100 pacientes mujeres y 104 hombres. De ese total de lista de espera para recibir trasplante pulmonar, 47% son procedentes de la Provincia de

Buenos Aires, 13.2% de Ciudad de Buenos Aires, 13.2% de la provincia de Córdoba, 4.9% de la provincia de Santa Fe, 4.9% de la provincia de Mendoza, el 16.8% restante al resto de las provincias.

Criterios de evaluación seleccionados

1. Reporte: COMPLETO - TODAS LAS LISTAS DE ESPERA
2. Situación en lista de espera: PACIENTES INSCRIPTOS EN LISTA DE ESPERA
3. Lista de espera: PULMONAR



Con respecto a los diagnósticos de los pacientes en lista de espera, el 33.8% padecen Enfisema-EPOC, 24.5% Fibrosis quística, 15.6% Fibrosis pulmonar idiopática, 7.3% Bronquiectasia, 6.3% Hipertensión pulmonar primaria, 12.5% otras causas.

Según la antigüedad en lista de espera pulmonar (febrero 2017), 9.3% menos de un mes de antigüedad, 8.3% 1 a 3 meses, 10.7% 3 a 6 meses, 13.2% 6 a 12 meses, 22.5% 1 a 2 años, 12.2% 2 a 3 años, 20% 3 a 7 años, 2.4% 7 a 10 años, y el 1.4% más de 10 años.

En el 2016 en Argentina se realizaron 1327 ablaciones e implantaciones de órganos, de los cuales 117 fueron pulmones bilaterales (1.2%), 9 fueron pulmón izquierdo (0.6%), y 7 trasplantes de pulmón derecho (0.5%). Siendo en total 33

casos de trasplante de pulmón (bilaterales + izquierdo + derecho), representando un 2.48% del total de todos los órganos ablacionados e implantados con éxito.

En caso de los trasplantes intra-torácicos totales en el período del 2016, fueron 149 ablaciones e implantaciones, y los órganos provinieron en su mayoría del grupo etario de donantes entre 20 a 29 años (32.2%), en segundo lugar los grupos etarios de 40 a 49 años (20.8%), de 30 a 39 años (20.1%), el 26.9% restante de otras edades.

En el caso de ablaciones que no se llevaron a cabo la implantación, fueron 14 casos (de pulmón derecho o izquierdo) de 30 pulmones en total (derecho e izquierdo) que se ablacionaron. En caso de pulmón ablacionado bilateral, fueron 17 ablacionados e implantados con éxito.

➤ Criterios de selección para donante de pulmón:

El donante de pulmón debe cumplir inicialmente los criterios generales del donante multiorgánico. Luego la selección y valoración específica como potencial donante de pulmón surge de una historia clínica exhaustiva y examen físico detallado en busca de factores de riesgo, antecedentes personales y circunstancias en las que se produjo la intubación.

Criterios de selección donante de pulmón

- Edad < 60 años.
- Ausencia de alteraciones radiológicas.
- Antecedente de tabaquismo < 20 paquetes/año.
- Sin historia de enfermedad pulmonar primaria, incluida el asma o infección activa.
- Gases arteriales: PaO₂ > 300 mmHg con FiO₂ 1 y PEEP 5 cmH₂O.

- Ausencia de bronco aspiración.
- Secreciones bronquiales libres de bacterias y hongos en el Gram y ausencia recuento significativo de glóbulos blancos.

Criterios de exclusión como Donante de Pulmón

- Tiempo de intubación > 72 horas.
- Antecedente de broncoaspiración.
- Historia de enfermedad pulmonar no recuperable.
- Colonización pulmonar por gérmenes multirresistentes u hongos.

Donantes Marginales de Pulmón o con Criterios Expandidos

Se debe aceptar donantes subóptimos que presenten una sola de las características expuestas. Aunque no hay normas basadas en la evidencia para definir cuán lejos podemos extender los criterios antes de que un donante pulmonar se convierta en no aceptable para el trasplante.

- Edad entre 60-65 años
- Tabaquismo 20-30 paquetes/año
- PaO₂ entre 250-300 mmHg con FiO₂ 1 y PEEP 5 cmH₂O
- Ventilación mecánica > 72 horas

➤ Tratamiento y mantención del donante pulmonar:

El mantenimiento del donante de pulmón sigue las pautas del mantenimiento general del donante multiorgánico destinadas a conseguir una oxigenación adecuada y una estabilidad hemodinámica.

A éstas se añaden algunas específicas para el pulmón encaminadas a incrementar la obtención de pulmones válidos para el trasplante.

La instauración de la muerte encefálica y las alteraciones fisiopatológicas producidas durante el enclavamiento cerebral producen graves alteraciones en-

docrinas, una intensa reacción inflamatoria que puede afectar al tejido pulmonar; producir lesión alveolar y edema pulmonar histológico muy similar a los causados por la ventilación mecánica.

Estrategia de optimización del donante de pulmón

[Basadas en el Protocolo de manejo del donante torácico. Estrategias para mejorar el aprovechamiento de órganos – ONT -. Y Revisión de la Evaluación y mantenimiento del donante pulmonar (Del Río, Escudero, De La Calle, Vidald, Paredes, Núñez)]

a) Cuidados de la Vía Aérea:

- Mantener la posición del donante en 30°, para prevenir microaspiraciones.
- En caso de atelectasia, realizar drenajes posturales y broncoscopia precoz siempre que sea necesario para una correcta toilette bronquial.
- Aspiraciones endobronquiales: si es posible cerrada y sólo cuando sea necesario. Ya que someten a los pulmones a situaciones de desreclutamiento alveolar por despresurización de la vía aérea. Si se obtienen secreciones purulentas, se debe realizar tinción de Gram para comprobar si hay agentes patógenos.

b) Estrategia Ventilatoria:

- Las medidas destinadas para obtener los pulmones para el trasplante deben iniciarse desde el momento en que se establece la sospecha de muerte encefálica. Para constatarla es necesario comprobar la ausencia de actividad del tronco del encéfalo y, por lo tanto, la presencia de apnea.
- Test de Apnea: en Argentina no existe aún consenso de utilizar un tipo de test de apnea determinado, en comparación a las guías Españolas, que

recomiendan siempre realizarse en modo CPAP a 10 cmH₂O para evitar en la medida de lo posible la despresurización o el colapso alveolar.

- Test de apnea en modo CPAP: se coloca el ventilador en modo CPAP con una presión de al menos 10 cmH₂O. En caso de no disponer de ventiladores con modalidad CPAP, se puede realizar mediante un tubo en T y la colocación de una válvula de PEEP de 10 cmH₂O en la salida espiratoria. El test se realizará tras hiperoxigenar al paciente durante 15 min con una FiO₂ de 1. Después de extraer gasometría para determinar el nivel de PaCO₂, se comprobará la situación de apnea. Se observará la ausencia de movimientos respiratos, torácicos o abdominales hasta alcanzar una PaCO₂ por encima de 60 mmHg
- Ventilación Pulmonar Protectora: debido a las similitudes de los cambios fisiopatológicos entre el Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto (SDRA) y la injuria pulmonar después de la muerte encefálica, podemos extrapolar el beneficio de las estrategias de manejo.
 - Volumen Tidal: 6-8ml/Kg de peso ideal.

El uso de volúmenes constantes bajos durante la ventilación mecánica en pulmones injuriados puede: 1) Reducir el estiramiento del parénquima pulmonar, que va a producir fenómenos de aumento de la permeabilidad vascular pulmonar y fenómenos de hipertensión pulmonar por estiramiento vascular y 2) Reducir la liberación de mediadores inflamatorios, disminuyendo además el riesgo de daño pulmonar relacionado con la ventilación mecánica

- PEEP: No hay un consenso sobre el valor óptimo.

Debe ser la menor cifra necesaria para mantener una PO₂ adecuada (100 mmHg) sin un deterioro de la Presión Plateau ni de la situación hemodinámica del donante. La recomendación de la ONT es una PEEP de al menos 5 cmH₂O, y se sugiere valor superior a 8 cmH₂O con el fin de prevenir la aparición de atelectasias.

- Presión Plateau: 28 -30 cmH₂O para minimizar el daño pulmonar.
- FiO₂: mínima que asegure una PO₂ alrededor de 100 mmHg.

La FiO₂ elevada produce daño histológico compatible con la lesión alveolar difusa, da lugar a bronquitis hiperóxida, daño celular directo por efecto de los radicales libres de O₂ y predispone a la aparición de atelectasias por el lavado del nitrógeno y reabsorción del O₂, especialmente en zonas de baja relación ventilación-perfusión.

- Mantener el Ph en sangre arterial 7,35-7,45.

Conseguir unos niveles de PaCO₂ normales (35-45 mmHg) para evitar lesión pulmonar y la vasoconstricción sistémica por alcalosis respiratoria.

- Maniobras de Reclutamiento Alveolar: son un importante componente para la optimización del donante, especialmente cuando la oxigenación es subnormal. Hay numerosas formas de realizar las mismas, no hay una recomendación específica.

Empleo de niveles de PEEP según las recomendaciones del protocolo del SDRA network (en función de la FiO₂ necesaria).

Otra maniobra es elevar la PEEP hasta 20 cm de H₂O, con la ventilación en presión control durante dos minutos y disminuir la PEEP lentamente, unos 2cm de H₂O cada 2 minutos, hasta alcanzar los valores basales de PEEP. De no mejorar el intercambio gaseoso después de las mismas se

puede realizar decúbito prono. Pero tiene inconveniente al impedir algunas técnicas necesarias en el manejo del donante, como exámenes complementarios.

c) Medidas Generales:

- Manejo Hemodinámico: el objetivo es mantener una precarga adecuada pero no excesiva para asegurar la estabilidad hemodinámica. Mantener presión venosa central de 6-8 mmHg y presión capilar pulmonar de 8-12 mmHg. La razón que justifica no sobrecargar de líquidos al donante durante la fase de mantenimiento es la extrema fragilidad del pulmón a la sobrecarga hídrica tras la muerte encefálica, y la cantidad de órganos que se pierden como consecuencia del deterioro del intercambio gaseoso en las horas previas a la extracción por aumento del agua pulmonar. Es deseable llegar a la estabilización hemodinámica tras la muerte encefálica con el apoyo de fármacos vasoactivos; en este sentido es de elección la noradrenalina.
- Corticoides: metilprednisolona 15 mg/Kg. La administración precoz de esteroides en la instauración de la M.E. puede inhibir la liberación o prevenir las alteraciones que producen las sustancias proinflamatorias, además puede estabilizar las membranas celulares, reducir la expresión de las moléculas de adhesión e interferir en la peroxidación que ocurre después de la isquemia. Tiene potenciales efectos beneficiosos inmunomoduladores, bajo costo y la ausencia de efectos adversos, que pueden justificar su recomendación.
- Antibióticos: en el caso de que el donante no esté recibiendo antibiótico, se deberá iniciar de forma profiláctica precozmente.

Protocolo de Valdecilla – Protocolo de manejo intensivo de potenciales donantes de pulmón.

En el 2009, el Dr. Miñambres y colaboradores, junto a los servicios de Terapia Intensiva, la Unidad de Coordinación de Trasplante, y Cirugía Torácica del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, implementaron un protocolo intensivo de mantención y tratamiento de los potenciales donantes de pulmón luego de que se instaurara la muerte encefálica. El protocolo fue aprobado por la ONT. Además se realizó un estudio comparativo entre un grupo control (población de donantes pulmonares entre 2003-2008) y grupo de donantes donde se aplicó el protocolo (población de donantes entre 2009-2011).

Los resultados fueron alentadores para el grupo donde se aplicó el protocolo, en ambos períodos se mantuvo la misma tasa de potenciales donantes con muerte encefálica (aproximadamente de 40 PMH). La tasa de donación de pulmón aumentó de 20.1% a 50% ($p=0.001$), cuadruplicando el número de donantes de pulmón ($p=0,001$), los injertos recuperados ($p=0,02$) y los pacientes que recibieron un trasplante de pulmón ($p < 0,01$). No se observaron diferencias en la supervivencia temprana de receptores o en el grado de disfunción primaria del injerto.

El protocolo fue diseñado en base a las recomendaciones de la ONT sobre el tratamiento y manejo de los potenciales donantes pulmonares, pero incluye pacientes que tengan PAFI subóptimas (<300), y se realiza maniobra de reclutamiento de mantención, a pesar de que se consiga PAFI superior a 300. Los criterios de selección de potencial donante pulmonar son los mismos de las recomendaciones, pero en el protocolo se abarcan paciente hasta 70 años.

Los principales puntos a tratar en el protocolo se resumen:

- Test de apnea: se realiza con el respirador en modo CPAP, con las especificaciones previamente detalladas.
- Ventilación mecánica en modo Asistido/Controlado por volumen, preferentemente, con volumen tidal de 6-8 ml/Kg de peso ideal, y PEEP entre 8 a 10 cm H₂O.
- Maniobras de reclutamiento alveolar, luego de realizar el test de apnea, o bien después de cada desconexión de la ARM. Se realizan de forma horaria, aunque la PAFI > 300.
- Fibrobroncoscopia bilateral, con lavado broncoalveolar, sobre todo en potenciales donantes con alteraciones radiográficas de probables contusiones o infiltrados.
- Control hemodinámica y balances de fluidos, se sugiere la utilización del sistema PICCO, para obtener valores de Agua Pulmonar extravascular (EVLW) < 10 ml/kg , y Presión Venosa Central (PVC) < 8 mmHg. Utilizar diuréticos de ser necesario.
- Metilprednisolona en dosis de 15 mg/Kg (máximo 1 gramo), luego de declarar la muerte encefálica.
- Maniobras de reclutamiento Alveolar, en modo controlado por Volumen, con Presión Pico límite de 35 mmHg, Se eleva la PEEP hasta 18-20 cm H₂O, por 1 minuto, luego se desciende 2 cm H₂O de PEEP cada 1 minuto. Luego se eleva en 50% el volumen tidal, se baja la frecuencia respiratoria 10 cpm (se mantiene 1 minuto).

Estudios previos se basaron en evaluar y controlar un solo parámetro, ya sea el modo de ventilación mecánica, maniobras de reclutamiento alveolar, la

estimación de EVLW. En cambio este protocolo abarca un manejo integral del potencial donante de muerte encefálica.

En el 2015 se publica el estudio “Lung donor treatment protocol in brain dead-donors: A multicenter study”, de Miñambres y colaboradores, un estudio multicéntrico, que se llevo a cabo en 6 hospitales de España, basándose en la utilización del protocolo de Valdecilla, se realizó una comparación de dos grupos de potenciales donantes de pulmón, un grupo denominado histórico, contenía pacientes del 2010 al 2012; y otro grupo prospectivo, en donde se aplicó el protocolo intensivo de tratamiento del donante pulmonar con muerte encefálica. La tasa de donación pulmonar en el grupo prospectivo fue del 27,3%, más del doble que el grupo histórico (13%), ($p=0,001$). El número de pulmones recuperados, los injertos trasplantados en el grupo prospectivo, representaron más del doble que los del período histórico. No se observaron diferencias en la supervivencia de los receptores tempranos entre los grupos ni en la tasa de rechazos.

“Protocolo de Tratamiento Integral del potencial donante de Pulmón”.

(Protocolo propuesto)

Basado en el protocolo de Valdecilla y las recomendaciones de la ONT para el manejo de potencial donante pulmonar, como parte de la revisión bibliográfica que he llevado a cabo, donde se observa un aumento de la tasa de donación de pulmón del 20.1% a 50% como resultado de la implementación de estrategias ventilatorias de procuración pulmonar, propongo la implementación de un protocolo de “Tratamiento integral del potencial donante de Pulmón” incluyendo medición de Presión de distensión pulmonar, y control Ecográfico para evaluar estado hemodinámico y agua

extravascul ar pulmonar, que se pueda aplicar en los principales centros hospitalarios de Argentina, con el objetivo de aumentar la tasa de donación de pulmón.

➤ Estrategia Ventilatoria – Reclutamiento Alveolar:

La mejor estrategia ventilatoria para optimizar la procuración de donantes pulmonares sigue siendo discutida. Mascia y colaboradores, en el estudio “Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial” demostraron que una estrategia de ventilación protectora, en paciente con muerte encefálica disminuye el desarrollo de disfunción pulmonar (secundario a la muerte encefálica) y duplica el número de pulmones aceptables para trasplante.

La mayoría de los autores recomiendan realizar maniobras de reclutamiento alveolar cuando la PAFI < 300, o bien en presencia de atelectasia, infiltrado pulmonar o edema pulmonar. El protocolo de Valdecilla, recomienda realizar maniobra de reclutamiento periódicas cada una hora, o bien cada vez que se produzca desconexión de ARM, de esta forma la maniobra de reclutamiento alveolar sería una estrategia preventiva de disfunción pulmonar. En el estudio “Aggressive lung donor management increases graft procurement without increasing renal graft loss after transplantation”, Miñambres y colaboradores utilizan esta estrategia de reclutamiento de forma preventiva.

➤ Valor de PEEP óptima:

El valor de PEEP óptima en los donantes pulmonares no está bien determinado. Algunos autores recomiendan la utilización del valor de 5 cm H₂O, sugerido en la conferencia de la ciudad Crystal, y determinado en el

estudio de Angel, Levine, Restrepo, "Impact of a lung transplantation donor-management principals lung donation and recipient outcomes". En el consenso de tratamiento del donante pulmonar de la ONT, se indica PEEP de 5 cm H₂O, pero sugiere valor de 8 cm H₂O como una posibilidad.

En el protocolo de Valdecilla se sugiere valores de PEEP entre 8 a 10 cm H₂O, basándose en en los siguientes estudio: "Aggressive lung donor management increases graft procurement without increasing renal graft loss after transplantation" (Miñambres, Ballesteros); "Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial" (Mascia, Pasero , Slutsky); "Pulmonary recruitment protocol for organ donors: a new strategy to improve the rate of lung utilization" (Noiseux, Nguyen, Marsolais).

Valores de PEEP entre 8-10 cm H₂O disminuiría EVLW, la formación de atelectasias y edema pulmonar.

➤ Presión de Distensión:

La presión de distensión (ΔP , driving pressure o airway distending presure) es la diferencia entre la presión alveolar al final de la inspiración (presión meseta) y la PEEP, se relaciona directamente con el volumen corriente del pulmón aireado y la presión transpulmonar, por tanto su importancia radica en que es una medida de control (o límite) de las presiones aplicadas sobre la vía aérea para prevenir el daño asociado a la ventilación. Esta definición es independiente de la modalidad ventilatoria, ya sea en ventilación controlada por volumen (VCV), o durante ventilación controlada por presión (VCP).

Las estrategias de ventilación protectora en general han demostrado reducir la mortalidad en pacientes con SDRA. Estas estrategias se basan

fundamentalmente en reducir el volumen circulante (V_t) y emplear niveles más elevados de PEEP de los que se usaban previamente, aunque los resultados del acoplamiento entre estos dos parámetros no han sido del todo definitivos. Lo que ha motivado que en la práctica clínica haya dos tendencias en la ventilación de estos pacientes: 1) basada en la reducción del V_t en función del peso ideal y ajuste de PEEP en función de una tabla acoplada a la FiO_2 ; 2) basada en el ajuste de los parámetros de ventilación mecánica a la mecánica respiratoria y situación clínica de cada paciente individual (optimizando la ventilación en función de la compliance pulmonar [C_p] y Presión Plateau).

La hipótesis es que optimizar la ventilación en base a la Presión de Distensión puede ser mejor que el ajuste solo del V_t al peso ideal del sujeto. La relación entre V_t y C_p se estima en base a la presión de distensión que se calcula en base a la presión plateau menos la PEEP.

El grupo de Amato y colaboradores, en el 2015 presentaron el estudio “Driving pressure and survival in the acute respiratory distress”, demostrando que un incremento ΔP de 16 cm H₂O se asoció a un incremento en la mortalidad. Si bien este análisis no considera el real responsable del daño, la presión transpulmonar (elemento de difícil valoración en clínica), y la relación entre tensión y elongación (estrés/strain). Mientras no se logre definir en forma más individualizada, parece razonable limitar el valor de la ΔP que no supere los 16 cmH₂O. Desde hace varios años, se conoce que el empleo de bajos volúmenes corrientes, altas presiones al fin de la espiración (PEEP) y las menores presiones plateau posibles son elementos que ayudan a disminuir las fuerzas de “stress” pulmonar, y así constituirse en formas ventilatorias que provocan la menor injuria asociada al respirador.

La Presión de distensión esta relacionada con el tamaño del pulmón funcionando, y no el volumen correspondiente por sexo y talla a un sujeto con pulmones sanos, por lo que ofrece mejor correlación con sobrevida que el dato aislado del volumen corriente.

➤ Manejo Hemodinámico, fluidos y balances. Agua extravascular pulmonar.
Ecografía pulmonar.

La estabilidad hemodinámica es fundamental para mantener la viabilidad de los diversos órganos en el donantes multiórganico, y sobre todo luego de establecida la muerte encefálica. La conferencia de la ciudad Crystal, y las guías de mantenimiento de la ONT sugieren mantener valores de PVC entre 6-8 cm H₂O.

Actualmente basarse en valores de PVC solamente para el manejo hemodinámico es casi obsoleto. El protocolo de Valdecilla sugiere la utilización de monitor PICCO para obtener valores EVLW < 10, basado en el estudio “Measurement of extravascular lung following human brain death; implications for lung donor assessment and transplantation”, (Venkateswaran, Dronavalli, Patchell). Lamentablemente el sistema PICCO y otras plataformas de medición del estado hemodinámico y agua pulmonar extravascular, por su costo económico no están disponibles en la mayoría de las unidades de cuidados intensivos de Argentina.

Una opción viable sería la utilización de la ecografía, que permite la posibilidad no sólo del manejo de fluidos a través de mínimos conocimientos de ecocardiografía por parte del médico intensivista que realice la procuración, sino que además, a través de la ecografía pulmonar se puede realizar el diagnóstico y seguimiento del síndrome alveolo-intersticial.

La evaluación hemodinámica funcional a través de la ultrasonografía cardiovascular ha revolucionado la manera de abordar a los pacientes hemodinámicamente inestables por su capacidad de ser una técnica no invasiva y desarrollada a la cabecera del paciente, además, permite identificar de una manera inmediata y objetiva las alteraciones que comprometen a los pacientes, y confiere la capacidad de poder evaluar de manera subsecuente y en tiempo real el impacto de las intervenciones terapéuticas implementadas.

El ultrasonido pulmonar, es una excelente herramienta para el diagnóstico de patologías pleuropulmonares y síndromes intersticio-alveolares, su seguimiento y toma de decisiones en la Unidad de Terapia Intensiva. Las imágenes que se obtienen resultan de la interacción del haz ultrasónico con la pleura, el parénquima pulmonar y la interfase aire-líquido.

Lichtenstein comparó la sensibilidad y especificidad de la radiografía simple de tórax y el ultrasonido para el diagnóstico de las enfermedades pleuropulmonares en el enfermo grave, concluyendo que el ultrasonido tiene una mejor sensibilidad y especificidad que la radiología simple (Lichtenstein AD. Ultrasound examination of the lung in the intensive care unit. *Pediatr Crit Care* 2009;10:693-698).

En el estudio “Fluid administration limited by lung sonography: the place of lung ultrasound in assessment of acute circulatory failure” (the FALLS protocol), Lichtenstein y colaboradores, da las bases para realizar reanimación hemodinámica guiada por ecografía.

En la actualidad existen numerosos estudios con alta validez estadística que demuestran que el ultrasonido es una herramienta imprescindible para la

reanimación hemodinámica. Además la ecografía pulmonar permite la evaluación dinámica de las patologías pulmonares.

En resumen, se proponen las siguientes medidas para optimizar las estrategias ventilatorias en el potencial donante de pulmón con muerte encefálica:

Previa a la Muerte encefálica:

- 1) Cabecera a 30 grados.
- 2) Ventilación protectora: VT 6 ml/kg de peso ideal, PEEP 8-10 cm H₂O. Se sugiere en modo VCV, aunque se adaptara a las preferencias del Médico Intensivista, estado del paciente, ect.
- 3) Cuidado de la vía aérea, aspiraciones de secreciones con sistema cerrado, kinesioterapia respiratoria.

Establecido el diagnóstico de Muerte Encefálica

- 1) Test de apnea en ARM con modo CPAP con presión de al menos 10 cm H₂O, o bien utilizando válvula de PEEP de 10 cmH₂O en la salida espiratoria.
- 2) Metilprednisolona en dosis de 15 mg/Kg (máximo 1 gramo), luego de declarar la muerte encefálica.

Tratamiento del Potencial Donante de Pulmón

- 1) Ventilación mecánica en modo Asistido/Controlado por volumen, preferentemente, con volumen tidal de 6 ml/Kg de peso ideal.
- 2) Maniobras de reclutamiento alveolar, luego de realizar el test de apnea, o bien después de cada desconexión de la ARM.

Se realizan de forma horaria, aunque la PAFI > 300.

La maniobras de reclutamiento Alveolar, se lleva a cabo en modo controlado por Volumen, con Presión Pico límite de 35 mmHg. Se eleva la PEEP hasta 18-20 cm H₂O, por 1 minuto, luego se desciende 2 cm H₂O de PEEP cada 1 minuto. Posteriormente, se eleva en 50% el volumen tidal, se baja la frecuencia respiratoria 10 cpm (se mantiene 1 minuto).

- 3) Elegir el valor de PEEP entre 8 a 10 cm H₂O, aproximadamente, según determine una Presión de Distensión (Delta pressure) menor a 15 cm H₂O (Presión Plateau – PEEP).
- 4) Control hemodinámica y balances de fluidos, guiado por ultrasonido. Respuesta a los fluidos y signos ecográficos de patología intersticio-alveolar. Seguimiento dinámico de patrones de líneas B, respuesta al balance negativo y maniobras de reclutamiento.

O de estar disponible, utilización del sistema PICCO o la plataforma de monitoreo hemodinámica disponible en cada Terapia Intensiva, para obtener valores de Agua Pulmonar extravascular (EVLW) < 10 ml/kg , y Presión Venosa Central (PVC) < 8 mmHg.

Puntos críticos para optimizar

- 1) Gases arteriales con FiO₂ 1, y PEEP de 5 cm H₂O, por 5 minutos, que se solicita como criterio de selección de potencial donante de pulmón. Se sugiere acordar con los principales equipos de trasplante de pulmón la necesidad de este criterio.
- 2) Fibrobroncoscopia bilateral, sin despresurizar vía aérea. Entrenar al médico neumólogo en esta técnica.

- 3) Entrenar al Médico Intensivista que realizara la procuración de pulmón en conocimientos de ultrasonografía para reanimación guiada por ecografía y seguimiento de los signos intersticio alveolares pulmonares por ecografía.

RESULTADOS

Encuesta de estrategias ventilatorias utilizadas para la procuración de pulmón a profesionales de diversas jurisdicciones de INCUCAI de Argentina.

Se realizó una encuesta a los diversos profesionales procuradores de distintas jurisdicciones de INCUCAI de Argentina. La encuesta se envió a todos los jefes jurisdiccionales por correo electrónico, y ellos la reenviaron a sus profesionales procuradores a cargo. Podía ser respondida por un archivo Word, o bien a través de un link web (<http://www.e-encuesta.com/answer?testId=qtuAS8OKTZo=>).

La encuesta estaba conformada por 3 partes; la primera parte consistía en datos profesionales, edad, antigüedad como procurador y jurisdicción; la segunda parte contenía preguntas acerca de estrategias ventilatorias y técnicas de procuración pulmonar (7 preguntas); y la tercera parte, como probables estrategias para aumentar el pool de donantes, conocimientos y opinión acerca de protocolos de donación en asistolia (4 preguntas).

Se obtuvieron 20 encuestas (respuestas por Jurisdicciones: 2 de Chaco, 4 de Córdoba, 7 de Mendoza, 3 de Neuquén, 1 de San Juan, 3 de Santa Fe). De los profesionales procuradores que participaron, 80% Médicos Intensivistas, 10% Enfermeros, 5% Médicos Internistas, 5% Médicos Emergenciológicos.

Algunos de los puntos principales encuestados:

1) Test de Apnea:

El 80% de los encuestados realiza el test de apnea con desconexión del ARM entre 8 a 10 minutos (según la forma clásica descripta). Sólo el 30 % realiza el test de

apnea con 1 minuto de desconexión a la ARM. El 80% de los encuestados conoce otra forma de realizar el test de apnea sin despresurización de la vía aérea.

2) Donantes Marginales de Pulmón:

El 95% de los entrevistados conoce los criterios de donantes marginales de pulmón

3) Maniobras de reclutamiento alveolar:

En caso de una PAFI 250 subóptima, el 80% de los encuestados realizaría alguna maniobra de reclutamiento alveolar para aumentar la oxigenación. Entre las maniobras de reclutamiento alveolar, la más utilizada es el aumento escalonado de PEEP, con control de presión Plateau, y obtener el mejor valor complacencia pulmonar con el valor de PEEP menor. Un 90% de los encuestados reconoció la necesidad de incluir otros valores de mecánica ventilatoria en caso de PAFI subóptimas.

4) Necesidad de un protocolo para optimizar la procuración pulmonar.

El 100% de los entrevistados reconoció la necesidad de implementar un protocolo de procuración pulmonar en Argentina, con objetivos de optimizar la tasa de pulmones ablacionados e implantados con éxito, donde figure las estrategias ventilatorias, test de apnea, etc.

5) Donación en asistolia como posibilidad de aumentar pool de donantes pulmonares

El 85% de los entrevistados conoce los programas de donación en asistolia. El 90% de los profesionales afirma que la implementación de un programa de asistolia en Argentina aumentaría el pool de donantes pulmonares, aunque el 90% afirma que no existen las condiciones necesarias para implementar un programa de asistolia en Argentina, y se debería invertir más en educación de profesionales y la población en general para poder implementarlo.

CONCLUSIÓN FINAL

En Argentina no existe un protocolo donde se especifique como se debe realizar la procuración de pulmones, las estrategias ventilatorias, maniobra de reclutamiento y test de apnea. Miñambres y colaboradores, demostraron que la implementación de un protocolo intensivo de tratamiento del donante pulmonar en muerte encefálica aumenta la tasa de éxito de trasplante de injertos, la viabilidad del órgano y la cantidad de pulmones disponibles para trasplante.

No queda dudas que debe ser necesario la implementación de un protocolo de procuración pulmonar en Argentina. Por tal motivo, será enviado el “Protocolo de Tratamiento Integral del potencial donante de Pulmón” propuesto en esta revisión, a los principales equipos de procuración, y equipos trasplantólogos de la Argentina para que sea evaluado, y pueda implementarse.

Si bien el profesional procurador debe tener un perfil de intensivista, con un buen conocimiento de la ventilación mecánica, no escapa la posibilidad de incluir un Kinesiólogo especializado en sistema respiratorio como parte de soporte del equipo de procuración pulmonar.

Aunque escapa los motivos de esta revisión, considero necesario empezar a trabajar en la educación de los profesionales procuradores de Argentina, médicos integrantes de Terapias Intensivas, y población en general acerca de la donación en asistolia, para que en un futuro no lejano se pueda implementar en Argentina.

BIBLIOGRAFIA

- Francisco Del Río; Dolores Escudero; Braulio De La Calle; Federico Gordo Vidal; María Valentín Paredes Ramón Núñez. Evaluación y mantenimiento del donante pulmonar, Revisión. Med Intensiva. 2009;33(1):40-9.
- Eduardo Miñambres; Elisabeth Coll; Jorge Duerto; Borja Suberviola; Roberto Mons; José Manuel Cifrian; Maria Angeles Ballesteros. Effect of an intensive lung donor-management protocol on lung transplantation outcomes. J Heart-Lung Transplant. 2014;33:178–184.
- Eduardo Miñambres; Jose Miguel Pérez Villares; Mario Chico Fernández; Arturo Zabalegui; Jose María Dueñas Jurado; Maite Misis; Fernando Mosteiro; Gil Rodriguez Caravaca; Elisabeth Coll. Lung donor treatment protocol in brain dead-donors: A multicenter study. J Heart Lung Transplant. 2015;34:773–780.
- Protocolo de manejo del Donante Torácico: Estrategias para mejorar el aprovechamiento de Órganos. Organización Nacional de Trasplante (ONT). <http://www.ont.es/infesp/DocumentosDeConsenso/donantetoracico.pdf>
- Protocolo Nacional Para Certificar el Diagnóstico de Muerte bajo criterios Neurológicos (Muerte Encefálica). INCUCAI. http://www.incucai.gov.ar/files/docs-incucai/Materiales/profesionales/05-manual_diagnostico_muerte.pdf
- Manual de Tratamiento Del Donante a Corazón Batiendo - Procurar Para Curar. INCUCAI. http://www.incucai.gov.ar/files/docs-incucai/Materiales/profesionales/06-manual_procurar_para_curar.pdf
- Manual Comisión De Selección Y Mantenimiento Del Donante De Órganos. INCUCAI. http://www.incucai.gov.ar/files/docs-incucai/Materiales/profesionales/08-manual_mantenimiento_incucai_15_05_06.pdf

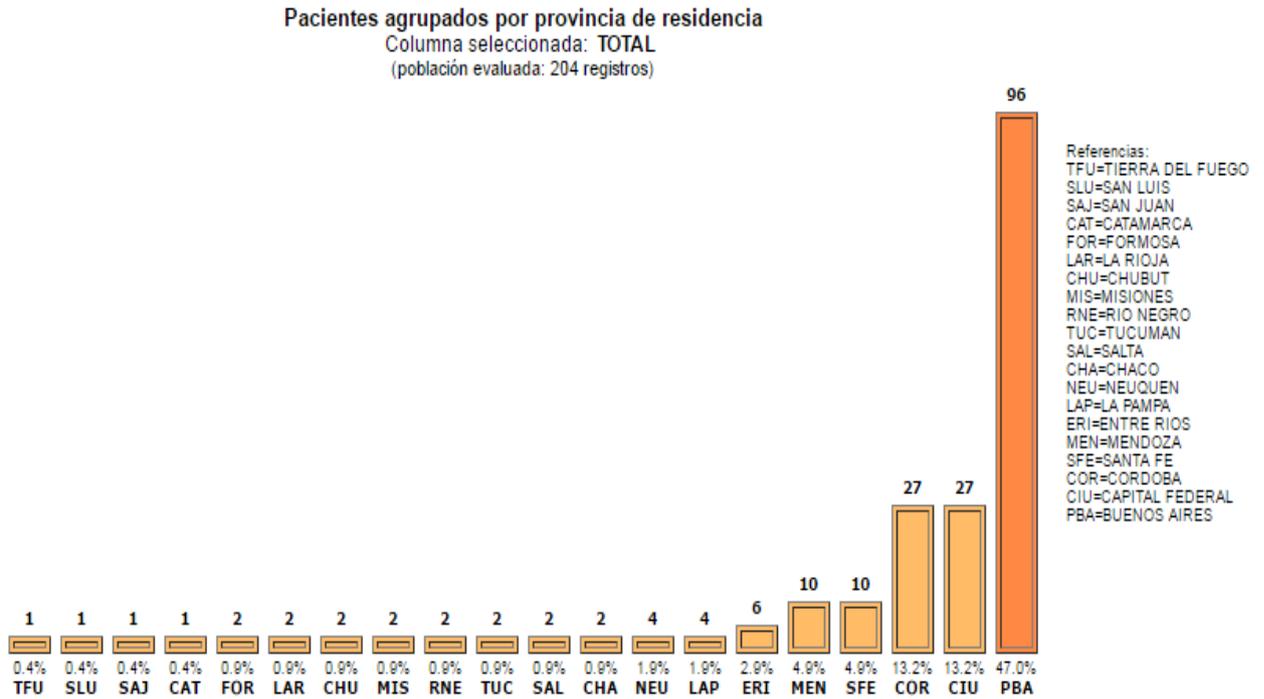
- Procuración y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células en Argentina. Memoria 2016. INCUCAI. http://www.incucai.gov.ar/files/docs-incucai/Materiales/informes-estadisticos/memoria_2016.pdf
- Escudero D, Matesanz R, Soratti CA, Flores JI; en nombre de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante. Muerte encefálica en Iberoamérica. Med Intensiva. 2009 Dec;33(9):415-23.
- Mascia; Pasero; Slutsky; Arguis ; Berardino; Grasso; Munari; Boifava; Cornara; Della Corte; Vivaldi; Malacarne ; Del Gaudio; Livigni; Zavala; Filippini; Donadio; Mastromauro; Ranieri. Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial. JAMA. 2010 Dec 15;304(23):2620-7.
- Luis F. Angel, Deborah J. Levine, Marcos I. Impact of a Lung Transplantation Donor–Management Protocol on Lung Donation and Recipient Outcomes. Am J Respir Crit Care. Med Vol 174. pp 710–716, 2006
- Noiseux; Nguyen; Marsolais; Dupont; Simard; Houde; Lallier; Langevin; Cantin; Ferraro. Pulmonary recruitment protocol for organ donors: a new strategy to improve the rate of lung utilization. Transplant Proc. 2009 Oct;41(8):3284-9.
- Amato M; Meade MO; Slutsky AS; Brochard L; Costa EL; Schoenfeld DA; Stewart TE; Briel M; Talmor D, Mercat A; Richard JC; Carvalho CR; Brower RG. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2015 Feb 19;372.
- Lichtenstein D. Fluid administration limited by lung sonography: the place of lung ultrasound in assessment of acute circulatory failure (the FALLS-protocol). Expert Rev Respir Med. 2012 Apr;6(2):155-6

ANEXOS

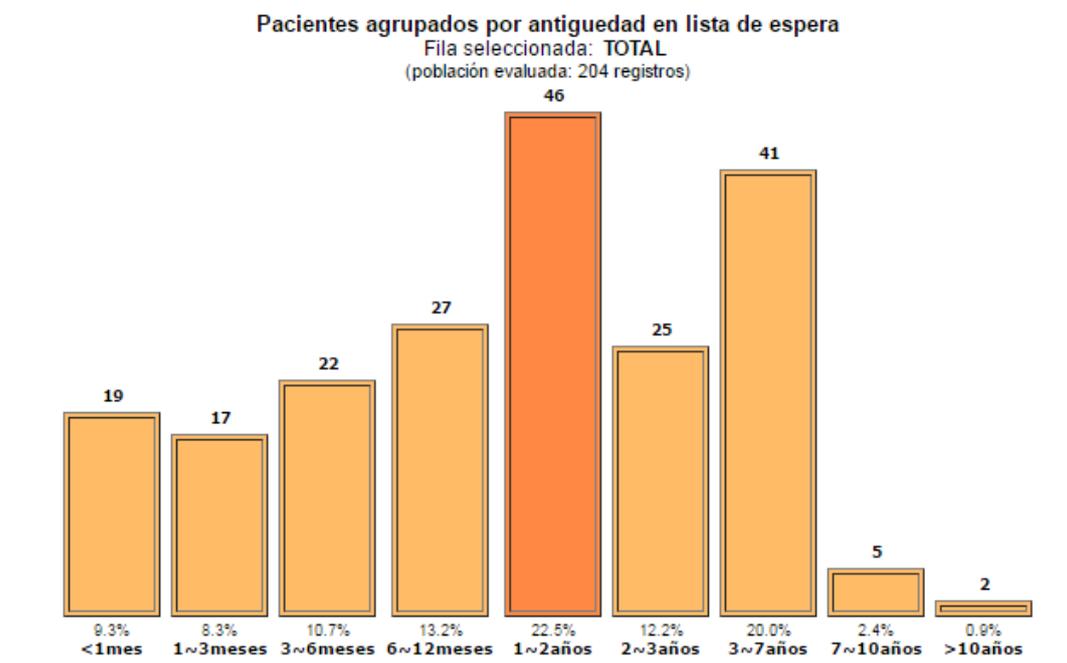
LISTA DE ESPERA DE PACIENTES POR PROVINCIAS-DATOS DEL SISTEMA SINTRA-CRESI

Criterios de evaluación seleccionados

1. Reporte: COMPLETO - TODAS LAS LISTAS DE ESPERA
2. Situación en lista de espera: PACIENTES INSCRIPTOS EN LISTA DE ESPERA
3. Lista de espera: PULMONAR

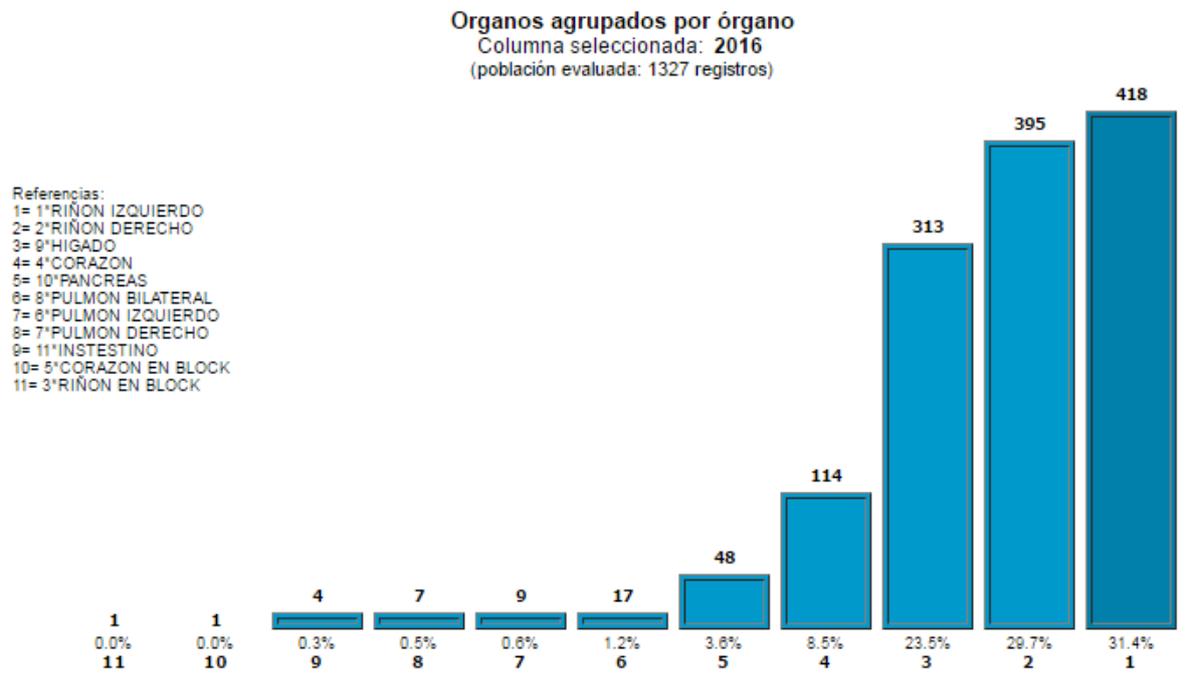


ANTIGÜEDAD DE PACIENTES EN LISTA DE ESPERA



PROCESOS DE PROCURACIÓN E IMPLANTE DE ÓRGANOS 2016

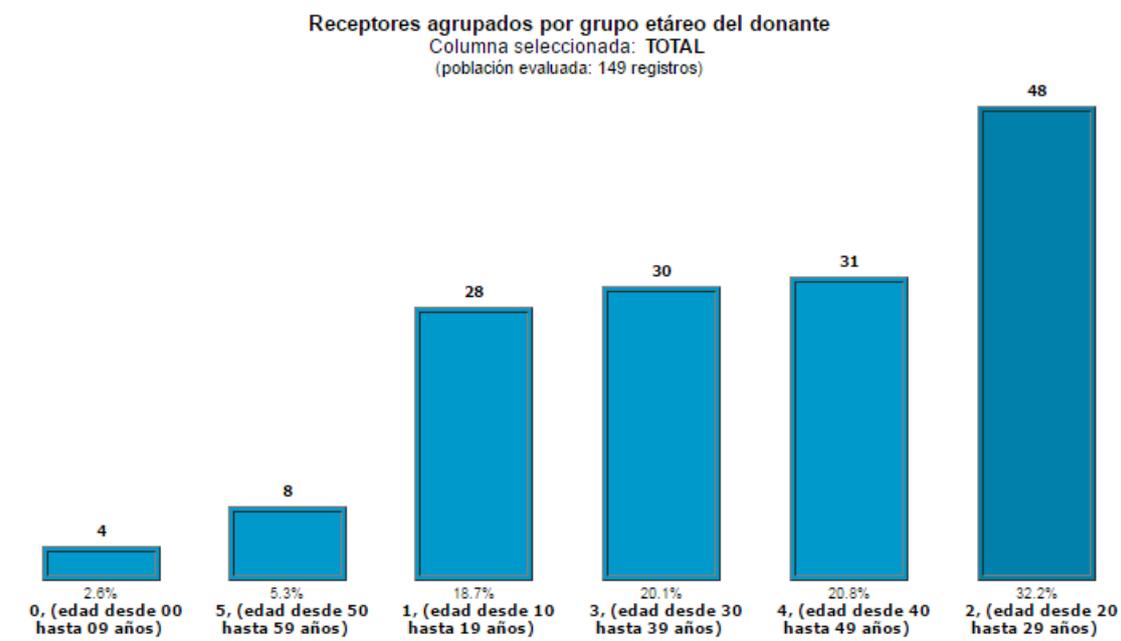
1. Evaluar: PROCURACION E IMPLANTE
19. Organos: ORGANOS



Población general de evaluación: Pacientes trasplantados asignados en distribución intratorácica (resolución INCUCAI 113/05).

Criterios de evaluación seleccionados

1. Período de evaluación: FECHA REGISTRO PD: OTRO AÑO: desde 1-1-2016 hasta 31-12-2016



Criterios de evaluación seleccionados

1. Evaluar: PROCURACION Y NO IMPLANTE

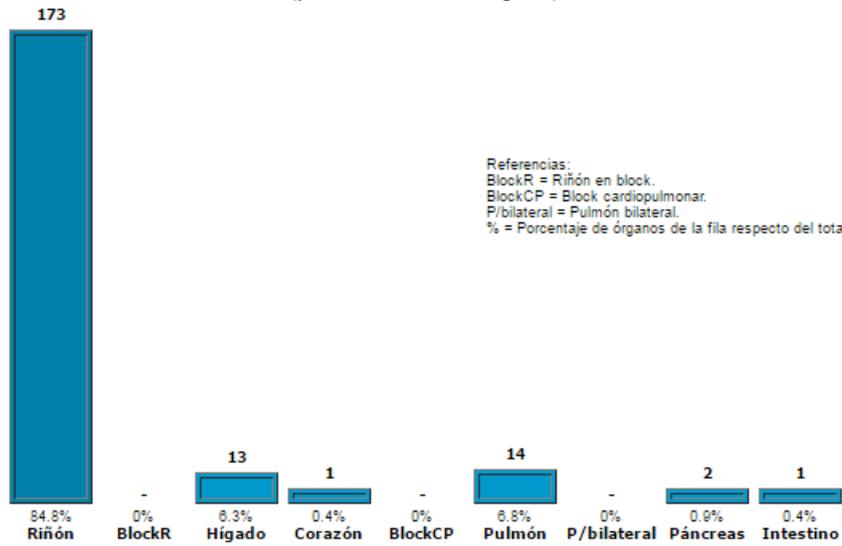
2. Período de evaluación (fecha de clampeo): OTRO AÑO: desde 1-1-2016 hasta 31-12-2016

20. Organos: ORGANOS

Organos agrupados por órgano

Fila seleccionada: **TOTAL**

(población evaluada: 204 registros)



Referencias:
BlockR = Riñón en block.
BlockCP = Block cardiopulmonar.
P/bilateral = Pulmón bilateral.
% = Porcentaje de órganos de la fila respecto del total de órganos evaluados.

MODELO DE ENCUESTA REALIZADA

MASTER ONT 2017

ENCUESTA: ESTRATEGIA VENTILATORIA PARA OPTIMIZAR POTENCIALES DONANTES DE PULMÓN.

¿SE PUEDE MEJORAR?

(Una vez resuelta enviar a este mail: josecjurim@gmail.com)

Dirigida: Médicos/procuradores, coordinadores hospitalarios y de operativos de distintas jurisdicciones de INCUCAI.

La encuesta es anónima, especificar a que jurisdicción pertenece, edad y sexo, especialidad, y experiencia como procurador.

Se agradece la colaboración, y contarán con los datos una vez finalizada y procesados.

Jurisdicción:...../Región (si es necesario aclarar):.....

Edad: Sexo (M/F):..... Antigüedad como procurador (años):.....

Especialidad (Médico: Intensivista/Neurólogo/Clinico/Otro, Enfermero):

.....

1) Como realiza el test de apnea para el diagnóstico de muerte encefálica

a) De la forma clásica, en 8 a 10 minutos de desconexión a la ARM

b) En la mayoría de los casos en 1 minuto de desconexión a la ARM

Respuesta (....)

2) Conoce alguna otra forma de realizar el test de apnea sin despresurizar la vía aérea.

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

Si es afirmativa, por favor indique brevemente que otra forma conoce, y si la ha realiza en alguna ocasión:

.....

3) Conoce los criterios extendidos o donantes marginales o secundarios, para donantes pulmonares

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

4) En caso de PAFI de 250, sin contraindicaciones mayores para la donación de pulmones. ¿Realiza alguna maniobra de reclutamiento alveolar?

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

En caso de que la respuesta sea afirmativa, describir brevemente que maniobra utiliza:

.....

5) Cree usted necesario incluir otras medidas de mecánica ventilatoria para la selección de potenciales donantes de pulmón, además de PAFI y RX tórax normal, por ejemplo: delta de presión menor a 16, presión Plateu máxima 30, buena complacencia pulmonar para la PEEP más baja, que lo ayudarían a seleccionar PAFI que no llegan al nivel deseado.

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

6) Cree Usted necesario crear un protocolo para optimizar las estrategias ventilatorias en potenciales donantes de pulmón. En este protocolo se debería incluir: maniobra de reclutamiento alveolar a utilizar, test de apnea, ventilación protectora, eventual ventilación pronó

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

7) Conoce los protocolos de Donación en Asistolia, implementado en el modelo Español.

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

8) Cree que sería necesario implementar el protocolo de Donación en Asistolia en Argentina, como una estrategia para aumentar la tasa de donación de pulmones y de otros órganos.

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

9) Cree que en la Argentina existen las condiciones para implementar el programa de Donación en Asistolia

a) No.

b) Si.

Respuesta (....)

10) En que se debería trabajar/reforzar/cambiar para implementar el programa de Donación en Asistolia en Argentina

a) Educación a la población, y al personal de salud. Capacitación a procuradores, coordinadores de operativos, coordinadores hospitalarios y equipos de trasplantes.

b) Mayor inversión en tecnología médica, logística y transporte.

c) No creo que sea conveniente invertir en un programa nuevo, hasta reforzar las debilidades del programa actual de donación.

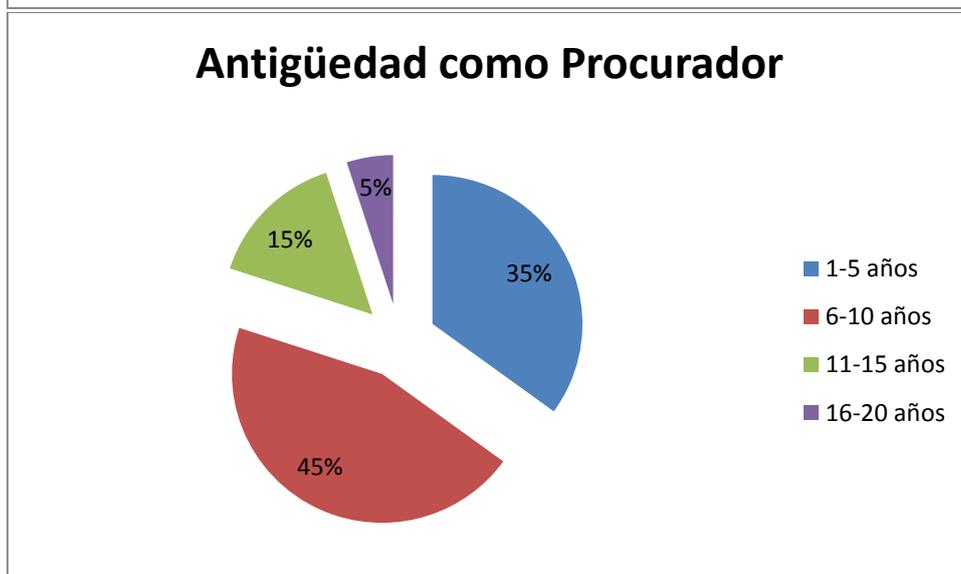
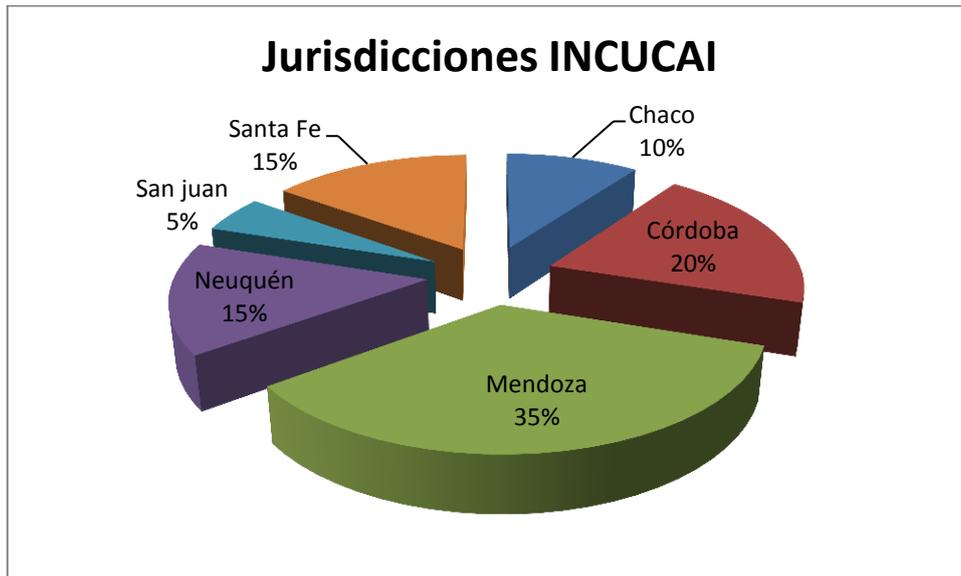
Respuesta (....)

(Una vez resuelta enviar a este mail: josecjurim@gmail.com)

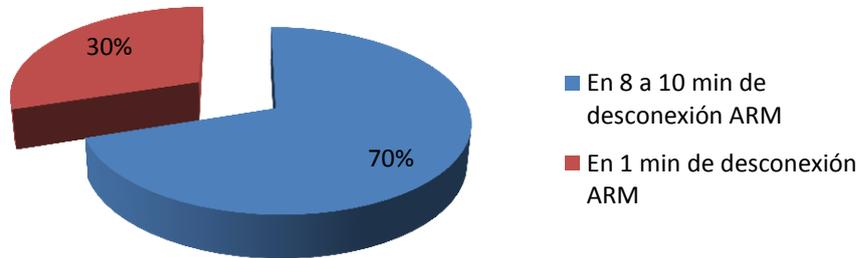
También disponible en el siguiente link:

<http://www.e-encuesta.com/answer?testId=qtuAS8OKTzo=>

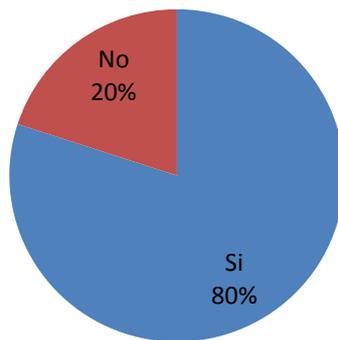
RESULTADOS



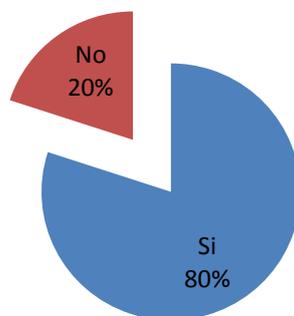
Como realiza el test de apnea en la mayoría de los casos



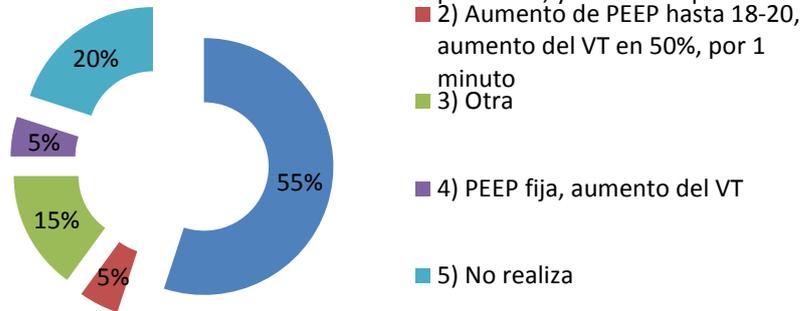
Conoce alguna forma de realizar el Test de Apnea sin despresurización de vía Aérea



Realiza maniobras de reclutamiento alveolar en caso de PAFI subóptimas

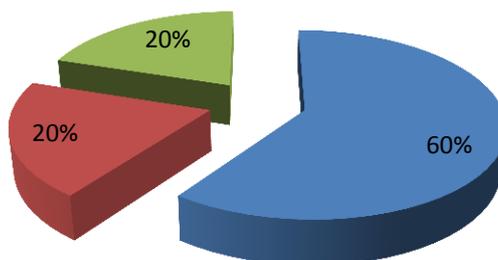


Maniobra de reclutamiento alveolar utilizada



En que se debería trabajar/reforzar/cambiar para implementar el programa de Donación en Asistolia en Argentina

■ Educación ■ Inversión ■ No hay que invertir hasta reforzas el programa vigente



PROTOCOLO DE OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS VENTILATORIAS

Previa a la Muerte Encefálica

- Cabecera a 30° grados.
- Aspiración traqueobronquial con sistema cerrado
Cuidados generales de la vía aérea
- Ventilación protectora
Volumen Tidal 6 ml/Kg de peso ideal



Diagnóstico de Muerte Encefálica

- Test de apnea
 - En ARM con modo CPAP con presión de al menos 10 cm H₂O
 - Utilizando válvula de PEEP de 10 cmH₂O en la salida espiratoria.
- Metilprednisolona en dosis de 15 mg/Kg (máximo 1 gramo)



Tratamiento del Potencial Donante de Pulmón (Ya establecida la Muerte Encefálica)

- Ventilación mecánica en modo A/C por volumen con volumen Tidal de 6 ml/Kg de peso ideal.
- Maniobras de reclutamiento alveolar, luego de realizar el test de apnea, o bien después de cada desconexión de la ARM.
Se realizan de forma horaria, aunque la PAFI > 300.
 - La maniobras de reclutamiento Alveolar
En ARM modo controlado por Volumen con Presión Pico límite de 35 mmHg, PEEP hasta 18-20 cm H₂O por 1 minuto
Se desciende 2 cm H₂O de PEEP c/1 minuto.
Se eleva en 50% el volumen tidal, se baja la frecuencia respiratoria 10 cpm (se mantiene 1 minuto).
- Elegir el valor de PEEP entre 8 a 10 cm H₂O según determine una Presión de Distensión (Delta pressure) menor a 15 cm H₂O (Presión Plateau – PEEP).

- Control hemodinámica y balances de fluidos
 - Guiado por ultrasonido.
Respuesta a los fluidos
Signos ecográficos de patología intersticio-alveolar.
Seguimiento dinámico de líneas B
Respuesta al balance negativo
 - Utilización del sistema PICCO u otra plataforma de monitoreo hemodinámica
Obtener valores de Agua Pulmonar extravascular (EVLW) < 10 ml/kg
Presión Venosa Central (PVC) < 8 cm H₂O.

CHECK LIST DE ESTRATEGIAS VENTILATORIAS PROCURACIÓN DE PULMÓN

PREVIO AL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA	
• Cabecera a 30° grados.	<input type="checkbox"/>
• Aspiración traqueobronquial con sistema cerrado Cuidados generales de la vía aérea	<input type="checkbox"/>
• Ventilación protectora Volumen Tidal 6 ml/Kg de peso ideal	<input type="checkbox"/>
• Ecografía Pulmonar Basal	<input type="checkbox"/>
• Ecocardiograma Basal	<input type="checkbox"/>
ESTABLECIDO EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA	
• Test de apnea <ul style="list-style-type: none"> ○ En ARM con modo CPAP con presión de al menos 10 cm H2O ○ Utilizando válvula de PEEP de 10 cmH2O en la salida espiratoria. 	<input type="checkbox"/>
• Metilprednisolona en dosis de 15 mg/Kg (máximo 1 gramo)	<input type="checkbox"/>
TRATAMIENTO DEL POTENCIAL DONANTE DE PULMÓN	
• Ventilación mecánica en modo A/C por volumen con volumen Tidal de 6 ml/Kg de peso ideal.	<input type="checkbox"/>
• Maniobras de reclutamiento alveolar	
○ Luego del Test de Apnea	<input type="checkbox"/>
○ De forma horaria	<input type="checkbox"/>
○ Desconexión a la ARM (..S../..N..) En caso de desconexión, se realizó reclutamiento Alveolar	<input type="checkbox"/>
• Elegir el valor de PEEP entre 8 a 10 cm H2O	<input type="checkbox"/>
• Valor de Presión de distensión (Delta pressure) menor a 15 cm H2O (Presión Plateau – PEEP).	<input type="checkbox"/>
• Control hemodinámica y balances de fluidos	
○ Guiado por ultrasonido. Respuesta a los fluidos. Signos ecográficos de patología intersticio-alveolar. Seguimiento dinámico de líneas B. Respuesta al balance negativo.	<input type="checkbox"/>
○ Utilización del sistema PICCO u otra plataforma de monitoreo hemodinámica. Obtener valores de Agua Pulmonar extravascular (EVLW) < 10 ml/kg. Presión Venosa Central (PVC) < 8 cm H2O	<input type="checkbox"/>