

López Medina, Facundo

Rehabilitación respiratoria sobre pacientes en espera a trasplante pulmonar

2021

Instituto: Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

López Medina, F. (2021) *Rehabilitación respiratoria sobre pacientes en espera a trasplante pulmonar* [tesis de grado Universidad Nacional Arturo Jauretche]

Disponible en RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital UNAJ <https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>

TESINA

Instituto:

Ciencias de la Salud

Carrera:

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Título:

Rehabilitación respiratoria sobre pacientes en espera a trasplante pulmonar

Autor:

López Medina Facundo

Legajo nº14821

Director:

Cristian Benay

Fecha de presentación:

28/05/2021

Firma del Autor



Índice

Introducción	2
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos.....	5
Marco Teórico	6
Definiciones	6
Indicaciones	7
Intervenciones Quirúrgicas	8
Historia del trasplante en el mundo y en Argentina.....	13
Estado actual del trasplante en Argentina	19
Criterios de selección de candidatos e inclusión en la lista de espera	23
Proceso de inscripción en la lista de espera en la República Argentina	29
Bases de la rehabilitación respiratoria	36
Indicaciones para recibir rehabilitación respiratoria	37
Medidas de evaluación utilizadas en la rehabilitación respiratoria.....	41
Componentes de los programas de la rehabilitación respiratoria.....	44
Protocolo de rehabilitación respiratoria para pacientes que recibirán un trasplante pulmonar	50
Estrategia metodológica	52
Diseño	52
Criterios de inclusión	52
Criterios de exclusión	52
Combinación de palabras	53
Contexto de análisis	56
Discusión de los artículos	82
Conclusión	87
Bibliografía	90

Introducción

El trasplante es definido como una “*transferencia de órganos, tejidos o células vivas de un individuo a otro con el objetivo de mantener la integridad funcional del tejido trasplantado en el receptor*”(1). Dentro de estos trasplantes de órganos, el trasplante pulmonar es uno de los más importantes y es considerado como uno de los tratamientos más efectivos a la hora de abordar a pacientes con enfermedades pulmonares crónicas que se encuentran sumamente debilitados e incapacitados a desarrollar su vida diaria normalmente y que poseen un pronóstico de vida muy limitado(2). La población que recibe con más frecuencia trasplantes pulmonares es aquella que padece de EPOC no asociado a la Alfa 1 antitripsina, enfermedad pulmonar difusa y fibrosis quística(3).

La historia del trasplante pulmonar actual data de principios del siglo XX, en donde los médicos experimentaban con injertos de pulmones y corazones sobre diferentes animales, esto dio pie a que comenzaran a perfeccionar los diferentes métodos que se utilizaban, entre ellos se encontraban las técnicas de anastomosis vasculares, la conservación de los órganos o los primeros principios de inmunología. El primer trasplante en humanos no exitoso fue realizado en el año 1963 por el Dr. James Hardy en la Universidad de Mississippi, donde el paciente solo sobrevivió unos días posteriores a su intervención. Luego de varios años de intervenciones fallidas, en 1981, se realizó el primer trasplante cardiopulmonar exitoso por el Dr. Bruce Reitz en la Universidad de Toronto, colocando a la Universidad y a él mismo entre los principales referentes en materia de este tema(4). En nuestro país, el primer trasplante pulmonar en seres humanos fue efectuado por el Dr. Mahlez Molins, en el año 1967, realizando a los pocos días otro más, pero sin éxito alguno ya que los pacientes fallecieron a las pocas horas de ser intervenidos. Unas décadas después, en 1992, se concretó el primer trasplante unilateral exitoso, realizado en el hospital italiano de Bs As por el Dr. Bartolomé Vassallo, en un contexto de un programa de trasplante pulmonar multicéntrico en colaboración con el Hospital de Clínicas José de San Martín, donde el paciente fue dado de alta a los 18 días y sobrevivió 15 meses(4).

Este hito en la medicina de nuestro país permitió que varias instituciones comenzaran a formar sus unidades de trasplantes para llevar a cabo estas intervenciones. Actualmente, la Argentina cuenta con seis instituciones en puntos claves del territorio donde se llevan a cabo los trasplantes pulmonares(5). En Capital Federal se encuentran tres establecimientos, en Córdoba dos instituciones y en Mendoza un establecimiento. Los de

Capital Federal son, el Hospital Italiano de Buenos Aires, la Fundación Favaloro y el Hospital de pediatría Garrahan. En la provincia de Córdoba se encuentran el Hospital de Córdoba y la Sociedad de Beneficencia Hospital Italiano de Córdoba. Mientras que en la provincia de Mendoza se encuentra el Hospital Italiano de Mendoza. Hasta junio del 2020, en la Argentina se encuentran 258 pacientes adultos en lista de espera a trasplante pulmonar, la mayoría de estos concentrados en Buenos Aires con 127 pacientes, Capital Federal con 37 pacientes y Córdoba con 24 pacientes(6). En el año 2019, en nuestro país, se realizaron 130 trasplantes intratorácicos, siendo los pacientes entre 50 y 69 años el rango etario donde más trasplantes recibieron con un total de 69 trasplantes intratorácicos. De estos 130 pacientes que recibieron trasplantes intratorácicos, el 66.9% fueron hombres y el 33.1% fueron mujeres. Y a su vez, de estos pacientes trasplantados solo 14 recibieron trasplante bilateral pulmonar, 4 de pulmón derecho y 1 de pulmón izquierdo(7).

El acceso del paciente a la lista de espera para que se realice el trasplante de órganos es producto de un proceso de evaluación que comienza cuando su médico o equipo tratante lo deriva a un centro de trasplante donde será evaluado de su enfermedad de base. Generalmente, se remite al paciente al centro de trasplante cuando se considera que su supervivencia sea de menos del 50% en un periodo de 2 o 3 años o cuando otras medidas terapéuticas no sean eficaces a la hora de tratar la sintomatología(8). En esa instancia de evaluación, se le realizarán diversas pruebas para verificar la condición en general que tenga el paciente y se analizará las posibles contraindicaciones absolutas o relativas que posea, ya que esto podrá traer complicaciones tanto en el momento de la intervención quirúrgica como en el período postoperatorio(9). Luego de cumplir con esta evaluación el paciente, podrá ser aceptado o rechazado para entrar en la lista de espera para recibir el trasplante pulmonar.

Los criterios de indicación de trasplante son variados y dependen de la enfermedad que padezcan estos; en el EPOC no asociado a la Alfa 1 antitripsina, entre el criterio más importante se encuentra principalmente el del índice de BODE entre 7 y 10 puntos(10), el cual indica un pronóstico de supervivencia a cuatro años del 25%. Para los pacientes con enfermedades pulmonares difusas los criterios más importantes serán el de poseer un DLCO menor al 40%, un descenso del 10% de la CVF en menos de 6 meses y un descenso de la SaO₂ menor a 88% en el test de la marcha de los 6 minutos(10). Mientras que los criterios para los pacientes con fibrosis quística serán el de padecer una insuficiencia

respiratoria que requiera oxigenoterapia continua, como así también, la presencia de hipercapnia e hipertensión pulmonar(9,10).

Una vez ingresados los pacientes a la lista de espera, estos comenzarán con su rehabilitación respiratoria, recibirán capacitación en cuanto al conocimiento de la enfermedad que posee, terapia con apoyo psicológico, nutricional y, como así también, serán constantemente evaluados por el equipo de trasplante para priorizar sus intervenciones en caso de que haya un deterioro físico importante o, en el caso contrario, retirarlos de la lista(2,9).

Esta rehabilitación respiratoria es definida como *“una intervención integral basada en una minuciosa evaluación del paciente seguido de terapias diseñadas a medida, que incluyen, pero no se limitan, al entrenamiento muscular, la educación y los cambios en los hábitos de vida, con el fin de mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedad respiratoria crónica y promover la adherencia a conductas para mejorar la salud a largo plazo”*(11). Estos equipos de trasplante interdisciplinarios están formados por un médico neumólogo, un kinesiólogo y enfermero entrenado en patologías respiratorias y, si es posible, de un médico rehabilitador(12,13).

Los kinesiólogos aportarán sus conocimientos e indicaciones por medio de diversos métodos y técnicas, ya sean, los entrenamientos de la musculatura en general, aeróbicos, de fuerza o de los músculos respiratorios(12), buscando que las intervenciones kinésicas tengan efectos importantes a la hora de reducir los síntomas de las enfermedades, principalmente de la disnea, incrementar la capacidad física en los pacientes, mejorar su calidad de vida y de su sobrevida o disminuir el número de hospitalizaciones de los pacientes(14). Por lo tanto, es fundamental el antes como el después del trasplante pulmonar, siendo el objetivo general de la rehabilitación pulmonar en el pretrasplante el de optimizar y mantener el estado funcional del paciente mientras se controla la enfermedad de base que posee(12).

Sin embargo, el conocimiento en relación a esta etapa a través de distintas publicaciones hace referencia a que existe una gran heterogeneidad a la hora de aplicar las intervenciones y que no hay un protocolo homogéneo y consensuado para todos los pacientes en espera de un trasplante pulmonar(15,16). Considerando esto, surgió el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los resultados de las intervenciones kinésicas, que

forman parte de un programa de rehabilitación respiratoria, sobre pacientes adultos en lista de espera para recibir un trasplante pulmonar?

Objetivos

Objetivo General

Identificar los resultados de las diferentes intervenciones kinésicas dentro de un programa de rehabilitación pulmonar sobre pacientes adultos en lista de espera a recibir un trasplante pulmonar.

Objetivos Específicos

- I. Describir el proceso de selección de los pacientes que recibirán un trasplante pulmonar.
- II. Establecer cuáles son los test, evaluaciones o cuestionarios más utilizados a la hora de evaluar a los pacientes adultos en la rehabilitación respiratoria pre trasplante pulmonar.
- III. Identificar los cuidados específicos en la rehabilitación pre trasplante pulmonar de pacientes adultos.
- IV. Determinar cuáles son los componentes de la rehabilitación pulmonar más utilizados a la hora de tratar a un paciente adulto en lista de espera para recibir un trasplante pulmonar.

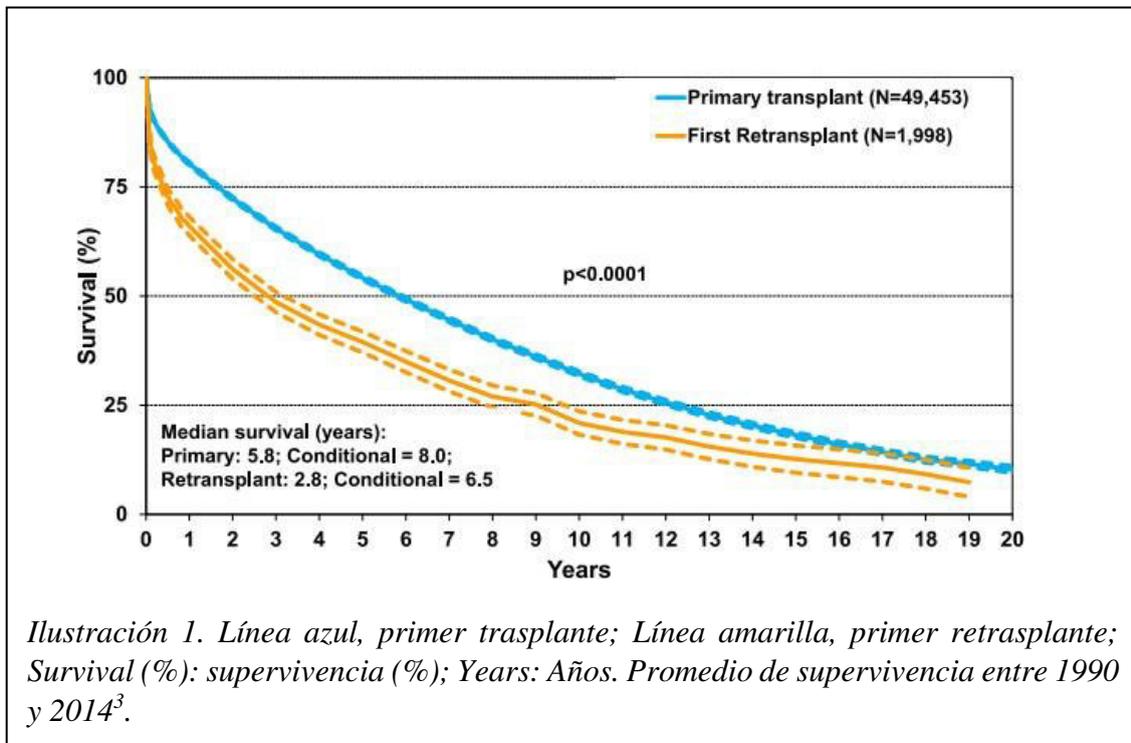
Marco Teórico

Definiciones

Se puede denominar trasplante a la “*transferencia de órganos, tejidos o células vivas de un individuo a otro con el objetivo de mantener la integridad funcional del tejido trasplantado en el receptor*”(1). La Organización Nacional de Trasplante (ONT) de España, lo define como “*sustituir un órgano o tejido enfermo por otro que funcione adecuadamente*”(17), mientras que nuestro organismo de trasplantes, uno de los más prestigiosos del mundo, el INCUCAI, lo define como “*La transferencia (injerto) de tejidos u órganos de un donante a un receptor con el fin de restauración de la función en el cuerpo*”(18). Como se ve reflejado en las definiciones, en la actualidad, pueden trasplantarse tanto tejidos, órganos, como células vivas. Entre los tejidos que más se trasplantan se encuentra la córnea, hueso y piel, estos toleran periodos prolongados de isquemia y pueden ser guardados en bancos de tejidos por tiempos prologados. Con respecto a las células, estas se pueden trasplantar del páncreas, células madres de la medula ósea o células obtenidas de la sangre del cordón umbilical. Estas se utilizan para diversas patologías, como el tratamiento la leucemia u alteraciones del sistema inmunológico. Por último, se trasplantan los órganos, el corazón, hígado, riñón, pulmón, páncreas e intestino, que, debido a su compleja irrigación y especialización de las estructuras celulares y demanda metabólica poseen un baja tolerancia a la isquemia, por lo que el transporte de estas estructuras debe ser lo más rápido posible y con los cuidados específicos, como el de perfundirlos con soluciones a baja temperatura para evitar alteraciones en estos(1).

Dentro de los diversos tipos de trasplantes de órganos que se pueden encontrar, el trasplante pulmonar es considerado uno de los principales tratamientos para aquellos pacientes con patologías respiratorias avanzadas y pronósticos de vida malos. Con el pasar de los años, esta intervención fue mejorando la calidad de vida en los pacientes que se sometían a la cirugía y, sobre todo, fue mejorando la sobrevida luego de ser intervenidos. Esto debido al uso de mejores drogas inmunosupresoras, una mejor evaluación del donador y del receptor y una gran evolución de las técnicas quirúrgicas utilizadas(19). Esto se ve reflejado en los datos obtenidos por la “International Society for Heart and Lung Transplantation” en su reporte del 2016, donde informan que de los

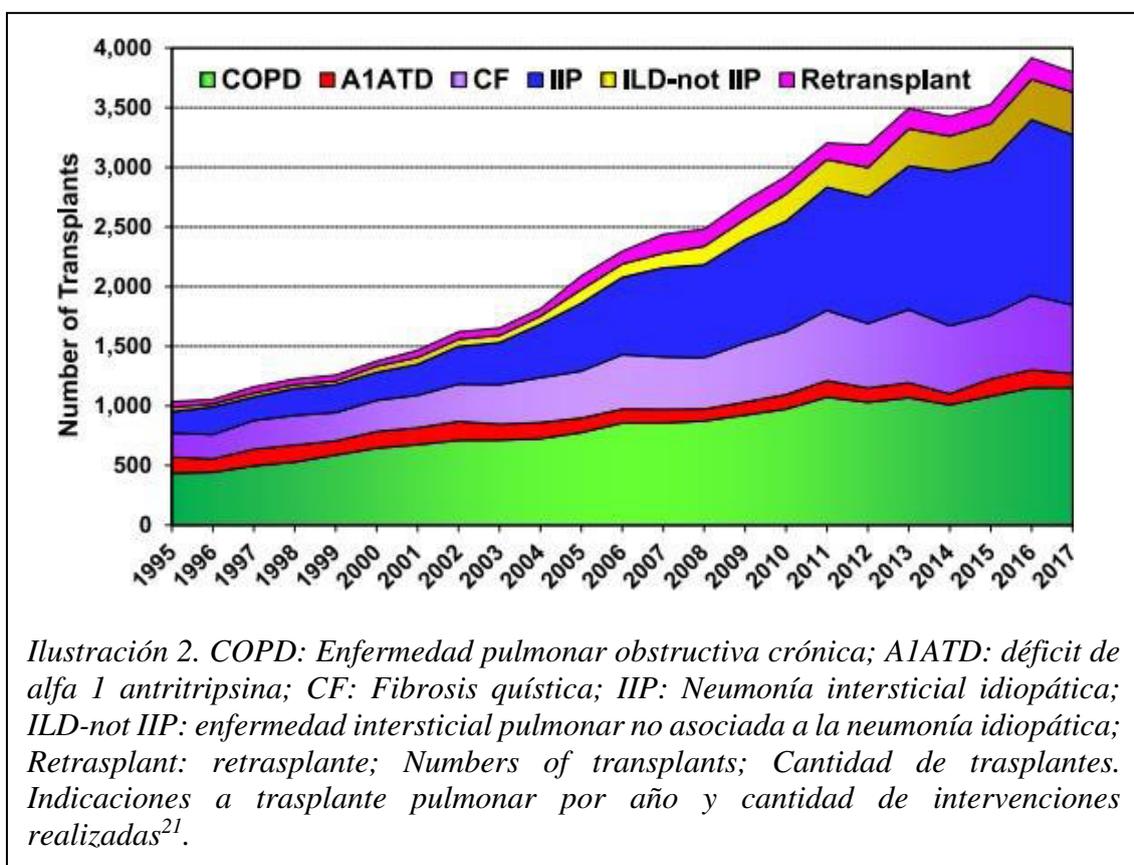
49.453 personas que se realizaron un trasplante pulmonar entre los años 1990 y 2014, estos tuvieron una supervivencia de 5.8 años, con pronósticos de vida luego de la intervención del 89% a los 3 meses, 80% al año, 65% a los 3 años, 54% a los 5 años y de un 32% a los 10 años [Ilustración 1](3).



Indicaciones

El trasplante pulmonar está indicado en pacientes con enfermedades crónicas avanzadas y con una expectativa de vida corta, a pesar de los tratamientos que se le estén aplicando en ese momento. Teniendo como objetivo mejorar la supervivencia de los pacientes y sobre todo, mejorar la calidad de vida de estos (8). Las enfermedades más recurrentes que son indicadas a trasplantes pulmonares se encuentran indicadas en los reportes de la ISHLT en 2017 y 2019. En donde en el año 2017 el EPOC no asociado a la alfa 1 antitripsina era considerado la principal enfermedad para indicar el trasplante pulmonar con el 31%, y que, si se suma a aquellos pacientes con EPOC asociado a la alfa 1 antitripsina (5%) el total de estos pacientes era del 36%, seguido por las enfermedades intersticiales pulmonares con el 30.3%, las bronquiectasias producto de la fibrosis quística con el 15.6% y no asociada a esta con el 2.7% , la hipertensión arterial pulmonar con el 4.4%, pacientes que recurren a otro trasplante con el 4% y el resto de las enfermedades como la sarcoidosis, bronquiolitis obliterante, cáncer, entre otras, que en

su conjunto suman el 6.9% de las indicaciones(20). Sin embargo, en el reporte del 2019, se registró por primera vez desde el 2007 que la neumonía intersticial idiopática (32.4%) y las enfermedades intersticiales no asociadas a la neumonía (8.1%) superaron a aquellos pacientes con EPOC no asociado a la alfa 1 antritripsina. A su vez, se informó que hubo un aumento en la tendencia de las enfermedades intersticiales pulmonares no asociadas a la neumonía del 38% al 47% en Estados Unidos y en donde también, las indicaciones por fibrosis quística disminuyeron del 15% al 13% en los adultos[Ilustración 2](21).

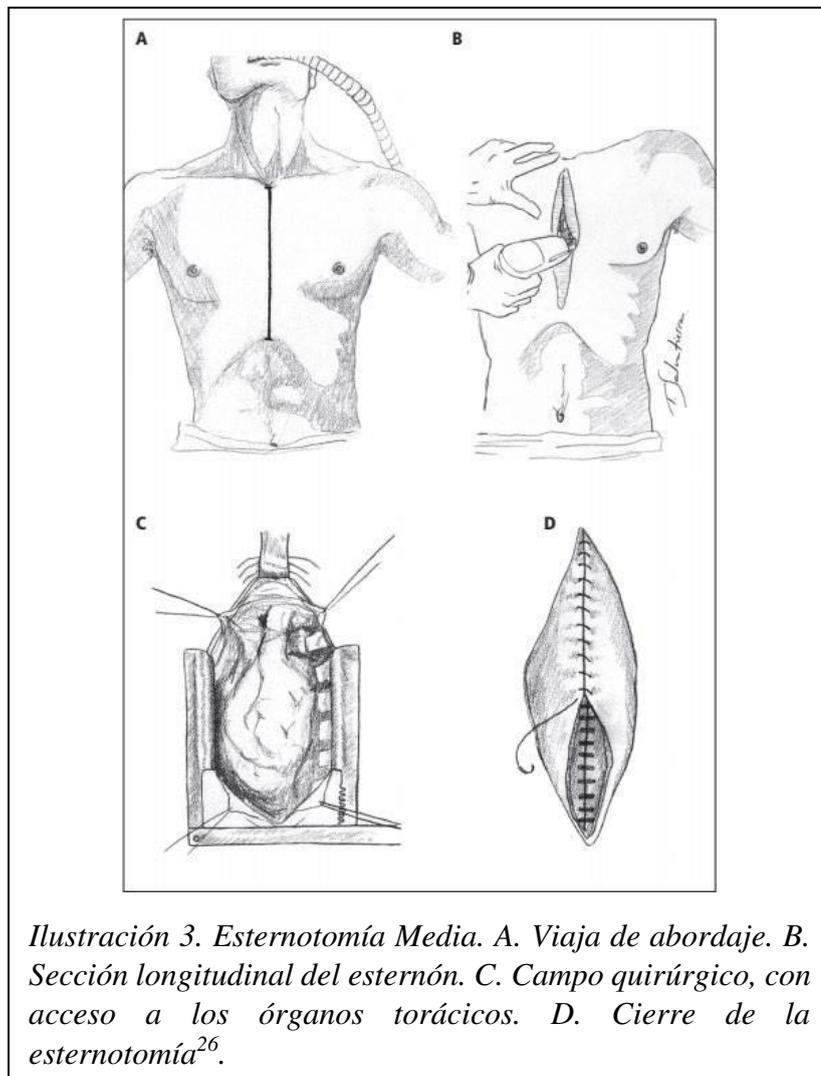


Intervenciones Quirúrgicas

Los procedimientos que se utilizan a la hora de la intervención del paciente son varios, entre estos se encuentran el de preparar previamente el cuerpo del donante fallecido para una correcta intervención. Una vez arribado el cuerpo del donante a la unidad del trasplante, se procede a realizar una evaluación del cuerpo para constatar que haya una correcta estabilidad del paciente y evitar eventualidades. Entre los procedimientos previos

a la intervención más importantes se encuentran los de confirmar los datos del paciente, ya sea el grupo sanguíneo, medidas pulmonares, antecedentes patológicos, identificar la ausencia de secreciones purulentas con el uso de la fibrobroncoscopía y el realizar un estudio de los pulmones mediante una radiografía de tórax para identificar la ausencia de infiltrados pulmonares(1,22–24). Luego de que todo haya sido comprobado, se procede a llevar al donante al quirófano y se comunica a los profesionales pertinentes el de transportar al receptor al quirófano también(23).

El procedimiento de ablación pulmonar consiste en realizar una incisión longitudinal para realizar una esternotomía media con el fin de visualizar los pulmones de la mejor manera posible [Ilustración 3]. Una vez visualizados los pulmonares, se procede a realizar una evaluación directa de estos con el fin de descartar zonas con atelectasias, tumoraciones, bullas, etc. Esto se utiliza para comprobar que las características



morfológicas y fisiológicas de los pulmones se encuentren en el mejor estado posible. Comprobados el estado de los dos pulmones, se actúa de manera rápida a heparinizar al

paciente, es decir, a instilar el pulmón del donante con una solución con el fin de preservar los órganos por medio de la canulación de la arteria pulmonar. Una vez perfundido el pulmón, se inicia el tiempo de isquemia fría, donde se debe abrir la aurícula izquierda y observar las venas pulmonares, por lo que se realiza seccionando por el surco interauricular. Luego de estos, se realiza la extracción cardiaca dejando un tejido muscular en la aurícula izquierda de por lo menos 3-5 mm y que incluya las 4 venas pulmonares con un margen de sutura con la aurícula del receptor. Posteriormente se seccionan las venas cavas, la arteria pulmonar a nivel de su bifurcación y la arteria aorta descendente, extrayendo finalmente el corazón [Ilustración 4].

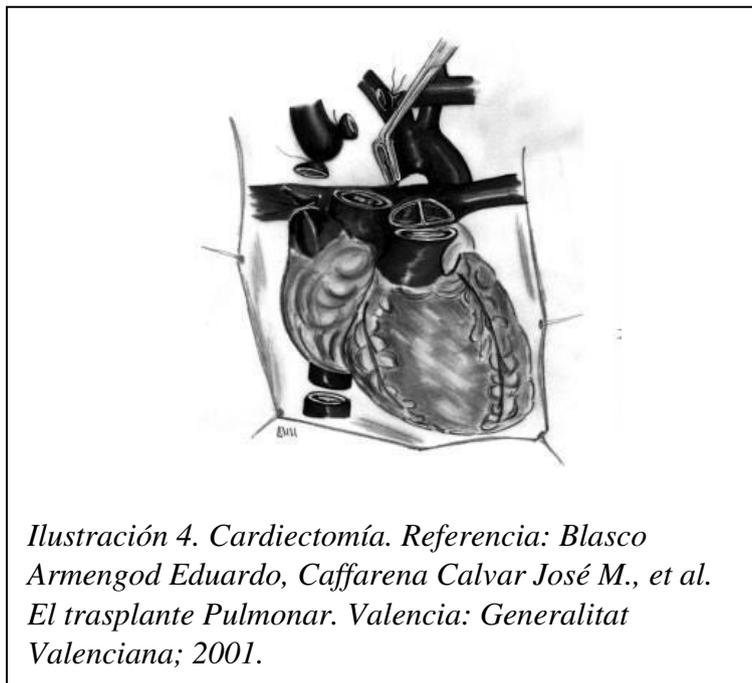
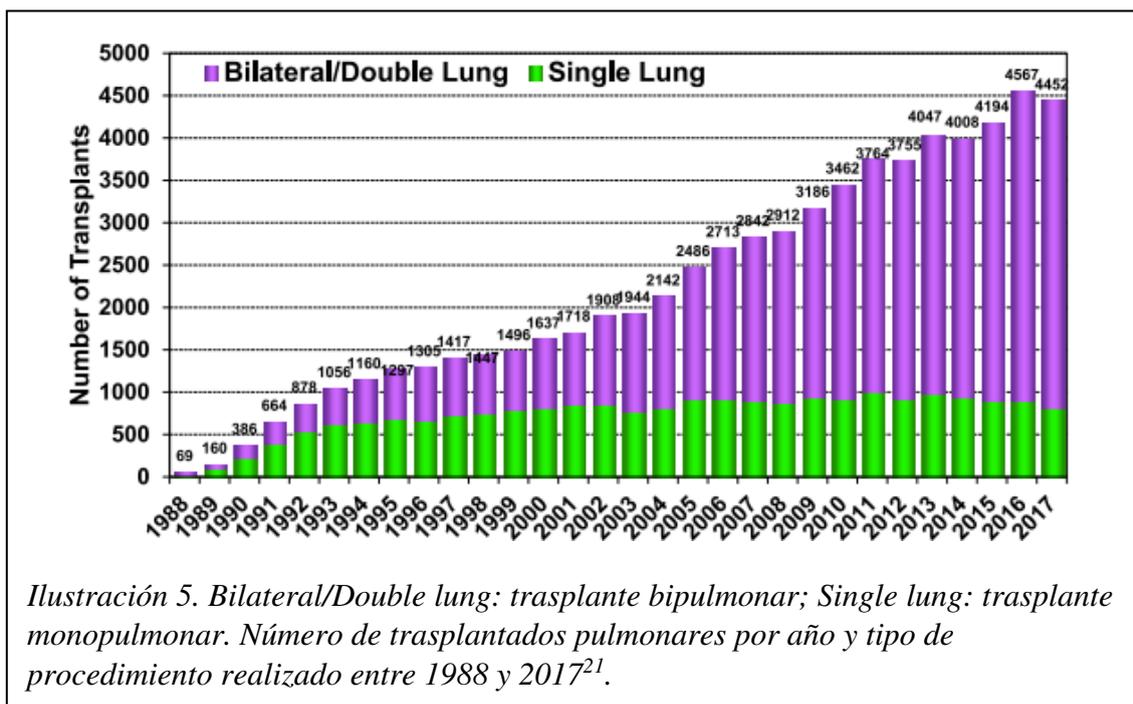


Ilustración 4. Cardiectomía. Referencia: Blasco Armengod Eduardo, Caffarena Calvar José M., et al. El trasplante Pulmonar. Valencia: Generalitat Valenciana; 2001.

Luego de la extracción cardiaca, se procede a la extracción de los pulmones, donde se realiza una sección del pericardio en sus caras laterales y posteriores y se seccionan los ligamentos triangulares de ambos pulmones. Subsecuentemente, se procede a movilizar el pulmón izquierdo hacia la cavidad derecha dividiendo la pleura mediastínica longitudinalmente hacia arriba, por encima del esófago, donde se secciona la aorta descendente. Luego, se lleva 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. Por último, se insuflan los pulmones y se procede a seccionar la tráquea. Una vez extraído los pulmones se comprueban de nuevo el estado de sus estructuras y se los coloca en una bolsa de plástico estéril donde se coloca una solución a 4°C para conservar los pulmones, estos pueden permanecer allí entre 6 a 8 hs(1,22–24).

Comprobados que los pulmones se encuentren en buen estado y ya con el receptor en el quirófano y con un equipo de Circulación Extracorpórea, se procede a realizar el implante pulmonar. En la actualidad se realizan tres técnicas principales, la técnica unipulmonar, la bipulmonar y la técnica de corazón-pulmón, que no será descrita en este caso(25). Generalmente, el trasplante unilateral se encuentra indicado en aquellos pacientes con Fibrosis pulmonar, EPOC o hipertensión pulmonar en donde el ventrículo derecho se encuentra en un estado recuperable. En cambio, se indican trasplantes bipulmonares en aquellos pacientes con patologías como la sepsis pulmonar, bronquiectasias, en pacientes jóvenes con EPOC o pacientes jóvenes con hipertensión pulmonar y el ventrículo derecho recuperable(25). En el reporte de la ISHLT(21) del 2019 se observa un crecimiento importante de la indicación a trasplante bipulmonar por sobre el trasplante unipulmonar, siendo del 68.6% y del 31.4% respectivamente, entre los años 1988 y 2017 de un total de 63.530 intervenciones realizadas a nivel mundial [Ilustración 5].

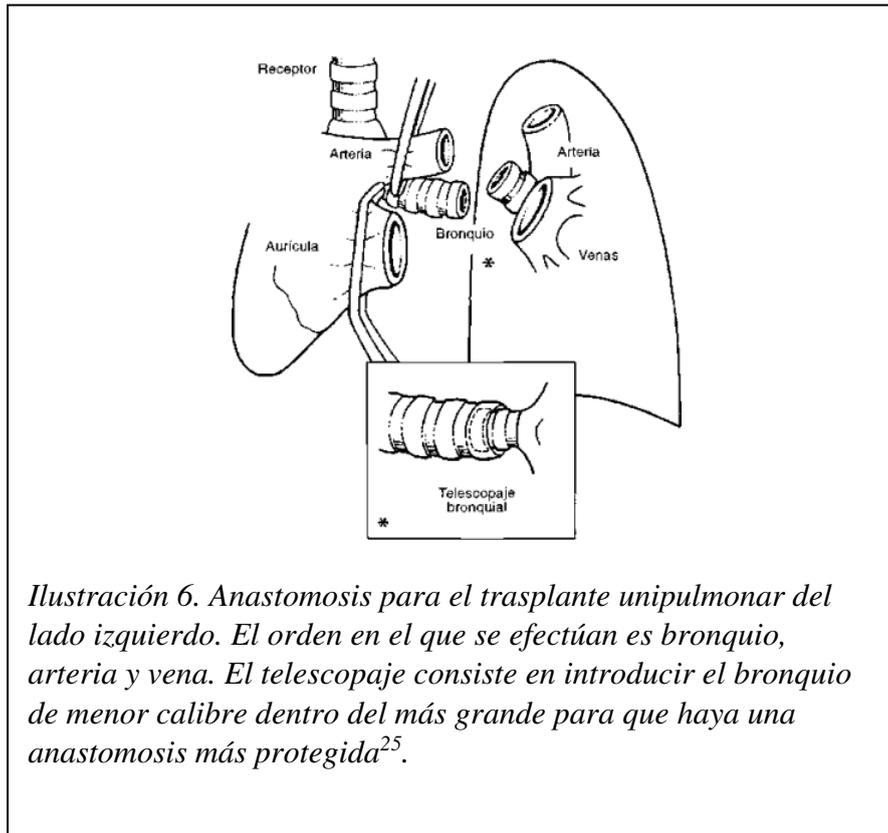


En el caso de la intervención quirúrgica para implantar un solo pulmón, puede iniciarse con la toracotomía posterolateral por el quinto espacio intercostal, la incisión más habitual en estas intervenciones, o la toracotomía anterolateral por el cuarto espacio intercostal. Con el tórax ya abierto, se van eliminando las adherencias y se disecciona y clampa la arteria pulmonar, para evaluar la respuesta del ventrículo derecho y observar su estabilidad hemodinámica y si es preciso, o no, la circulación extracorpórea(1,22,24). Siguiendo a

este paso, se continúa retirando las adherencias y el pulmón, teniendo especial cuidado con las estructuras que se encuentran en la periferia de estos, principalmente el nervio frénico, que puede traer aparejado una disfunción diafragmática unilateral o, el nervio vago, que puede provocar gastroparesia en el paciente(26).

Seccionados ya los hilios pulmonares se procede a la sección de las estructuras vasculares, lo más próximas posibles al parénquima pulmonar, seccionándose primero la arteria y después las venas para posteriormente diseccionar el bronquio principal, antes de la salida del bronquio del lóbulo superior. Inmediatamente después, se retira el pulmón del receptor y se coloca el pulmón del donante en la cavidad torácica de este último, momento en el cual comienza con la anastomosis de las estructuras [Ilustración 6]. Se empieza primero con la anastomosis de los bronquios, siguiendo con la anastomosis y clampamiento de la arteria pulmonar (dejando un espacio de sutura) y, por último, la anastomosis de las venas pulmonares. Posteriormente, se coloca al paciente en posición de Trendelenburg desclampando la arteria pulmonar con el fin de reperfundir al pulmón en sentido retrogrado y permitiendo salir el aire y los líquidos de reperfusión a través del último espacio de sutura libre, una vez que realizado esto, se procede a suturar completamente la arteria. Finalizado el abordaje en las estructuras, se procede a revisar la hemodinamia del pulmón, cerrando la cavidad torácica y colocando los drenajes pleurales (24–26).

En relación al trasplante bilateral, este es llevado a cabo como un procedimiento de trasplante unilateral de manera secuencial (25) y el abordaje principal de este es el de la toracotomía anterolateral bilateral transternal (26). Extrayendo primero aquel pulmón que tenga la peor función y manteniendo la ventilación a través del pulmón restante, la técnica que se utiliza para retirar el pulmón y realizar el implante, es igual a la de la intervención unipulmonar(22,25).



Historia del trasplante en el mundo y en Argentina

El trasplante de órganos o tejidos para sustituir a aquel sistema que se encontraba comprometido total o parcialmente fue un procedimiento sumamente investigado y buscado por parte de los doctores, biólogos y científicos de la humanidad desde el principio de los tiempos de la humanidad. Gracias a sus estudios y avances es distintos tópicos de la trasplantología, es que, en la actualidad, los humanos con patologías crónicas e irreversibles gozan de un tiempo “extra” de vida y pueden tener una mejor calidad de vida luego de reemplazar ese órgano o tejido que lo afecta. En esta figura, se resume

brevemente la historia de la trasplantología, desde la mitología, la edad antigua hasta la actualidad [Ilustración 7].

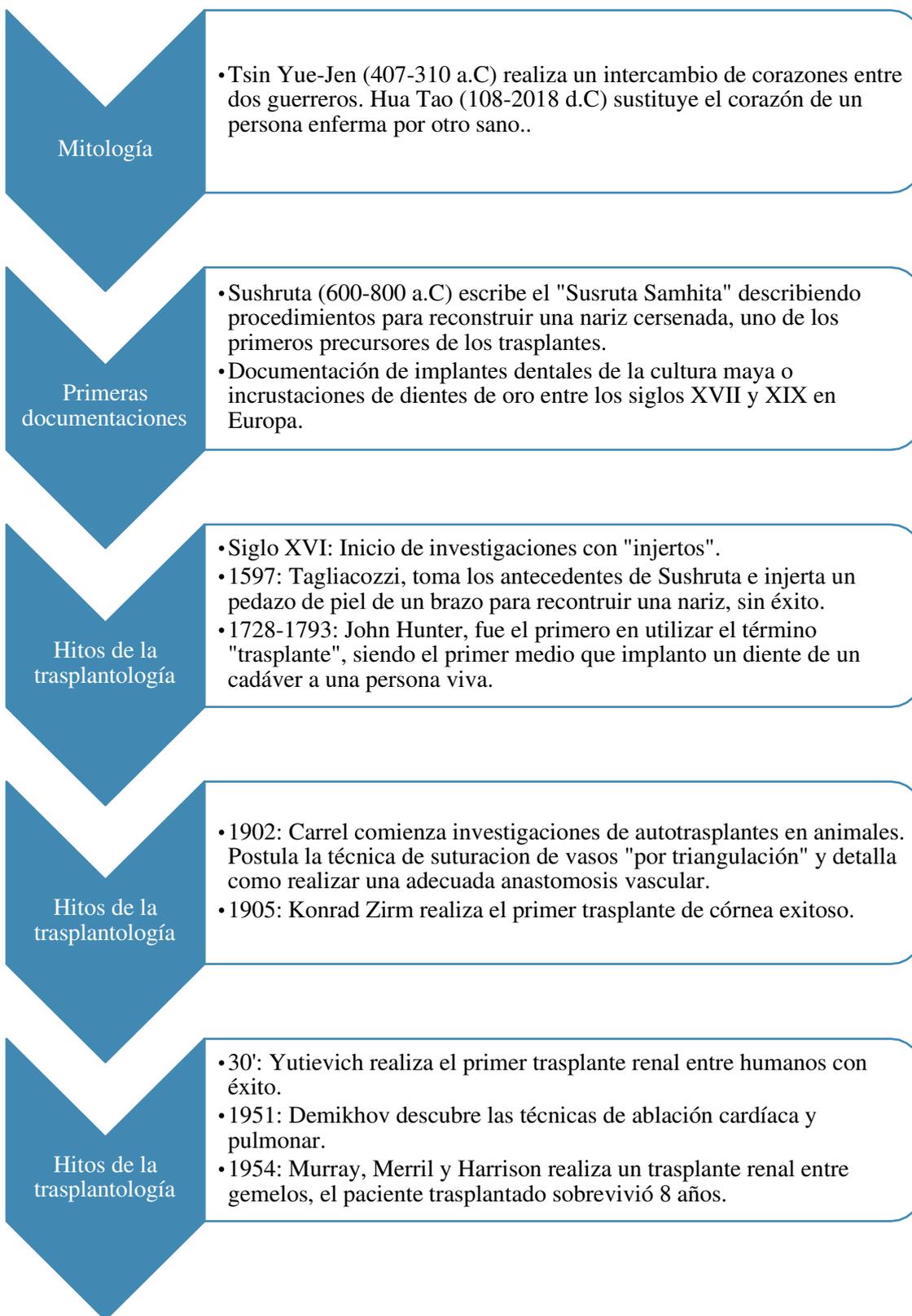


Ilustración 7. Breve reseña de la trasplantología desde la antigüedad hasta la actualidad^{24,25,27,28}.

A pesar de los grandes avances a la hora de trasplantar órganos en esta época, especialmente de riñón, se dejaba observar que todavía faltaba un complemento sumamente importante que lograba que los receptores pudieran sobrevivir a las intervenciones, esta era la inmunología y la compatibilidad de los órganos [Ilustración 8].

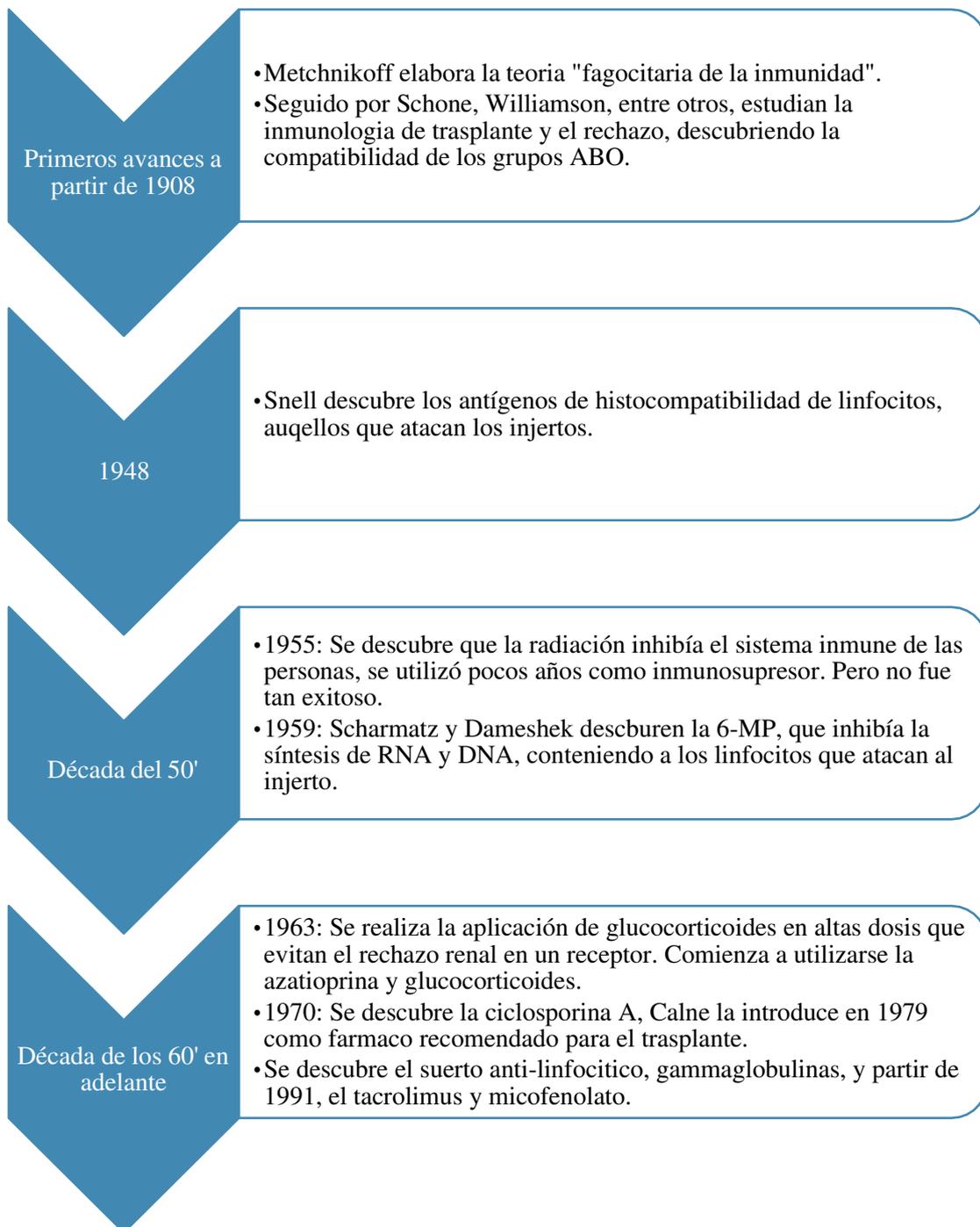
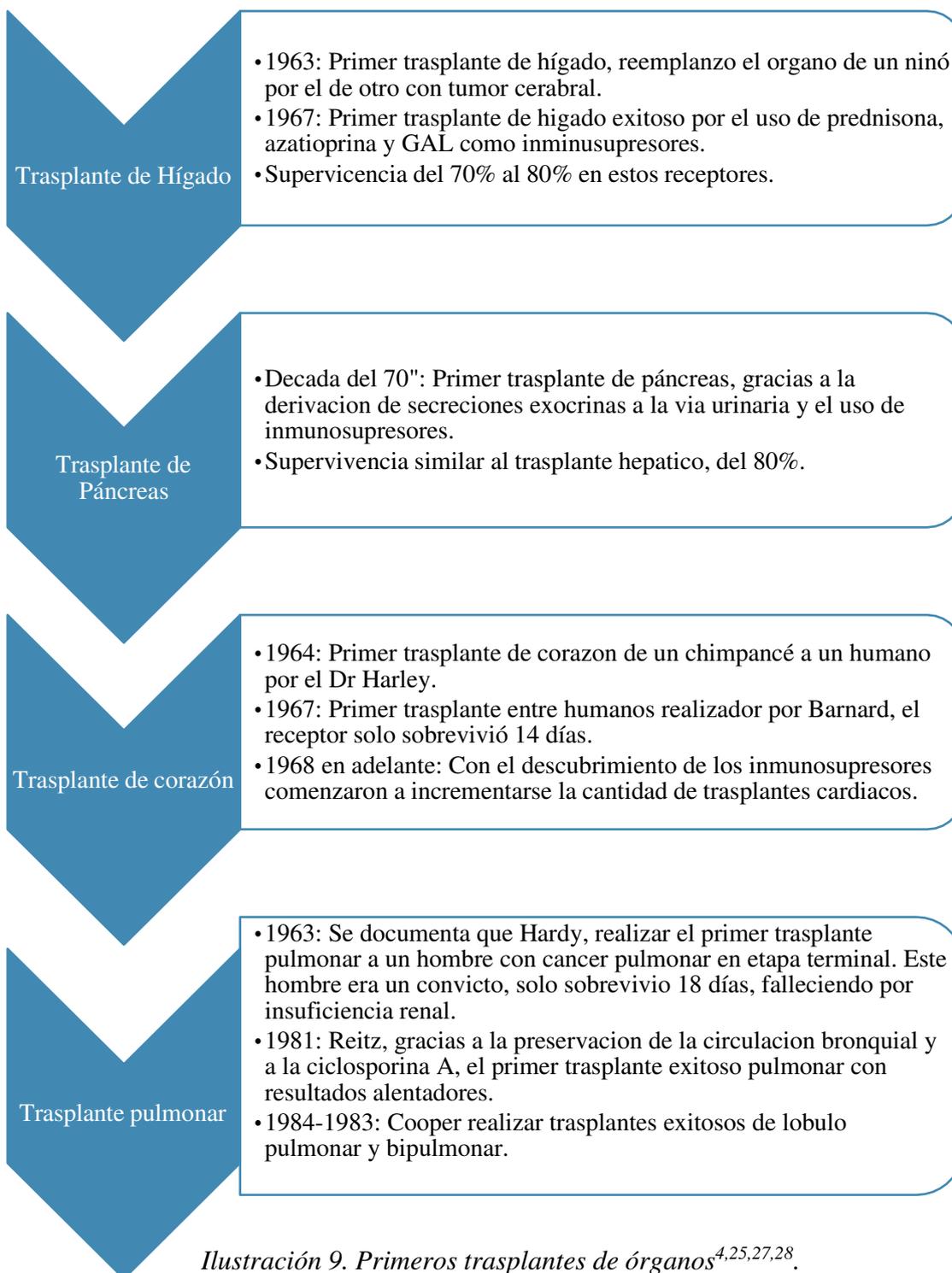


Ilustración 8. Avances científicos sobre la inmunología en los trasplantes de órganos^{4,25,27,28}.

Los avances obtenidos con la experimentación de injertos vegetales y animales, la investigación de técnicas quirúrgicas adecuadas, los trasplantes fallidos de riñón y el descubrimiento de la inmunología y la compatibilidad de los órganos, permitieron abrir camino y sentar las bases hacia otros tipos de trasplantes de órganos que no podían ser abordados debido a su gran complejidad [Ilustración 9].



En nuestro país el primer trasplante pulmonar fue efectuado por Mahlez Molins en el Instituto María de Ferrer en el año 1967, luego de 4 años realizó otro, pero ninguna de sus dos intervenciones tuvo éxito alguno. Posteriormente, luego de más de una década, surgió el doctor René Favarolo, como uno de los principales precursores de los trasplantes torácicos en Argentina, realizando un trasplante de corazón con una sobrevida del receptor de 9 meses. Luego en el año 1992 se obtiene el primer trasplante unilateral exitoso llevado a cabo por el Hospital Italiano de Buenos Aires por el Dr. Vassallo y en donde el paciente tuvo una sobrevida de 15 meses. Al año siguiente, en 1993, el Dr. Roberto Favalaro, el sobrino del Dr. René Favalaro [Ilustración 10], realiza el primer trasplante bipulmonar exitoso, permitiendo así, establecer las bases del trasplante pulmonar en el territorio argentino (4,25,27,28).



Ilustración 10. Dr. Roberto R. Favalaro. Referencia: 4. Plantel de Cirugía Cardiovascular - Fundación Favalaro [Internet]. Fundación Favalaro. 2021 [cited 7 January 2021]. Available from: <https://www.fundacionfavalaro.org/plantel-cirurgia-cardiovascular/>

Sin embargo, en los años posteriores a los resultados obtenidos en los trasplantes pulmonares, se comenzaron a realizar otro tipo de trasplantes de tejidos y órganos que de a poco, comenzaron a sentar las bases legales y organizativas en los programas de procuración de órganos(29–35) [Ilustración 11].

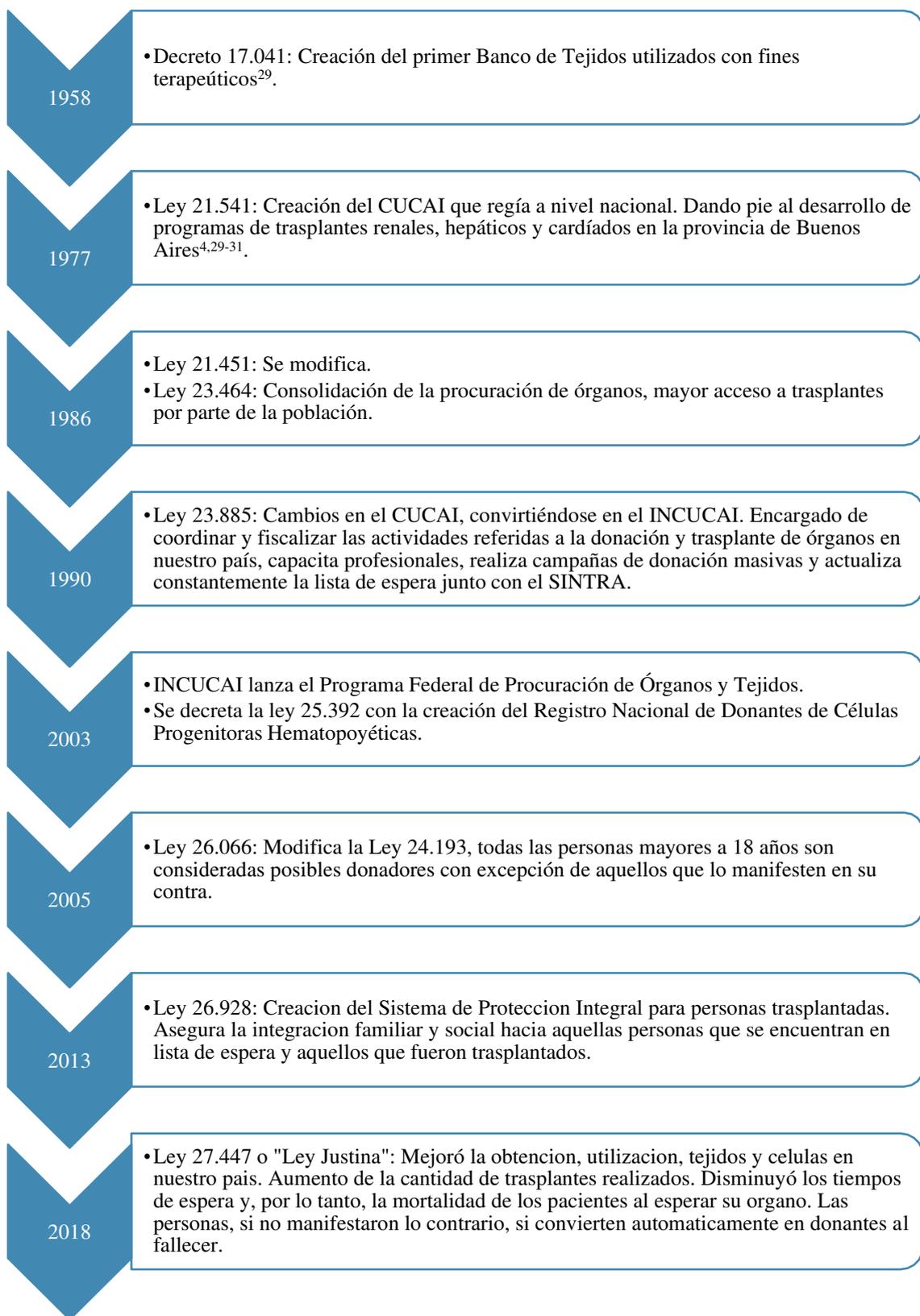


Ilustración 11. Cronología de la legalización de los trasplantes de órganos en Argentina²⁹⁻³⁵.

Estado actual del trasplante en Argentina

El INCUIAI, junto con su sistema de datos informáticos, el SINTRA, crearon la revista Memoria para acercar a la comunidad y a los profesionales de la salud la síntesis de la actividad institucional de un año en particular. La última revista que se emitió fue la del 2019, en donde se aportan datos interesantes sobre cómo se encuentra el estado de los trasplantes en nuestro país. Aportando datos sobre la cantidad de donantes en total, donantes por provincia, los órganos que fueron procurados, entre otros. En este apartado se sintetizarán algunos de estos datos relevantes(36).

Con respecto a la actividad de procuración de órganos, es decir, el proceso que comienza con la detección de un potencial donante fallecido hasta la extracción de sus órganos, se registró en todas las provincias tanto de órganos como de tejidos. Siendo Formosa,

PROVINCIA	POBLACIÓN	DONANTES	TASA DE DONANTE PMH
Formosa	600.229	21	34,99
Tucumán	1.674.622	58	34,63
Entre Ríos	1.373.270	46	33,50
CABA	3.072.029	101	32,88
Santa Fe	3.059.113	98	32,04
Tierra del Fuego	169.183	5	29,55
Neuquén	655.501	19	28,99
Santiago del Estero	968.309	27	27,88
Córdoba	3.722.332	101	27,13
Misiones	1.247.362	32	25,65
Mendoza	1.969.982	48	24,37
San Luis	502.000	11	21,91
La Rioja	388.386	8	20,59
Corrientes	1.111.052	21	18,90
Jujuy	762.440	13	17,05
Buenos Aires	17.370.144	235	13,53
Río Negro	738.060	9	12,19
Chubut	608.729	6	9,86
Catamarca	411.824	3	7,28
Salta	1.406.584	9	6,40
La Pampa	355.422	2	5,63
Santa Cruz	356.647	2	5,61
San Juan	772.876	4	5,18
Chaco	1.192.616	4	3,35
Total	44.938.712	883	19,65

Tabla 1. Tasas de donantes por millón de habitantes. Formosa, Tucumán, Entre Ríos, CABA y Santa Fe son las provincias con más donantes PMH en nuestro país³⁶.

Tucumán, Entre Ríos, CABA y Santa Fe las de mayores tasas de donantes en nuestro país [Tabla 1] y obteniéndose el récord histórico de tasa de donante de 19,65 por millón de habitantes, un incremento de 26% con respecto al 2018 y en el cual puede verse reflejado el gran cambio que se obtuvo luego de la promulgación de la Ley 27.447 [Tabla 2]. A su vez, el 73% de las donaciones de órganos se llevaron a cabo en establecimientos públicos [Tabla 3].

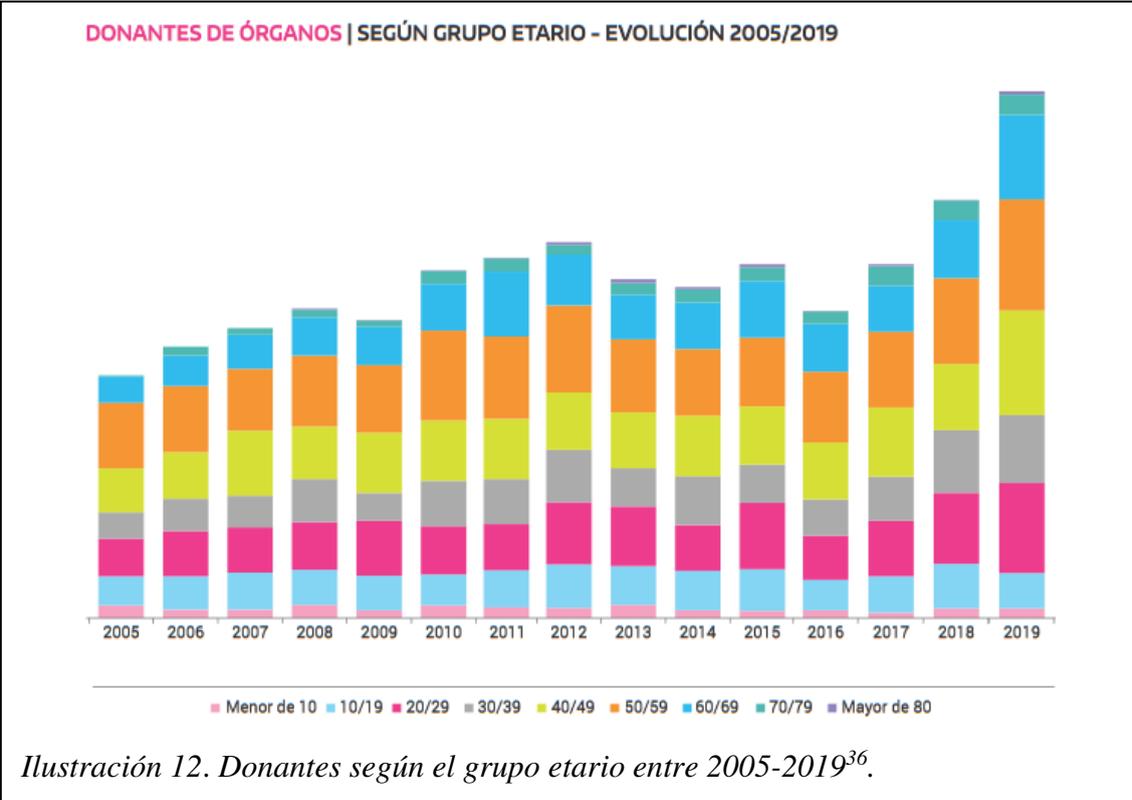
Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasa de donantes	6,99	6,81	6,42	7,95	10,57	10,55	11,68	12,35	13,06	12,46	14,29	14,64	15,10	13,46	13,01	13,75	11,81	13,46	15,75	19,65

Tabla 2. Tasa de donantes de órganos PMH, identificándose la evolución entre el 2000 y 2019. Referencia: SINTRA. Memoria 2019³⁶.

DEPENDENCIA HOSPITALARIA	DONANTES	PORCENTUAL
Pública	669	75,76
Privada	214	24,24
TOTAL	883	100,00

Tabla 3. Procuración de órganos según la dependencia del establecimiento hospitalario³⁶.

Se destaca también que el rango etario que más donantes posee es entre las edades de 40/49 años y 49/ 59 años. Siendo el 20.27% y 20.73%, respectivamente, del total de donantes en el año 2019 [Ilustración 12].

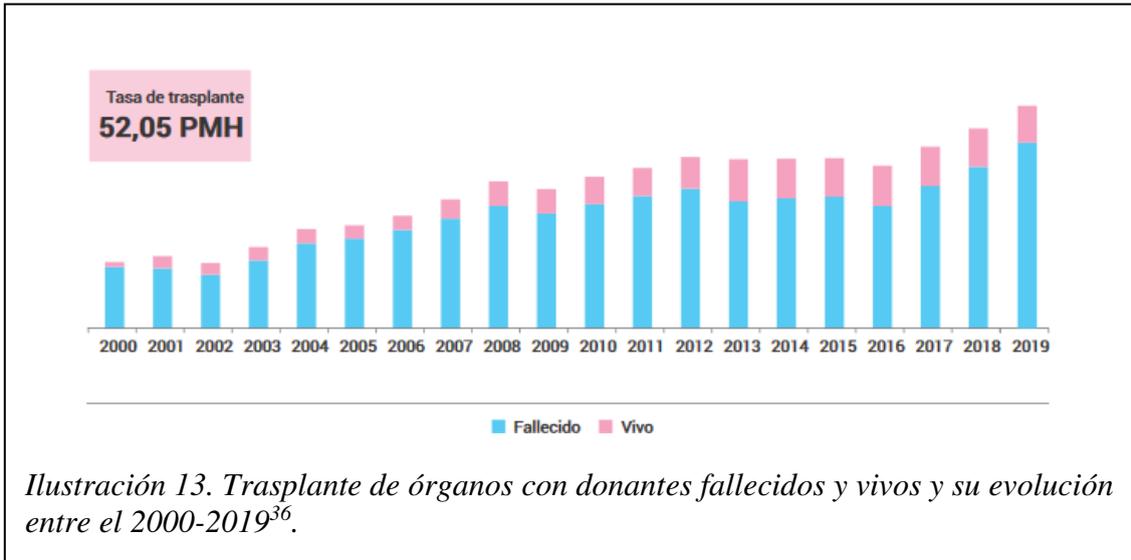


Con respecto a la actividad de trasplante, en el año 2019, 2.339 personas lograron acceder a un trasplante de órganos, siendo 1.951 de pacientes fallecidos y 388 de donantes vivos [Tabla 4]. Dando una tasa de trasplante del 52.05 PMH [Ilustración 13]. Entre estos, solo 36 pacientes fueron sometidos a trasplantes pulmonares y 1 a trasplante cardiopulmonar [Tabla 5].

PROVINCIA	DONANTES	POBLACIÓN	PACIENTES TRASPLANTADOS	TASA DE TRASPLANTES PMH
Formosa	21	600.229	31	51,65
Tucumán	58	1.674.622	70	41,80
Entre Ríos	46	1.373.270	77	56,07
CABA	101	3.072.029	204	66,41
Santa Fe	98	3.059.113	160	52,30
Tierra del Fuego	5	169.183	10	59,10
Neuquén	19	55.501	22	33,56
Santiago del Estero	27	968.309	57	58,87
Córdoba	101	3.722.332	220	59,10
Misiones	32	1.247.362	51	40,89
Mendoza	48	1.969.982	101	51,27
San Luis	11	502.000	22	43,82
La Rioja	8	388.386	13	33,47
Corrientes	21	1.111.052	32	28,80
Jujuy	13	762.440	32	41,97
Buenos Aires	235	17.370.144	655	37,71
Río Negro	9	738.060	33	44,72
Chubut	6	608.729	23	37,78
Catamarca	3	411.824	7	17,00
Salta	9	1.406.584	50	35,55
La Pampa	2	355.422	7	19,69
Santa Cruz	2	356.647	9	25,24
San Juan	4	772.876	32	41,40
Chaco	4	1.192.616	33	27,67
Total	883	44.938.712	1.951	43,00

Tabla 4. Número de trasplantes realizados de donantes fallecidos según provincia³⁶.

Estos datos demuestran un gran apoyo por parte de la sociedad con respecto a la donación de órganos, ya que se registraron tasas históricas de donaciones y muchas provincias tuvieron una tasa de donación PMH por encima de la media del país, que fue de 19,65 PMH.



ÓRGANOS	DONANTE FALLECIDO	DONANTE VIVO	TOTAL ÓRGANOS TRASPLANTADOS	TOTAL ÓRGANOS IMPLANTADOS PMH
RIÑÓN	1.325	347	1.672	37,21
Renales 1.232 - Renopancreas 69				
Hepatorenal 19 - Cardiorenal 5				
HÍGADO	482	41	523	11,64
Hígado 460 - Hepatorenal 19				
Hepatointestinal 3				
CORAZÓN	124		124	2,76
Corazón 118 - Cardiopulmonar 1				
Cardiorrenal 5				
PULMÓN	37		37	0,82
Pulmón 36 - Cardiopulmonar 1				
PÁNCREAS	74		74	1,65
Páncreas 5 - Renopancreas 69				
INTESTINO	6		6	0,13
Intestino 3 - Hepatointestinal 3				
TOTAL	2.048	388	2.436	54,21

Tasa de injerto
54,21 PMH

Tabla 5. Órganos implantados en el 2019. Se realizaron 36 trasplantes pulmonares y 1 trasplante cardiopulmonar³⁶.

Por último, el INCUCAI posee una base de datos actualizada a cada hora, que permite identificar el número de pacientes en lista de espera, según la provincia y el tipo de órgano que necesita. A la fecha en la que esta tesina está siendo desarrollada, en enero de 2021, hay un total de 9347 personas es espera de un órgano. Siendo el trasplante renal el más requerido y siendo seguido por el trasplante hepático. Con respecto al trasplante pulmonar, 290 personas requieren de uno, y la mayoría de estas personas residen en la Provincia de Buenos Aires y CABA[Tabla 6](37).

Lista de espera de órganos																					
Provincia	RN	RP	H	HR	HP	HI	CH	C	CP	CRR	PUL	PAN	PI	IN	Órganos	COR	ESC	Tejidos	%	PREV	TOTAL
2*BUENOS AIRES	2097	66	563	17	-	2	-	36	3	-	145	4	-	7	2940	1566	21	1587	48.4%	256 PMH	4527
6*CORDOBA	452	8	151	7	-	-	-	27	-	-	26	1	-	-	672	74	11	85	8.1%	199 PMH	757
1*CAPITAL FEDERAL	264	24	112	3	-	1	-	14	1	-	42	2	-	-	463	156	6	162	6.7%	203 PMH	625
21*SANTA FE	392	8	127	-	-	-	-	8	-	1	15	-	-	1	552	21	3	24	6.2%	162 PMH	576
13*MENDOZA	214	4	43	1	-	-	-	15	2	-	6	-	-	-	285	184	3	187	5.0%	235 PMH	472
18*SAN JUAN	140	1	40	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	1	186	23	-	23	2.2%	265 PMH	209
15*NEUQUEN	178	2	8	-	-	-	-	2	-	1	3	-	-	-	194	7	1	8	2.2%	300 PMH	202
16*RIO NEGRO	162	-	17	-	-	-	-	2	-	-	4	-	-	-	185	3	-	3	2.0%	248 PMH	188
8*ENTRE RIOS	137	2	29	-	-	-	-	2	-	-	13	-	-	-	183	5	-	5	2.0%	134 PMH	188
17*SALTA	124	3	23	1	-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	156	30	-	30	2.0%	129 PMH	186
24*TUCUMAN	81	1	64	1	-	-	-	2	-	-	6	-	-	1	156	16	1	17	1.9%	101 PMH	173
7*CORRIENTES	125	1	8	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	138	-	1	1	1.5%	123 PMH	139
10*JUJUY	89	1	24	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	115	21	-	21	1.5%	175 PMH	136
14*MISIONES	97	2	19	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	123	7	1	8	1.4%	103 PMH	131
5*CHUBUT	82	3	14	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	103	21	1	22	1.3%	199 PMH	125
4*CHACO	80	2	21	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	107	9	3	12	1.3%	98 PMH	119
22*SANTIAGO DEL ESTERO	79	2	15	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	99	7	1	8	1.1%	108 PMH	107
19*SAN LUIS	68	1	13	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	86	17	-	17	1.1%	200 PMH	103
12*LA RIOJA	52	1	18	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	1	76	7	-	7	0.9%	208 PMH	83
11*LA PAMPA	51	5	9	-	-	-	-	3	-	-	7	-	-	-	75	4	1	5	0.9%	221 PMH	80
9*FORMOSA	55	1	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	1	-	1	0.7%	110 PMH	67
3*CATAMARCA	39	2	16	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	58	-	-	0	0.6%	138 PMH	58
20*SANTA CRUZ	30	-	11	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	44	5	2	7	0.5%	136 PMH	51
23*TIERRA DEL FUEGO	30	2	10	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	44	1	-	1	0.5%	253 PMH	45
TOTAL	5118	142	1364	34	-	4	-	127	6	2	290	7	-	12	7106	2185	56	2241	100.0%	204 PMH	9347

Tabla 6. Lista de órganos por provincia y tipo de órgano que esperan los pacientes. RN, renal; RP, renopancreática; H, hepática; HR, hepatorenal; HP, hepatopancreática; CH, cardiohepática; C, cardíaca; CP, cardiopulmonar; CRR, cardiorrenal; PUL, pulmonar; PAN, pancreática; PI, pancreointestinal; IN, intestinal; COR, corneas; ESC, escleras; %, porcentaje correspondiente al total de la fila respecto del total general; Prev, tasa de prevalencia; Total, total de inscriptos en la lista de espera de órganos y tejidos³⁷.

Criterios de selección de candidatos e inclusión en la lista de espera

El proceso por el cual pasa el paciente desde la detección de su enfermedad hasta el trasplante consiste en una evaluación extensa de este y dependerá del tipo de protocolo que se lleve a cabo en la institución donde es atendido este. Este consiste en 3 etapas importantes (9,19)[Ilustración 14].

Para referir a la evaluación de candidato en una institución de salud, este debe de cumplir algunos criterios importantes según la International Society for Heart and Lung Transplant(ISHLT)(38). Entre estos, se encuentran el de padecer alguna enfermedad pulmonar crónica y terminal, el de tener un riesgo de muerte mayor al 50% dentro de 2

años si no se realiza el trasplante pulmonar, tener más del 80% de probabilidad de sobrevivir por lo menos 90 días luego de realizarse el trasplante pulmonar y, por último, tener más del 80% de probabilidad de sobrevivir 5 años luego de la intervención.

Etapas	Procesos a llevar a cabo
Candidato a trasplante pulmonar	Evaluación del paciente, el objetivo es encontrar enfermedades preexistentes o contraindicaciones para recibir el trasplante pulmonar.
Lista de espera	Aceptado por los médicos, el paciente es incluido a la lista de espera e inicia su rehabilitación respiratoria.
Paciente trasplantado	Comienza el tratamiento inmunosupresor, como así también, continua con la rehabilitación respiratoria y se lo evalúa constantemente por eventuales complicaciones precoces o tardías.

Ilustración 14. Etapas que debe atravesar un paciente para recibir un trasplante de órganos pulmonar^{9,19}.

Determinados estos criterios vitales en el protocolo, se procede a estudiar las contraindicaciones tanto relativas como absolutas que posea el paciente con el fin de disminuir el riesgo de mortalidad y morbilidad durante el periodo de evaluación y luego de la intervención quirúrgica(38).

Entre las contraindicaciones absolutas se encuentran [Ilustración 15](9,10,39–41):

Contraindicaciones absolutas
Antecedentes de malignidad en los últimos 2 años.
Limitación funcional severa o impedimento a realizar RR.
Cardiopatía isquémica con mala función ventricular.
Deformidad severa de la caja torácica.
Enfermedades neuromusculares progresivas.
Disfunción grave de otros órganos.
Obesidad de clase II o III o índice de masa corporal 35 kg/m2.
Desorden psiquiátrico o psicológico grave.
Incapacidad para adherirse al programa de trasplante pulmonar.

Ilustración 15. Contraindicaciones absolutas^{9,10,39-41}.

- Con respecto a la disfunción grave de alguno de los órganos más importantes del organismo, como, por ejemplo, el corazón, hígado, riñón o cerebro. La incidencia de la disfunción renal y su relación con la probabilidad de supervivencia luego del trasplante pulmonar fue estudiado por Woll(42). En este estudio, se detectó que entre 24.672 pacientes que se realizaron un trasplante pulmonar, 1337 (5.42%) presentaron

disfunciones renales antes de la intervención quirúrgica. También se identificó que aquellos pacientes con disfunción renal tuvieron un mayor riesgo de muerte al primer año del trasplante (23.2% vs 15%, $P < .001$) y un mayor riesgo de muerte a los tres años del trasplante (38.3% vs 28%, $P < 0.001$) que aquellos que no tenían una disfunción renal preexistente [Ilustración 16].

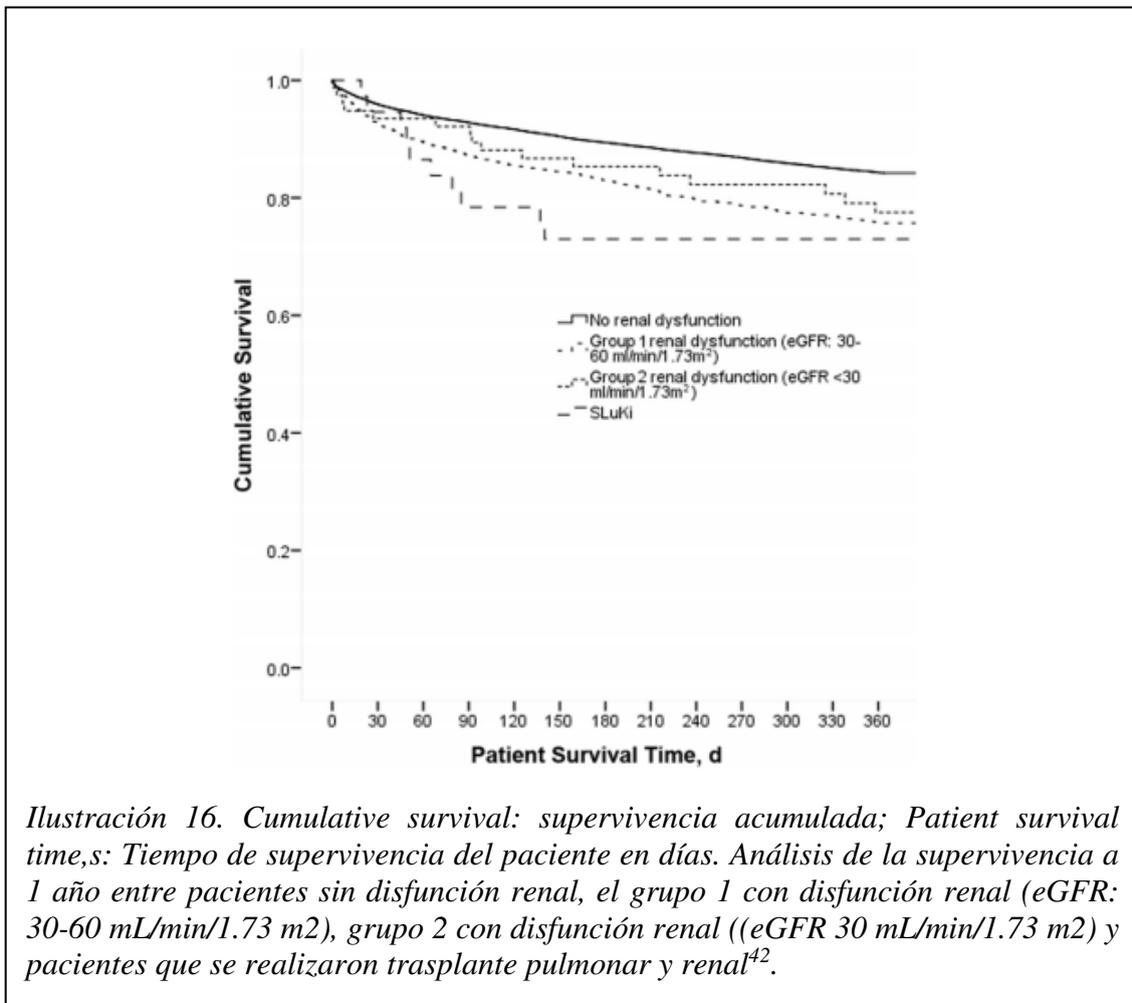


Ilustración 16. Cumulative survival: supervivencia acumulada; Patient survival time,s: Tiempo de supervivencia del paciente en días. Análisis de la supervivencia a 1 año entre pacientes sin disfunción renal, el grupo 1 con disfunción renal (eGFR: 30-60 mL/min/1.73 m2), grupo 2 con disfunción renal ((eGFR 30 mL/min/1.73 m2) y pacientes que se realizaron trasplante pulmonar y renal⁴².

- En relación a los desórdenes psiquiátricos o psicológicos que impiden que el paciente cumpla con el programa médico, Søyseth(43) identificó en una muestra de 118 pacientes candidatos a trasplante pulmonar, que el 41.5 % sufrió uno o más desórdenes psiquiátricos y que los que mayor predisposición a tenerlos eran aquellos pacientes con EPOC y otras enfermedades pulmonares comparados con aquellos que padecían fibrosis idiopática pulmonar. También se encontró una mayor incidencia de ansiedad por sobre la depresión, pacientes que referían sentimientos repentinos de pánico durante las últimas semanas y problemas para dormir debido a diversas preocupaciones y sentimientos sobre que su vida ya no tenía esperanzas o que no valía la pena seguir vivo. Por lo tanto, es importante tener en cuenta esto ya que estos

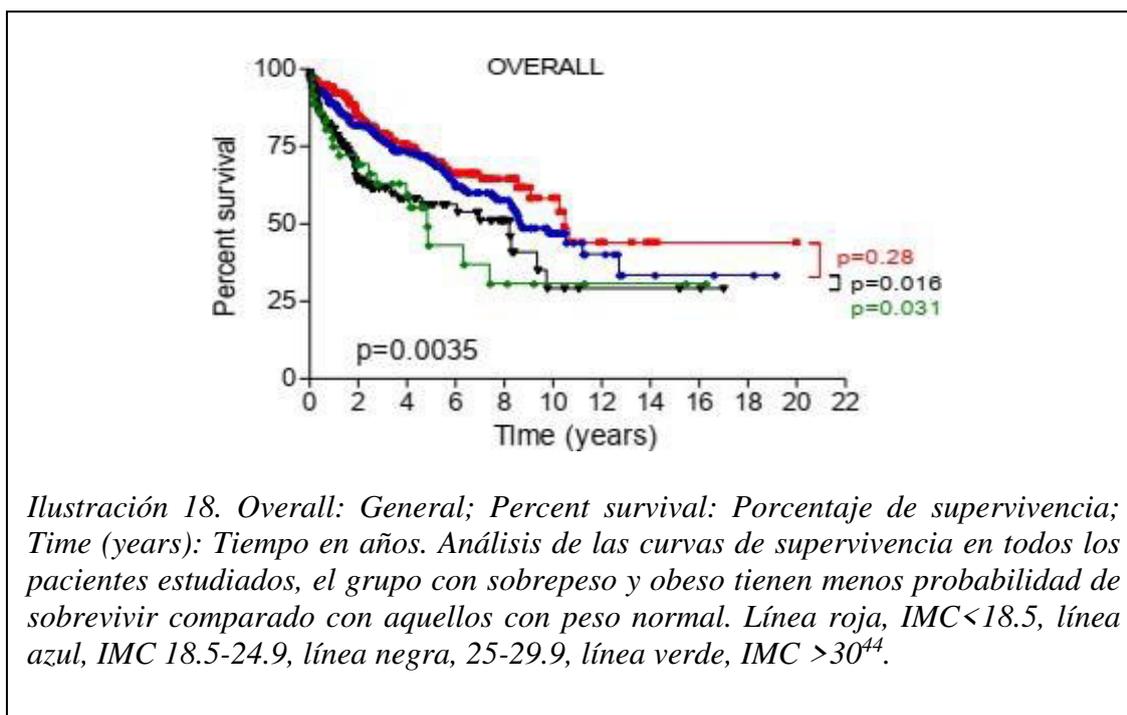
pacientes padecen o padecieron algún tipo de desorden mental que pueda dificultar al tratamiento que se le quiera otorgar.

Entre las contraindicaciones relativas se destacan [Ilustración 17] (9,10,39–41):

Contraindicaciones relativas
Pacientes mayores a 65 años con otras contraindicaciones relativas.
Obesidad tipo I o IMC entre 30 y 34.9 kg/m ² .
Inestabilidad hemodinámica.
Uso de ventilación mecánica invasiva.
Deterioro físico importante o atrofia muscular.
Osteoporosis severa.
Malnutrición significativa.
Paciente con hepatitis B y/o hepatitis C.
Paciente con VIH.
Condiciones extrapulmonares (diabetes, hipertensión arterial, etc.).

Ilustración 17. Contraindicaciones relativas^{9,10,39-41}.

- Sobre la obesidad de tipo I o índice de masa corporal entre los 30 y 34.9 kg/m², Ruttens(44), en un estudio que incluía a 546 pacientes identificó una supervivencia similar en aquellos pacientes con bajo peso (IMC <18.5 kg/m²) que en los pacientes con peso normal (IMC 18.5-24.9 kg/m²). Y aquellos pacientes con sobre peso (IMC 25-29.9 kg/m²) y obesidad (IMC ≥30 kg/m²) tenían menor probabilidad de sobrevivir durante los años que aquellos con peso normal, por lo tanto, este grupo de pacientes debe estar cuidadosamente evaluado para prevenir malos resultado [Ilustración 18].



- Osteoporosis severa. En el artículo de Balci(45) sobre 174 pacientes referidos a trasplante pulmonar se encontró una prevalencia de osteoporosis en el 46% de estos y de osteopenia en el 35% de los candidatos. De entre todos los pacientes con diversas enfermedades, aquellos pacientes con EPOC y bronquiectasias fueron los que mayor afectación de la masa ósea tenían. También se detectó una correlación positiva entre la edad, el sexo femenino y la osteoporosis y una correlación negativa entre el IMC, el test de la marcha de 6 minutos (6MWT) y la osteoporosis. Es decir, que, estos pacientes con osteoporosis tienden a tener un bajo peso corporal y un test de la marcha de 6 minutos con peores resultados a diferencia de aquellos que pacientes que no padecen la enfermedad. Por lo tanto, es sumamente importante realizar análisis periódicos de la masa ósea del paciente para iniciar una tratamiento acorde e impedir que afecte en los resultados esperados antes y luego del trasplante pulmonar [Tabla 7].

	Odds Ratio	95% Confidence Interval	P
Age (y)	1.042	1.005–1.081	.03
Female gender	2.511	1.015–6.210	.04
BMI	0.847	0.771–0.931	.001
6MWD (m)	0.996	0.993–1.000	.04
Presence of smoking history	1.227	0.490–3.071	.662
PAP (mm Hg)	1.000	0.981–1.019	.1

Tabla 7. Age (y): Edad; Female gender: Sexo femenino; BMI: Índice de masa corporal; 6MWD (m): test de la marcha de los 6 minutos; Presence of smoking history: Presencia de historial fumador; PAP: presión arterial pulmonar. Correlación positiva entre la edad, el género femenino y la osteoporosis⁴⁵.

Adicionalmente al estudio de las contraindicaciones, se estudiarán diferentes criterios que permiten remitir al paciente al centro del trasplante y luego otros criterios para que este sea incluido en la lista de espera. Estos variarán, según el tipo de enfermedad que posea el paciente, siendo las principales la Enfermedad pulmonar obstructiva

Evaluación del paciente candidato a trasplante pulmonar		
Enfermedad	Remitir	Listado del paciente
Enfermedad pulmonar Obstructiva crónica ^{8,9,40,46}	Paciente no candidato a cirugía de reducción de volumen pulmonar	Índice de BODE index ≥ 7 . Se encuentra asociado a un 0% de mortalidad dentro de los próximos 4 años.
	VEF1 < 25% predicha	VEF1 < 15% a 20% predicha
	Índice de BODE index > 5 o una PaCo2 > 50mmHg o 6.6 kPa y/o PaCO2 < 60 mm Hg u 8 kPa	≥ 3 exacerbaciones durante el año e hipertensión pulmonar severa.
Enfermedad intersticial pulmonar ^{38,40}	Neumonitis intersticial usual o no específica del tipo fibrosa	Decremento de la CVF $\geq 10\%$ o del DLCO $\geq 15\%$ entre los siguientes 6 meses de seguimiento
	CVF < 80% predicho o DLCO < 40% predicho	Desaturación < 88% o < 250m en el 6MWT
	Oxígeno suplementario, disnea o limitación funcional asociada a la patología	Hospitalización del paciente por causas respiratorias, neumotórax o exacerbación aguda
Fibrosis quística ^{40,46,48}	VEF1 < 30% en pacientes con enfermedad avanzada o cuando la VEF1 decrece muy rápido sin importar la terapia administrada	Fallo crónico respiratorio con hipoxemia < 60 mmHG o hipercapnia > 50 mmHG
	6MWT < 400m	Si el paciente utiliza VNI hace mucho tiempo
	Aumento de exacerbaciones que requieren antibióticos, neumotórax refractario, hemoptisis recurrente.	Hipertensión pulmonar u hospitalizaciones frecuente
	Estado nutricional pobre del paciente.	Clase funcional IV
Enfermedad pulmonar vascular ^{40,46}	Clase funcional III o IC con terapia medica máxima.	Clase funcional III o IV NTHA después de 3 meses de terapia combinada
	Sospecha de enfermedad veno-oclusiva pulmonar o hemangiomas capilar pulmonar.	6MWT < 350m
		Index cardiaco < 2 L/min/m2
		Presión auricular derecha > 15mmHg
		Hemoptisis significativa o derrame pericárdico

Ilustración 19. Criterios para remitir o listar al paciente a trasplante pulmonar según diversos criterios^{8,9,38,40,46,48}.

quística(40,46,47) y las Enfermedades pulmonares vasculares(40,46)[Ilustración 19].

Es fundamental el estudio individualizado la enfermedad de cada paciente sumado al estudio exhaustivo de las contraindicaciones a trasplante pulmonar. Los profesionales que evalúan deben tener en cuenta que la evaluación no solo se basa en la enfermedad, sino, que dependerán tanto del número de hospitalizaciones, la capacidad al ejercicio del paciente, si registra pérdida de peso, la voluntad del paciente para ir a su rehabilitación, la relación con su entorno social, entre otras(10).

Proceso de inscripción en la lista de espera en la República Argentina

El ingreso a la lista de espera de órganos y tejidos en nuestro país, está regulado por el Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República Argentina (SINTRA) y que se encarga de organizar un sistema informático que permite administrar y gestionar la actividad de procuración y trasplante en territorio nacional. Todo este proceso es regulado y reglamentado por la resolución del INCUCAI N 110/05(48) y se encuentra compuesto por 6 etapas en donde intervienen diferentes equipos o instituciones[Ilustración 20](49):

1. Indicación de evaluación pretrasplante: En este caso, en encargado de iniciar este proceso es el jefe o subjefe del Equipo de Trasplante o Centro de Diálisis, en caso de que el paciente necesite un trasplante combinado (necesidad de dos órganos diferentes), uno de los jefes indicará la evaluación y como requisito único, estos deben de pertenecer al a misma institución por lo menos hasta que el proceso de la inscripción haya sido finalizado.

El profesional a cargo deberá completar el formulario 20-LE, en donde se podrá observa la información del paciente, la lista de espera en la que se encuentra incluido, por cual entidad se encuentra financiado para la evaluación, el diagnostico o patología base por la que se encuentra en la Lista de Espera y la institución en donde se sugiere que se realice el trasplante. A su vez, comenzado el proceso de inscripción, se creará una ficha personal para cada paciente en donde se podrá observar toda la información correspondiente a este, desde estudios, ingresos, egresos y procesos administrativos de la Lista de Espera [Ilustración 21].

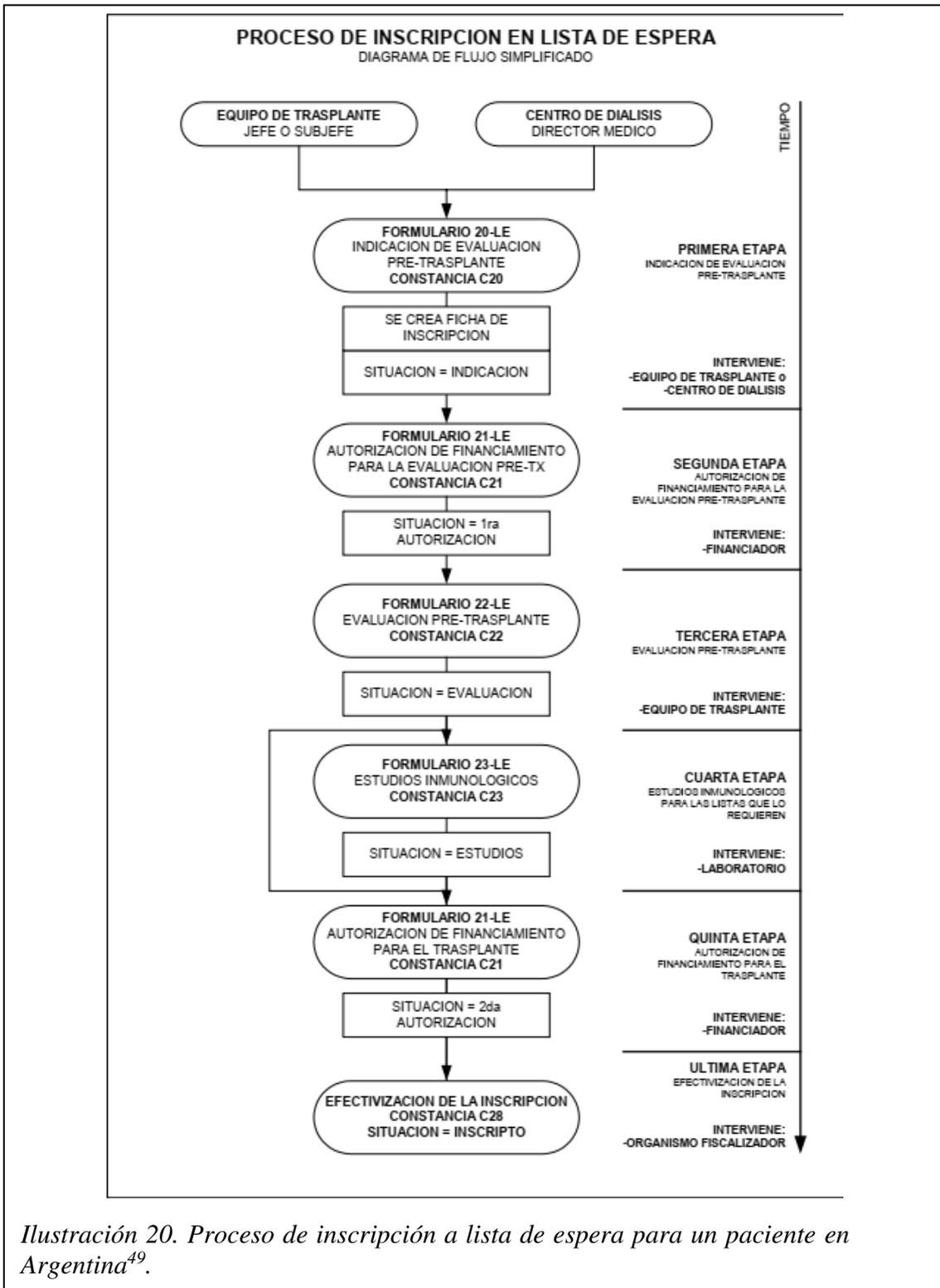


Ilustración 20. Proceso de inscripción a lista de espera para un paciente en Argentina⁴⁹.

2. Autorización del Financiador para realizar la evaluación pretrasplante. Registrado el paciente en la evolución pretrasplante, el Financiador deberá autorizar y confirmar la institución de trasplante en donde la intervención será llevada a cabo. Para esto debe completar el formulario 21-LE, donde hay información acerca del financiador del potencial receptor, equipo o institución autorizado a evaluarlo, la cobertura médica y

el porcentaje de cobertura del paciente. Autorizada la evaluación pretrasplante, el Equipo de trasplante tiene 90 días de corridos para completarla.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE PROCURACION Y TRASPLANTE DE LA REPUBLICA ARGENTINA
Listas de pacientes en espera de órganos y tejidos

Incucai Representante
Representante Incucai

NOMBRE APELLIDO, DNI 17683890
Ficha personal del paciente #43624

Acciones que usted puede realizar: Incluir en lista de espera al paciente

Situación en lista de espera del paciente: BAJA TRANSITORIA de lista de espera RENAL por TRASPLANTE.

Secciones de la ficha: INSCRIPCIONES EN LISTA DE ESPERA

Inscripciones en lista de espera

#LE	LE	Indicación	Tra. Aut.	Evaluación	2da. Aut.	Inscripto	Situación LE
1517	RENAL	10/04/05	10/04/05	22/04/05	22/04/05	22/04/05	BAJA TRANSITORIA

Movimientos

#MOV	Tipo	Motivo principal	Profesional	Registro	Confirma	Situación
116	EXCLUSION	TRASPLANTE		06/05/05		ACTIVO

Terminar

Ilustración 21. Ejemplo de una ficha personal para cada paciente⁴⁹.

- Evaluación pretrasplante. Autorizado ya la evaluación por el Financiado, el Equipo de Trasplante procede a comenzar con la evaluación pretrasplante sobre el paciente. Para esto, se debe completar el formulario 22-LE[Ilustración 22], que tendrá información acerca del potencial receptor, los Equipos de trasplante en caso de que sea por Lista combinadas, serología, estudios complementarios (medidas antropométricas), si el paciente ya experimentó un trasplante previo, estudios de laboratorio de histocompatibilidad, el tipo de trasplante se realizará (en el caso de la lista de intratorácicos, será de cardiaco, cardiopulmonar, unipulmonar o bipulmonar), situación clínica en la que se encuentra el paciente y el resultado de la evaluación. El resultado de la evolución es fundamental ya que habilita al laboratorio de Histocompatibilidad para que realice los estudios inmunológicos y para que se continúe con los exámenes médicos requerido para la inscripción a Lista de Espera. Estos resultados pueden ser arrojar que, el paciente se encuentre “APTO PARA TRASPLANTE” donde se continua con el proceso de inscripción; puede que el paciente sea “NO APTO TRANSITORIO”, donde el Equipo de Trasplante puede modificar esto a partir de los 6 meses hasta los 12 meses; en caso de que el paciente

sea “NO APTO DEFINITIVO”, se cierra el proceso de inscripción sin posibilidad de continuar y se completa una constancia para informar al INCUCAI para interrumpir la inscripción; y, por último, en el caso de “SE INDICA EVALUACION EN OTRA LISTA DE ESPERA”, se inscribe al paciente en otra lista de espera y se continua con el proceso. Aprobada la evaluación pretrasplante, el Financiador tendrá 30 días de corridos para completar la segunda autorización.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE PROCURACION Y TRASPLANTE DE LA REPUBLICA ARGENTINA
IncucaI Listas de pacientes en espera de órganos y tejidos

Jurisdiccional Representante
Representante Jurisdiccional

Ficha de inscripción en lista de espera RENAL
 Ficha de Inscripción #1510

Instructivo Ayuda

Paciente	Indicación de evaluación pre trasplante	Autorización de evaluación	Evaluación pre trasplante	Estudios Inmunológicos	Autorización de trasplante	Inscripción
FORMULARIO 22-LE - EVALUACION PRE-TRASPLANTE (formulario solo lectura)						
Institución de trasplante: [REDACTED]						
Nro de institución / Provincia: 30029 / MENDOZA						
Fecha de evaluación: 20/04/2005 12:04						
Médico responsable de la evaluación: [REDACTED]						
Nro de ETX / Programa de Tx: 270 / RIÑON Y URETER						
Médico a cargo del paciente: [REDACTED]						
Resultado final de la evaluación: APTO PARA TRASPLANTE						
Motivo principal:						
Motivo secundario:						
Financiador para la cobertura del trasplante						

Ilustración 22. Ejemplo de una ficha de inscripción a lista de espera. El resultado es “APTO PARA TRASPLANTE”⁴⁹.

- Estudios inmunológicos: HLA y Cross Match contra panel. En el caso del trasplante pulmonar, no se requiere estudios de Laboratorio de Histocompatibilidad, solo se necesitan para los trasplantes renales, corneas y escleras y cardíacos. Por lo que esta etapa se omite y se continúa con el proceso de inscripción.
- Autorización del Financiador para realizar el trasplante: Con la aprobación de la evaluación pretrasplante y los estudios inmunológicos registrados (si corresponden), el Financiador debe autorizar el trasplante el potencial receptor y confirmar en que institución se va a llevar a cabo. En caso de que el Financiador haya autorizado la evaluación pretrasplante y trasplante en la primera etapa que le correspondía, esta etapa no es necesaria.

6. Efectivización de la inscripción: Cumplidas todas las etapas previas, el INCUCAI es el único que puede intervenir en esta etapa y lo hace a través del Coordinador Provincial que es el que se responsabiliza de efectivizar o interrumpir el proceso de inscripción a la lista de espera. Este proceso se lleva a cabo en 4 etapas [Ilustración 23]:

Etapas	Proceso
Verificación y fiscalización de la información	Revisión de los formularios y constancias de pruebas realizadas. Chequeo de las firmas por los correspondientes responsables.
Verificación de la financiación	Verificación del financiamiento para que la evaluación pretrasplante y trasplante sea del 100%.
Efectivización del proceso de inscripción	Efectivización del potencial receptor a la lista de espera.
Notificación	Se notifica al paciente, equipo de trasplante y al financiador que el proceso de inscripción finalizó.

Ilustración 23. Etapas de la efectivización de la inscripción a lista de espera⁴⁹.

Dependiendo de la situación clínica en la que se encuentre el paciente, este podrá disponer del órgano necesario lo más rápido posible o deberá esperar un tiempo adicional. Esto dependerá de ciertos criterios que otorgan mayores prioridades de trasplante a aquellos receptores que se encuentren en una situación clínica crítica que aquel receptor que puede ser mantenido y esperar un poco más de tiempo a ser intervenido. Estas situaciones están contempladas por la resolución del INCUCAI 064/17(50) para trasplantes intratorácicos y se indican diversas situaciones clínicas para aquellos pacientes que deben someterse a trasplantes pulmonares o cardiopulmonares. Previamente a la inclusión en una de las situaciones clínica, los pacientes son anotados en Listas según las diferentes regiones sanitarias del país, estas corresponden a la Lista Provincial (inscritos de los centros de cada provincia), Lista Regional (inscritos en los centros de cada una de las regiones sanitarias) y la Lista Nacional (se encuentran los receptores en situación de emergencia, órganos no adjudicados en una región y órganos que provienen de otro

país). Con respecto a las situaciones clínicas, estas se pueden observar en la siguiente figura [Ilustración 24]:

Resolución INCUCAI 064/17	
Situaciones clínicas	Criterios
Emergencia. Pacientes en UTI/UCO	A) Pacientes con ARM
	B) Pacientes con ECMO
	C) Fibrosis pulmonar, fibrosis quística o bronquiectasias más uso de VNI
	D) Paciente con alguna enfermedad vascular pulmonar primaria con clase funcional IV NYHA. Con uso de inotrópicos y/o vasodilatadores intravenosos más criterios como derrame pleural o presión media de la aurícula derecha ≥ 20 mmHg
Urgencia A. Pacientes en UCO/UTI/Unidad de cuidados intermedios	A) Fibrosis quística o fibrosis pulmonar con clase funcional IV y presión sistólica ≥ 70 mmHG
	B) EPOC con ≥ 2 exacerbaciones por año
	C) Enfermedad vascular primaria con clase funcional IV con máxima terapia vasodilatadora
Urgencia B	A) Fibrosis quística con exacerbaciones infecciosas frecuentes, por lo menos 3 internaciones por año
	B) Hipertensión pulmonar del grupo I
Electivo	Se consideran otras condiciones clínicas

Ilustración 24. Resolución INCUCAI 064/17 Situaciones clínicas en las que se pueden encontrar los pacientes y sus criterios para establecerlas⁵⁰.

Para asignar estos órganos se cumplen con ciertos criterios, dependiendo de la situación clínica y el órgano intratorácico que necesite el paciente, algunos tendrán mayor prioridad que otros. Estos criterios son los siguientes [Ilustración 25]:

Asignación de órganos	
Criterios	Prioridad
Receptores en situación de emergencia para TxP uni o bipulmonar	Tienen prioridad en adjudicación de órganos sobre los receptores para trasplante cardiopulmonar en situación de urgencia o electivo
En caso de misma situación clínica	Prioridad en la adjudicación de órganos para aquellos que necesitan trasplante de bloque cardiopulmonar sobre los receptores de trasplante cardiaco y pulmonar
	Prioridad a aquel receptor con mayor antigüedad en esa clase funcional, comprendiendo las emergencias y urgencias, y tomando en cuenta la fecha de inscripción a lista de espera.

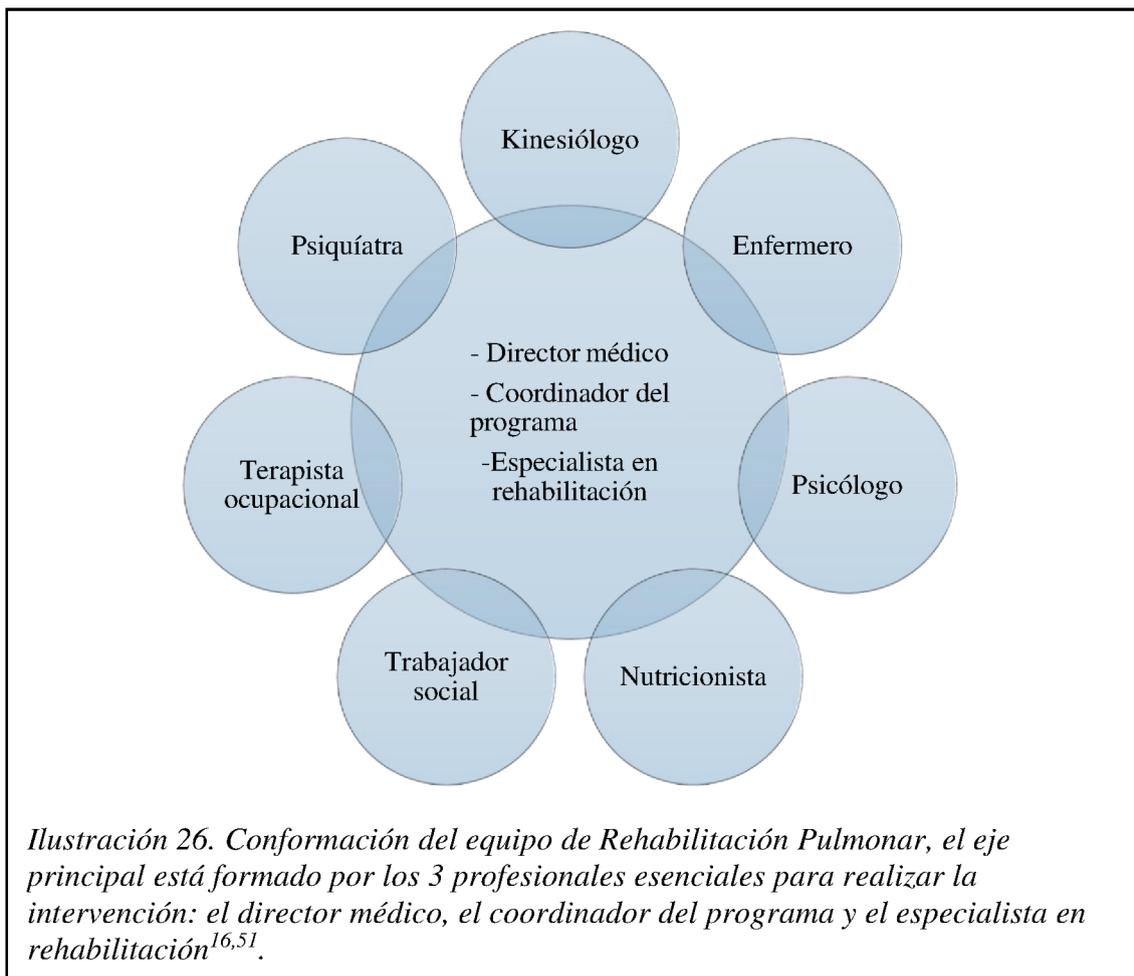
Ilustración 25. Prioridad de asignación de órganos según diversos criterios y la situación clínica del paciente⁵⁰.

Bases de la rehabilitación respiratoria

La rehabilitación respiratoria (también denominada “rehabilitación pulmonar”) es conocida por ser una práctica beneficiosa para aquellos pacientes afectados por diversas enfermedades pulmonares crónicas, especialmente estudiada en los pacientes con EPOC, pacientes con cáncer, candidatos a cirugía de reducción de volumen pulmonar y pacientes candidatos a trasplante pulmonar. Es definida por la European Respiratory Society y la American Thoracic Society como *“Intervención global y personalizada, basada en una evaluación exhaustiva, que incluya sin limitaciones un reentrenamiento para el esfuerzo, la educación terapéutica y los cambios de conducta dirigidos a mejorar la salud global, física y psicológica de las personas afectadas por una enfermedad respiratoria crónica y a promover su adhesión a largo plazo a conductas adecuadas para su estado de salud”*(11). El objetivo primordial de esta será el de reducir la disnea, las tasas de exacerbaciones, el número de hospitalizaciones, mejorar la calidad de vida y la tolerancia al ejercicio a la par de reducir los costos sanitarios y recursos de salud utilizados(16). Esto es posible porque es capaz de identificar, abordar y tratar los problemas sistémicos y comorbilidades más comunes de los pacientes(51).

El equipo encargado [Ilustración 26] de la rehabilitación respiratoria debe de poseer una amplia experiencia en el área de las enfermedades crónicas respiratorias y entre sus funciones principales se encuentran la de conocer los protocolos de alto nivel que permitan que la rehabilitación sea lo mejor posible, conocer cuando se debe realmente referir y listar en la lista de espera a los candidatos a receptores a trasplante pulmonar,

proveer al paciente de una educación y entrenamiento de calidad y el de evaluar constantemente al paciente, tanto física como psicológicamente(51).



Indicaciones para recibir rehabilitación respiratoria

La rehabilitación respiratoria se encuentra indicada para diversas enfermedades pulmonares y otras causas, entre las más destacadas se encuentran(12,16,51–53):

- Pacientes con EPOC de clase GOLD 2-4, como así también los que correspondan a grupos de riesgo B y D con síntomas o exacerbaciones y aquellos que posean un índice de disnea de 3-5 en la escala MRC(16,53). Las evidencias del beneficio de la rehabilitación respiratoria son máximas. En donde se observa que mejora la disnea, el estado de salud y la tolerancia al ejercicio en pacientes estables, además de reducir las hospitalizaciones de aquellos pacientes que tuvieron exacerbaciones (menos de 4 semanas desde la última hospitalización). También es esta rehabilitación permite disminuir los síntomas de ansiedad y depresión(54). Esto se demuestra en la revisión

sistemática de Higashimoto(55), en donde se analizan 42 estudios de grupos randomizados con pacientes con EPOC de moderado a severo y que realizaron un programa de rehabilitación respiratoria de por lo menos entre 4 a 12 semanas. Entre los resultados destacados se encontraron cambios significativos en la percepción de la disnea, una mejor tolerancia al esfuerzo medido por el test de la marcha de los 6 minutos, una mejor en la calidad de vida indicado en las mediciones según el cuestionario St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ).

- Pacientes con fibrosis quística o bronquiectasias (12) Para aquellos pacientes con bronquiectasias se identificaron beneficios en cuanto a mejorar la capacidad al ejercicio y calidad de vida, ya que estos pacientes poseen una predominancia a las expectoraciones y disnea que logran que el pacientes sea hospitalizado por exacerbaciones recurrentes(16,53). Esto se observa en el estudio de Patel(56), donde identificaron los beneficios de la rehabilitación respiratoria en dos grupos diferentes, un grupo de pacientes con bronquiectasias y otro grupo de pacientes con EPOC, al finalizar el programa de las 8 semanas (solo el 74% lo completó), se observaron cambios significativos en el test de la marcha ISW (Incremental walk shuttle), la percepción de la disnea(MRC) y la calidad de vida (CRQ score)[Ilustración 27].

En el caso de los pacientes con fibrosis quística, en el estudio de Elce(57), se evaluaron los beneficios de la actividad física en 59 pacientes (estudiado durante 3 años) en donde se identificó un un decenso de la VEF1 significativamente maás lento. Como así también se establece que los programas de rehabilitación respiratoria tienen

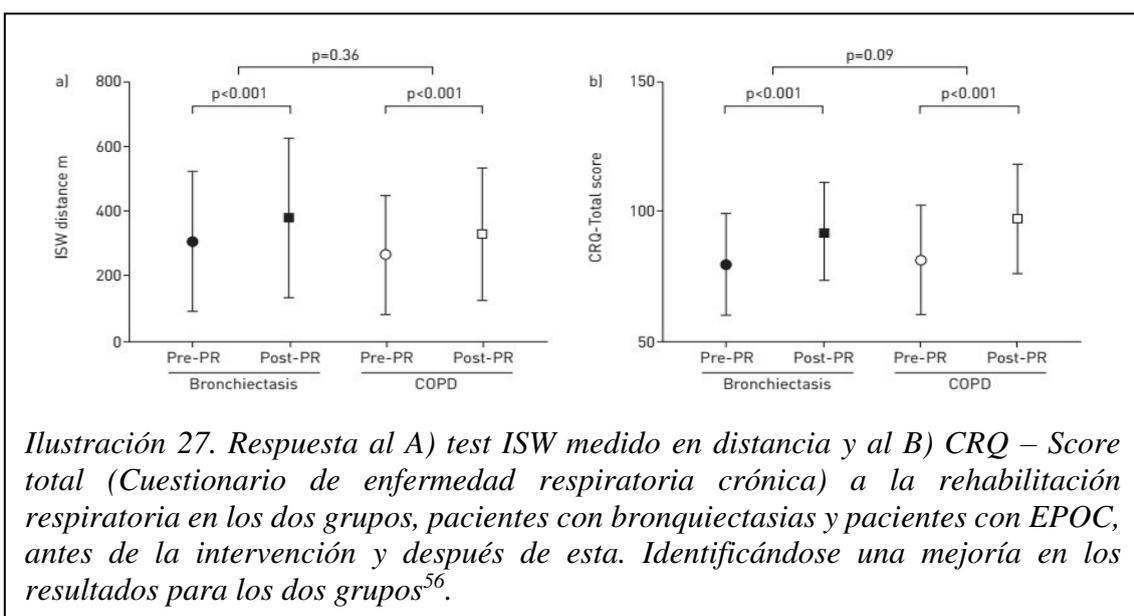
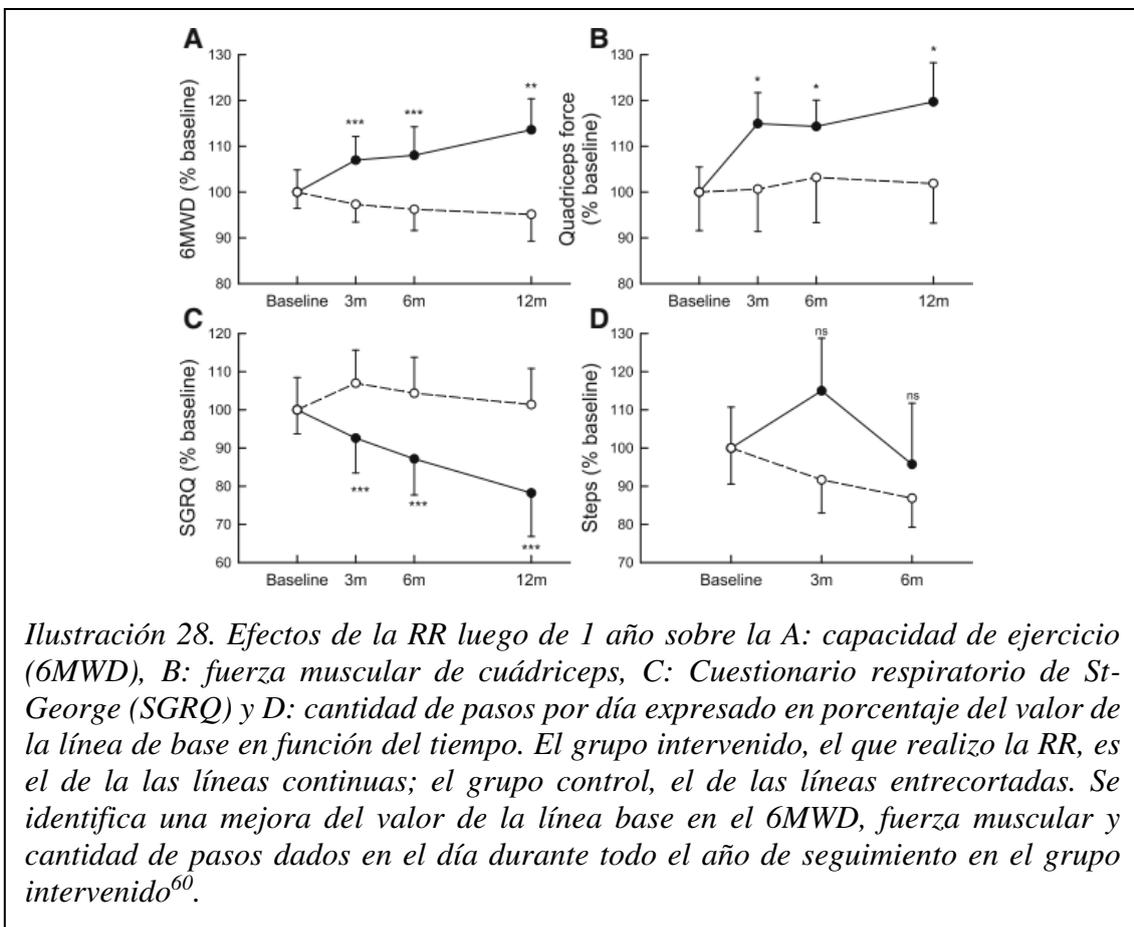


Ilustración 27. Respuesta al A) test ISW medido en distancia y al B) CRQ – Score total (Cuestionario de enfermedad respiratoria crónica) a la rehabilitación respiratoria en los dos grupos, pacientes con bronquiectasias y pacientes con EPOC, antes de la intervención y después de esta. Identificándose una mejoría en los resultados para los dos grupos⁵⁶.

el potencial de mejorar la aptitud física y la función pulmonar (principalmente en la CVF y la VEF1)(58).

- Sobre pacientes que padecen alguna enfermedad intersticial pulmonar, generalmente, es la fibrosis pulmonar la indicación más común de este grupo de enfermedades(16,53). En estos casos, los pacientes refieren disnea al esfuerzo y baja tolerancia al ejercicio(59). La rehabilitación respiratoria es útil para revertir estos síntomas a corto plazo, permitiendo mejorar la tolerancia al ejercicio físico, disnea, calidad de vida y una mejor función pulmonar(16). Como se demuestra en la investigación con grupos de cohortes de Borged(60), en donde se crearon dos grupos con pacientes con diferentes tipos de enfermedades intersticiales pulmonares, un grupo fue intervenido con rehabilitación respiratorias, mientras que el otro fue intervenido solo medicamente. Este estudio consistió en un seguimiento a los 3,6 y 12 meses donde se tomaron diferentes variables para ver cuan efectiva era la rehabilitación respiratoria sobre estos tipos de enfermedad. Entre los resultados encontrados, se identificó un mejor test de la marcha de los 6 minutos a los 6 meses en el grupo intervenido que en el grupo control; como así también, se identificaron



mejoras en la capacidad al ejercicio máxima (W_{max}), estado de salud y fuerza de cuádriceps al finalizar la rehabilitación respiratoria. A los 3 meses, hubo un incremento a la tolerancia al ejercicio, fuerza muscular y disnea en el grupo control. Estos beneficios se mantuvieron todo el año de seguimiento [Ilustración 28].

- Se indica en pacientes con hipertensión arterial pulmonar, estos pacientes poseen una respuesta vascular pulmonar anormal en respuesta al ejercicio físico y un desacondicionamiento físico marcado. Su capacidad para el ejercicio se encuentra limitada debido a una respuesta cardiaca anormal ante la demanda de los músculos, además, cuanto más severa sea el grado de gravedad de la enfermedad, peor serán los índices de inactividad física y función de los músculos. La rehabilitación respiratoria es capaz de mejorar la capacidad al ejercicio y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar severa(59). En un estudio de Koudstaal(61) se registraron cambios importantes en pacientes con esta patología, luego de 10 semanas de RR, se identificaron mejoras en la resistencia aeróbica, un incremento del 6MWD de 12.2m de la línea de base y de la presión inspiratoria máxima. Como así también la intervención logro mejorar la función muscular y la calidad de vida de los pacientes significativamente.
- Antes y después de recibir un trasplante pulmonar. En el caso de la rehabilitación respiratoria pre trasplante, esta es fundamental para el paciente. Permite mantener la condición de salud del paciente antes de la cirugía, mejorando sus valores de disnea y su capacidad funcional, que ya se verá muy afectada debido a la progresión de la enfermedad del paciente(51). A su vez, el componente educativo que tiene la rehabilitación pulmonar, permitirá que el paciente conozca todos los riesgos y beneficios del trasplante pulmonar, que reconozca y sepa realizar algunos autocuidados, como las técnicas de tos controlada, cuidado de heridas, técnicas para mejorar la expectoración de secreciones, el uso de los inmunosupresores, entre otras(59). Se recomienda realizarlo durante un tiempo específico o durante todo el periodo de tiempo de espera para recibir el trasplante pulmonar(15). Como estos pacientes se encuentran en un estado de salud crítico, será necesario reducir la intensidad física lo más que se pueda, y se considera que el entrenamiento interválico puede llegar a ser más beneficioso en estos casos. Por lo tanto, es totalmente necesario que el paciente este supervisado por un profesional competente que se asegure de indicarle cargas de entrenamientos adecuadas y seguras según el tipo de patología. Se recomienda mantener la intensidad al ejercicio lograda en la rehabilitación hasta el

tiempo de la cirugía, realizando la RR primero en el centro de rehabilitación y luego con un programa de ejercicios en la casa del paciente. Se debe tener en cuenta que a medida que pase el tiempo, la enfermedad del paciente progresará y hará que algunos pacientes requieran de modificaciones en los programas de RR, uso de medicamentos o uso de oxígenos suplementario(51).

Medidas de evaluación utilizadas en la rehabilitación respiratoria

Se utilizan varias escalas en la rehabilitación respiratoria que permiten cuantificar el estado de la enfermedad en el paciente, antes y después de realizar la intervención. Las principales son: escalas para la percepción de la disnea, escalas para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud y la capacidad de esfuerzo(12).

- Para evaluar la disnea, generalmente se utiliza la escala modificada del MRC (mMRC) [Ilustración 29], esta es una de las más simples y es fácil su reproducibilidad. También se puede utilizar la escala de disnea al esfuerzo de BORG, que se utiliza antes y después de las intervenciones(12).

A	
- Me quedo sin aliento solo tras ejercicio intenso.	0
- Me cuesta respirar cuando me apresuro en terreno llano o subo una cuesta ligera.	1
- Ando más despacio que la gente de mi edad debido a mi ahogo, o tengo que pararme para tomar aliento cuando ando a mi ritmo habitual por terreno llano.	2
- Me paro para recuperar aliento después de andar unos 100 metros o al cabo de unos minutos por terreno llano.	3
- Mi ahogo me impide salir de casa o me quedo sin aliento al vestirme o desvestirme.	4

Ilustración 29. Escala mMRC para la medición de la disnea¹².

- Con respecto a las evaluaciones de calidad de vida, es común utilizar el Cuestionario de Enfermedad Respiratoria (CRQ) de manera autoadministrada o estandarizada, este contiene un formato de 20 ítems agrupados en 4 dimensiones: disnea, fatiga, función emocional y control de la enfermedad, donde se considera 0.5 puntos el cambio mínimo clínicamente significativo(12,63). Otros cuestionarios ampliamente utilizados son el SF-36 o el Saint George Respiratory Questionnaire (SGRQ). El SF-

36 es cuestionario sobre calidad de vida más utilizado en pacientes en rehabilitación respiratoria por un trasplante pulmonar. Es un instrumento utilizado para aplicarse tanto en pacientes enfermos como sanos, mayores a 14 años, que recorre diferentes áreas de vida (dominios) a las que las enfermedades pueden llegar a impactar. Estas son: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental[Ilustración 30](63,64)

El SGRQ se utiliza para demostrar lo cambios en la calidad de vida de los pacientes relacionados con enfermedades respiratorias específicas, y como se refirió anteriormente, es utilizado en los pacientes referidos a trasplante pulmonar. Es un

Dimensión	N.º de ítems	Significado de las puntuaciones de 0 a 100	
		«Peor» puntuación (0)	«Mejor» puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas, incluido bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem de Transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

Ilustración 30. Escalas y números de ítems que evalúa el cuestionario SF-36. Puntuaciones cerca al 0, son las de peor resultado, aquellas más cercanas al 100, serán las de mejor resultado. Referencia: Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments. Gac Sanit. 2005;19(2):135–50

instrumento que se puntúa de 0 a 100, donde los mayores puntajes refieren a peores resultados. Este cuestionario contiene 3 dominios: síntomas, actividad e impactos, incluyendo lo referente a la función social y disturbios psicológicos producto de las enfermedades respiratorias[Tabla 8](63).

Variables	Mean±SD/n (%)
SGRQ symptoms score	65.42±17.42
SGRQ activity score	68.85±21.38
SGRQ impact score	56.47±19.97
SGRQ total score	61.77±18.63

SGRO, St George's Respiratory Questionnaire.

Tabla 8. Ejemplo de una cuestionario SGRQ, se observan el puntaje de los síntomas, actividad, impacto y total. Referencia: Farag TS, Sobh ES, Elsayw SB, Fahmy BM. Evaluation of health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Egypt J Bronchol [serial online] 2018 [cited 2021 Jan 18]; 12:288-94. Available from: <http://www.ejbronchology.eg.net/text.asp?2018/12/3/288/239378>

- La prueba de capacidad de esfuerzo más utilizadas en la RR, sobre adultos, son el test de la marcha de los 6 minutos (6MWD), la prueba de caminata de caminata progresiva (ISWT) y la prueba de caminata de resistencia (ESWT)(12,51,65).

Con respecto al 6MWD [Ilustración 31], este consiste en caminar sobre un corredor de 30mts durante 6 minutos sin descansar, este test se realiza de manera supervisada y el profesional a cargo tomará diferentes mediciones en el paciente a la par que tomará el tiempo de la prueba, recordará las instrucciones al paciente.

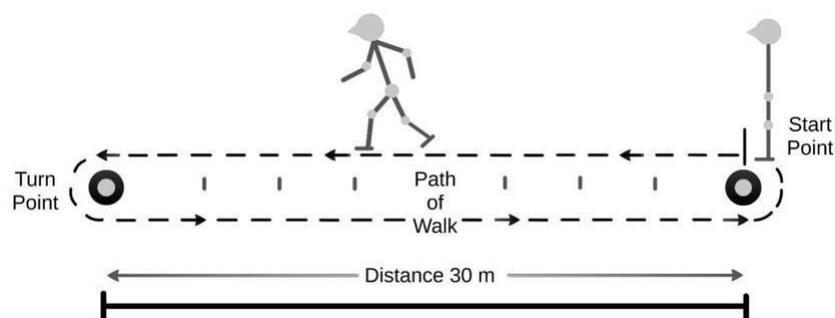
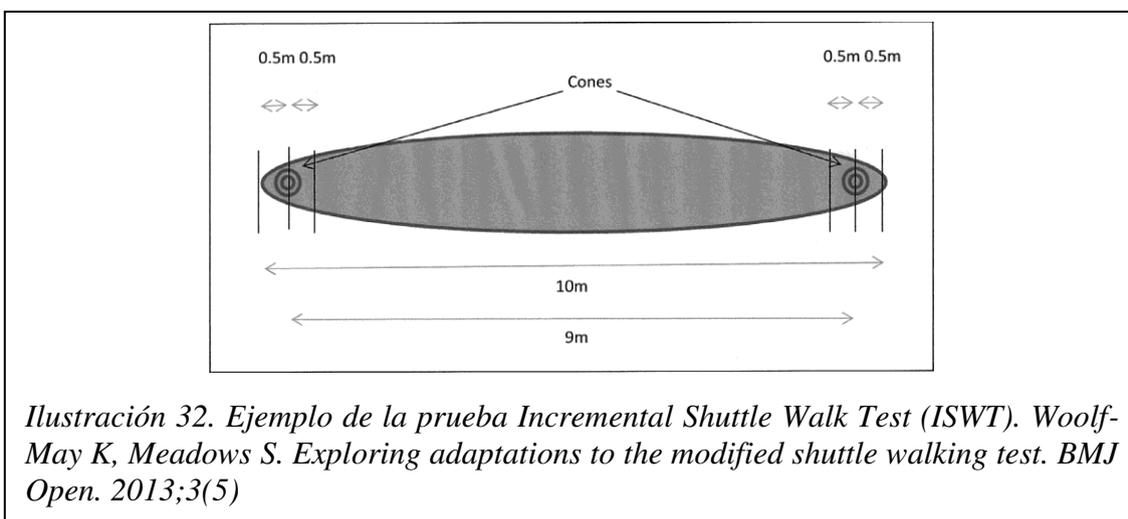


Ilustración 31. Ejemplo de un test de la marcha de los 6 minutos(6MWD). Referencia: Caballer VB. The effectiveness of exercise interventions and the factors associated with the physical performance in older adults. 2016;(March):54.

Este test se relaciona con el desempeño físico y la actividad física, como así también con la función respiratoria (VEF1), capacidad vital forzada (CVF), capacidad de difusión del monóxido de carbono en el pulmón (DLCO) o en la calidad de vida del paciente. En esta prueba, el cambio mínimo clínico significativo es entre los 25m a

33m para los pacientes adultos con enfermedades respiratorias. Por lo que valores más bajos de lo previsto, se asocian a un incremento de riesgo de hospitalización y mortalidad en estos pacientes(65).

El ISWT [Ilustración 32] consiste en caminar a una velocidad determinada a ritmo de una serie de señales que se encuentran pregrabadas, este test consiste en que el paciente incremente su velocidad de caminata hasta el momento en que no pueda aguantar más el esfuerzo. Los resultados se miden en distancia, donde el mínimo de distancia caminada es 0m y el máximo 1020m. La máxima duración de este test es de 20 minutos. Este test es válido para medir la capacidad cardiopulmonar al ejercicio en pacientes con EPOC y provoca una respuesta fisiológica similar a la que se obtiene en el test cardiopulmonar de ejercicio (CPET). El cambio mínimo clínico significativo para esta prueba es de 47.5m en pacientes con EPOC(65).



Por último, el ESWT, consiste en que los pacientes caminen (velocidades entre 1.78 a 6 km/h.) el mayor tiempo que puedan a un porcentaje de rendimiento máximo al caminar según lo evaluado por el ISWT. Por lo tanto, es fundamental realizar la prueba ISWT previamente. Esta prueba arroja respuestas similares de frecuencia cardiaca y disnea comparado con pruebas de resistencia en cinta de caminar a intensidades similares. La medidas que se obtienen en esta prueba se reportan según el tiempo, en minutos y segundos o en metros. Por lo tanto el cambio mínimo clínico significativo se observa entre los 180s(65).

Componentes de los programas de la rehabilitación respiratoria

Los programas de rehabilitación respiratoria comúnmente se realizan dentro del hospital sobre pacientes con programas ambulatorios o en centros específicos para la realizar la

rehabilitación respiratoria. El hospital sería el lugar predilecto para realizar dicha práctica, ya que, en él se encuentran los profesionales que pueden supervisar a los pacientes en caso de que estos tengan una comorbilidad o su estado de salud cardiopulmonar necesite de contante observación. Sin embargo, hay ciertos programas que pueden realizarse desde el propio hogar del paciente, siendo los candidatos que posean una enfermedad pulmonar estable los más elegidos para estos tipos de programas. Gracias a esto, los pacientes se acostumbran a los ejercicios y a la actividad física todos los días, y es necesario que un profesional a cargo, visite o llame al paciente para controlar como va desarrollándose el programa, con la finalidad de modificar el protocolo en caso de que sea necesario(66).

Estos programas están compuestos generalmente por entrenamientos de los miembros superiores e inferiores, entrenamiento de la fuerza, resistencia y de los músculos respiratorios. Además del componente físico, estos programas contienen sesiones educativas, nutricionales y psicológicas para abarcar más las posibles comorbilidades de los pacientes. Su duración, frecuencia, modo de entrenamiento, intensidad y el tipo de ejercicios dependerán de la enfermedad base del paciente, su condición física y la evaluación inicial de este, por lo tanto, será una programa individualizado(51).

- Frecuencia, tiempo y duración del programa: Se recomienda una frecuencia de entre 3 a 5 veces por semana para realizar las sesiones, con un mínimo de 2 de estas por semana. Con una extensión de entre 4 a 12 semanas, ya que se demostró que otorga beneficios más significantes en cuanto al ejercicio, la disnea y el estado de salud de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. En cuanto a la duración de la sesión, esta debe de ser de unos 20 minutos como mínimo hasta unos 90 minutos como máximo, si el paciente se encuentra en un estado de debilidad generalizada, la duración de la sesión se debe reducir y se le debe de otorga más tiempos de descanso al paciente(12,52,53,59,66).
- Sesiones de educación: Es un componente importante en la RR, el objetivo principal es que el paciente consiga conocer todo lo relacionado a su enfermedad, que la pueda aceptar y que puedan realizar autocuidados y gestionarse por sus propios medios. Entre los tópicos de estas sesiones, se pueden encontrar la fisiopatología respiratoria de la enfermedad, estrategias de respiración, que el paciente aprenda a realizar técnicas de drenaje bronquial, el uso de los medicamentos, el uso de la oxigenoterapia o el reconocimiento temprano de una posible exacerbación. A la par de esto, se busca que el paciente conozca los beneficios del programa de RR, sobre todo como esta

puede mejorar su vida diaria. A su vez, se le recomienda al paciente que tenga unos mejores hábitos de vida, ya sea como el dejar de fumar o el de realizar actividades que puedan intervenir con el protocolo(12,52,53,59).

- Sesiones nutricionales: Es útil para todos los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, ya que pueden encontrarse tanto pacientes con desnutrición hasta pacientes con obesidad. Esto puede ser producto por el gran gasto metabólico producto de un aumento de la respiración o porque los pacientes tienen una vida sedentaria. Por lo tanto, es sumamente importante el seguimiento de estos, ya que afectará en los resultados esperados de la RR(51).
- Sesiones psicológicas: Como se explicó brevemente en el apartado de la selección de candidatos, muchos de estos pacientes poseen alguna patología psicológica y psiquiátrica, por lo que el seguimiento con el profesional adecuado es fundamental. Estas afectaciones psicológicas producen cambios cognitivos en la calidad de vida de los pacientes, los hace más dependientes a los servicios sanitarios y los imposibilita a realizar sus actividades diarias. Para prevenir y tratar esto, se recomienda realizar sesiones individualizadas o grupales con el objetivo de trabajar sobre la depresión y ansiedad en estos pacientes(12).
- Entrenamiento de fuerza muscular: Esta modalidad consiste en que diferentes grupos musculares levantan de manera repetitiva una determinada carga de peso, con la finalidad de aumentar la fuerza y la masa muscular ejercitada. Este tipo de ejercicios provocan un menor grado de disnea en el paciente por lo que se toleran más que los ejercicios aeróbicos de resistencia. En este entrenamiento pueden observarse diversas modalidades de ejercicios, por ejemplo, utilizando pesas en los tobillos y las manos de los pacientes, el uso de pesas libres, bandas elásticas de resistencia o ejercicios que utilicen el propio peso del cuerpo. Se deben comenzar con una baja carga de peso y altas repeticiones, para que la fuerza muscular vaya aumentando de a poco. Se recomienda comenzar en adultos con 1 a 3 series de 8 a 12 repeticiones por 2 a 3 días a la semana, la carga inicial debe de ser del 60 al 85% de una repetición máxima (máximo peso que puede levantarse por una única vez, al máximo rango de la articulación y sin movimientos compensatorios). Estos ejercicios van aumentando a medida que el paciente puede hacerlo sin que sus músculos se fatiguen, cuando realizan 1 o 2 repeticiones sobre lo deseado en 2 sesiones diferentes, se aumenta el peso de un 2 al 10%(12,51,52,67).

- Entrenamiento de los miembros superiores e inferiores: Estos ejercicios están apuntados hacia la musculatura envuelta en las actividades de la vida diaria de los pacientes. Los ejercicios de miembros inferiores se realizan con el objetivo de mejorar lo relacionado a la habilidad neuromuscular del paciente, trabajando sobre el balance y la coordinación de estos, siendo importante ya que muchos de los pacientes a trasplante pulmonar tienen una edad avanzada asociada a un mayor riesgo de caída. Ejemplos de estos ejercicios es la caminata, bicicleta fija o bicicleta común, nadar o subir las escaleras. Con respecto a los miembros superiores, el rol de estos en la vida diaria del paciente es fundamental, ya que permite que estos puedan comer, vestirse, darse un baño, etc. Por lo tanto, se debe incluir en el programa de rehabilitación respiratoria ejercicios que apunten hacia la musculatura superior, utilizándose ejercicios aeróbicos con el ergómetro de brazos o ejercicios de fuerza con pesas o bandas elásticas.

En los dos tipos de entrenamiento se tendrá que tener especial cuidado con la osteoporosis de los pacientes, teniendo especial cuidado con la cadera y con las vértebras torácicas que se encontraran susceptibles al riesgo de fractura

Sumado a esto, se debe aclarar que varios de los pacientes pueden presentar alguna disfunción de sus miembros inferiores, que podría limitar la capacidad de estos al realizar la actividad programada en la RR. Esta limitación muscular es conocida como fatiga y es producto de varios factores, ya sea, el de estar periodos largos físicamente inactivo, estrés oxidativo, alteraciones en la distribución de los gases, problemas nutricionales, edad avanzada o el uso de corticoides(51,67).

- Entrenamiento de resistencia aeróbica: También puede denominarse trabajo cardiopulmonar, tienen como objetivo principal el de acondicionar los músculos ambulatorios y mejorar el sistema capacidad cardiopulmonar al ejercicio para reducir la disnea y la fatiga. La modalidad más utilizada es a través del uso de bicicleta fija, caminata libre o caminata sobre una cinta de caminar. Se recomiendan sesiones de entrenamiento de 3 a 5 veces por semana, con una duración de estas de 20 a 60 minutos. La intensidad con la que se debe trabajar es del 60% al 80% de la potencia máxima (evaluada previamente a través de una prueba de esfuerzo) y puede utilizarse la escala de Borg entre una intensidad de 4 a 6.

El entrenamiento interválico, es una modificación del entrenamiento de resistencia aeróbica. En este se busca trabajar en cortos periodos de tiempo (1min a 2 min) a una alta intensidad alternándolos con períodos de igual tiempo de reposo o de menor

intensidad. Esto puede ser útil en aquellos pacientes que padezcan disnea, fatiga u otro tipo de síntomas durante el ejercicio, ya que la finalidad de este es disminuir esta sintomatología, pero a la vez de mantener los efectos del entrenamiento aeróbico.

Como se mencionó previamente, estos entrenamientos deben ser individualizados para cada paciente y, teniendo en cuenta algunas limitaciones que pueden llegar a tener estos. Los pacientes pueden llegar a tener limitaciones de tipo ventilatorias, esto es debido a los requerimientos ventilatorios durante el ejercicio, que producen un aumento del trabajo respiratorio, un aumento del espacio muerto ventilatorio, un aumento de la resistencia en las vías aéreas e hiperinsuflación dinámica (en EPOC) por lo que trae aparejado en el paciente una sensación creciente de disnea. También estos pacientes pueden presentar un aumento de la producción del dióxido de carbono, por lo que es recomendable utilizar oxigenoterapia durante el ejercicio, en pacientes con hipoxemia o incluso en aquellos que no la posean. La oxigenoterapia tiene como finalidad el de permitir que el paciente entrene a una mayor intensidad y otros beneficios, como el de disminuir la presión arterial pulmonar y disminuir la producción de ácido láctico, permitiendo estabiliza la frecuencia respiratoria y con esto la hiperinsuflación dinámica (12,52,67).

Muchos de los pacientes requieren este tipo de la terapia. Por lo que puede indicarse la oxígeno terapia continua domiciliaria o el uso de VNI, para el uso cotidiano y durante las sesiones de RR. Brevemente, la oxígeno terapia continua domiciliaria (OCD) se define como el suministro de O₂ continuo en el domicilio para pacientes con insuficiencia respiratoria crónica hipoxémica, con la finalidad de mejorar la tolerancia al ejercicio y prevenir el deterioro del paciente(68). Mientras que la VNI, es la aplicación de un soporte ventilatorio sin que el paciente se encuentre con una intubación endotraqueal, en pacientes crónicos mejora la sintomatología respiratoria, la cantidad y calidad del sueño, como así también, mejora el intercambio gaseoso(69).

- Entrenamiento de los músculos respiratorios: El objetivo de estos ejercicios será el de mejorar la eficiencia de los músculos respiratorios, tanto inspiratorios como espiratorios. Se recomienda estos ejercicios en aquellos pacientes que presenten debilidad en los músculos inspiratorios, sobre todo en aquellos donde su presión inspiratoria máxima es inferior a 60 mmHg. Esto puede darse con entrenamientos de fuerza y resistencia, los músculos inspiratorios pueden ser entrenados mediante algún tipo de dispositivo que se oponga a la resistencia umbral fijada. Mientras que los músculos espiratorios pueden ser entrenados con ejercicios de prensa abdominal.

Estos ejercicios deben realizarse 2 veces al día, con una intensidad de al menos el 30% de la PIM (Presión inspiratoria máxima) en sesiones de 15 minutos.

También pueden observarse limitaciones en cuanto a la función de los músculos inspiratorios, esto es debido a que la hiperinsuflación tanto estática como dinámica produce desventajas mecánicas en los músculos inspiratorios. Por lo que la fuerza y la resistencia de estos músculos, especialmente el diafragma, se encontraran afectados. Como consecuencia de esto se registra una debilidad muscular respiratoria, que contribuye a una hipercapnia, disnea y un menor desempeño durante el ejercicio(12,52,67).

- Ejercicios de flexibilidad: Se deben incorporar este tipo de entrenamiento con el objetivo de mejorar el rango articular, especialmente de aquellos músculos que están envueltos en la postura, buscando minimizar lesiones musculares y articulares. Muchos de estos pacientes presentan grandes alteraciones en su tronco, por lo que esto produce un descenso de la función pulmonar, un aumento del trabajo respiratorio propio de las alteraciones mecánicas, dolores articulares y una percepción de calidad de vida mala. Por lo tanto, se deben realizar estos trabajos en los grupos musculares utilizados en la RR, ya sean los cuádriceps, isquiotibiales, bíceps, tríceps, como también los músculos de la columna. Se deben realizar 2 o 3 veces por semana, tomándose entre 5 a 10 minutos de las sesiones(12,52,66,67).
- Técnicas de drenaje: Buscan mejorar la permeabilización de la vía aérea en los pacientes con hipersecreción o que tengan dificultades en la expectoración. Se encuentran 3 tipos de técnicas. La fisioterapia respiratoria tradicional, donde se utilizan el drenaje postural, vibraciones y percusiones (actualmente recomendadas del todo); las técnicas manuales basadas en la modulación de flujo, que incluyen técnicas espiratorias lentas para drenar vías centrales y distales, drenaje autógeno o técnicas de espiraciones rápidas para las secreciones proximales; las técnicas instrumentales, incluyen las técnicas con presión espiratoria positiva, técnicas con vibraciones instrumentales extratorácicas y las maniobras de hiperinsuflación(12).

Protocolo de rehabilitación respiratoria para pacientes que recibirán un trasplante pulmonar

Como se explicó previamente, el trasplante pulmonar está indicado en enfermedades crónicas avanzadas y la rehabilitación respiratoria, es una forma de mejorar la sintomatología y la calidad de vida en los pacientes cuando se encuentran en lista de espera a recibir la intervención. Sin embargo, no existen al día de hoy una guía predefinida o un protocolo predefinido que se utilice y prepare a los pacientes antes de la operación(14,15,70). Es por eso que se utilizan protocolos de RR para EPOC, ya que es en estos pacientes las evidencias mencionan que los beneficios de la RR son máximos, y se los adapta según la patología de base del candidato a receptor a trasplante pulmonar. Un ejemplo de este protocolo puede ser el relatado por Wickerson(15) en donde se plantea una rehabilitación para los pacientes en espera a trasplante pulmonar[Ilustración 33]:

Protocolo de rehabilitación para para futuros receptores a trasplante pulmonar				
Tipo de ejercicio	Modalidad	Frecuencia	Duración/ Volumen de entrenamiento	Intensidad
Trabajo aeróbico	Caminata (cinta de caminar, corredor, caminata nórdica) o bicicleta (para mmss o mmii)	2 a 5 veces por semana	15-30 mins para entrenamiento continuo. 30s de ejercicio y 30s de reposo para el entrenamiento interválico (12-36 mins).	50-80% FC con una disnea>fatiga de piernas: de moderada a difícil (3-5 en escala de Borg) y una SpO2>85%-90%. Trabajo continuo: 60-80% velocidad de caminata en el 6MWT o 60% de la carga de trabajo pico para la bicicleta. Trabajo interválico: 100%:0%.
Trabajo de fuerza	Pesas libres/mancuernas, bandas elásticas, poleas. Que el paciente utilice su propio peso del cuerpo con escaleras, squats, heel raises, wall push-ups, entre otras.	2 a 3 veces por semana	1-2 series de 8-15 repeticiones	30-80% de 1 repetición máxima o 8-15 repeticiones máximas.

Trabajo de flexibilidad	Se trabaja sobre los grupos musculares más grandes del tronco superior e inferior y realizando movilizaciones sobre la caja torácica.	3 a 5 veces por semana	10-30 segundos por 2-4 veces.	
-------------------------	---	------------------------	-------------------------------	--

Ilustración 33. Ejemplo de protocolo de rehabilitación sobre pacientes en espera a trasplante pulmonar¹⁵.

También se deben tener en cuenta ciertos puntos importantes en la RR, se debe iniciar con una evaluación que examine la estabilidad hemodinámica, el requerimiento de oxígeno en el paciente, el IMC, posibles comorbilidades y la función pulmonar en el paciente. Previamente mencionadas y explicadas brevemente, se utilizan los cuestionarios de calidad de vida, cuestionarios para evaluar la disnea, el 6MWT o el test de 30 segundos de sentado a parado. Además, se debe dar un énfasis muy importante en la educación del paciente, como también en su estado psicológico y nutricional(70).

Estrategia metodológica

Diseño

Este estudio se basa en una investigación cuantitativa de tipo descriptiva. Realizándose una búsqueda de estudios y revisiones observacionales y experimentales entre los meses de junio a diciembre del 2020 para obtener todo lo relacionado sobre los resultados de las intervenciones de la rehabilitación pulmonar sobre pacientes adultos en lista de espera a trasplante pulmonar.

Criterios de inclusión

- Años de publicación, se seleccionarán artículos con un periodo de publicación entre los años 2010 y 2020
- Se seleccionarán aquellos artículos que se encuentran en el idioma español, inglés o portugués.
- Se seleccionarán aquellos artículos que realicen una rehabilitación respiratoria en la etapa de pretrasplante sobre pacientes que se encuentren en espera a recibir un trasplante pulmonar.
- Se seleccionarán solo los artículos que incluyan pacientes mayores a 18 años sin importar su sexo.
- Se seleccionarán artículos que utilicen variables para analizar sus resultados, ya sea, estudios para medir la capacidad de esfuerzo del pacientes, escalas de la de la percepción de la disnea o cuestionarios de calidad de vida.

Criterios de exclusión

- Artículos cuya publicación sea inferior al año 2010.
- Idiomas que no sean el español, inglés o portugués.
- Artículos que no realicen una rehabilitación respiratoria sobre pacientes candidatos a recibir un trasplante pulmonar.
- Estudios que incluyan pacientes menores a 18 años.
- Aquellos que no tengan ninguna variable de estudio para analizar sus resultados.

Combinación de palabras

Se realizarán búsquedas en bases de datos de artículos científicos como PubMed. Se utilizaron las siguientes palabras claves, con su términos libres, DeCS y MeSH [Ilustración 34] [Ilustración 35] [Ilustración 36].

#	Términos libres	DeCS	MeSH
1	“Trasplante pulmonar”	Trasplante de pulmón	“Lung transplantation” [Mesh]
2	“Lista de espera” / “Waiting list”	Lista de espera	“Waiting list” [Mesh]
3	“Pulmonary rehabilitation” / “Rehabilitación pulmonar” / “Terapia respiratoria”	Terapia Respiratoria	“Respiratory Therapy” [Mesh]
4	“Rehabilitación”	Rehabilitación	“Rehabilitation” [Mesh]
5	“Fisioterapia”	Fisioterapia	“Physiotherapy/Physical Therapy Modalities” [Mesh]
6	“Candidatos” / “candidates”	-	-
7	“Cuidados preoperatorios”	Cuidados Preoperatorios	“Preoperative Care” [Mesh]

Ilustración 34. Palabras claves

	#	Conector	#	Conector	#	Conector	
9#	1#	AND	5#				
10#	9#	AND	4#				
11#	1#	AND	2#	AND	6#	AND	3#
12#	1#	AND	4#				
13#	1#	AND	3#	AND	6#		
14#	1#	AND	7#				

Ilustración 35. Combinación palabras claves

#	Combinaciones de búsqueda	Filtros	Resultados
9	("lung transplantation"[MeSH Terms] AND "physical therapy modalities"[MeSH Terms])	Fechas entre el 2010 y 2020	49
10	("lung transplantation"[MeSH Terms] AND "physical therapy modalities"[MeSH Terms] AND "rehabilitation"[MeSH Terms])	Pacientes mayores a 18 años Tipo de artículos:	45
11	((lung transplantation) AND (waiting list) AND (candidates)) AND (pulmonary rehabilitation)	ensayo clínico, ensayo clínico aleatorizado,	9
12	("lung transplantation"[MeSH Terms] AND "rehabilitation"[MeSH Terms])	estudio comparativo y estudio clínico	80
13	((lung transplantation) AND (pulmonary rehabilitation)) AND (candidates)	Idioma en inglés, español y portugués	53
14	("Lung transplantation"[MeSH Terms] AND "Preoperative Care"[MeSH Terms])		101

Ilustración 36. Resultados de la búsqueda en PubMed.

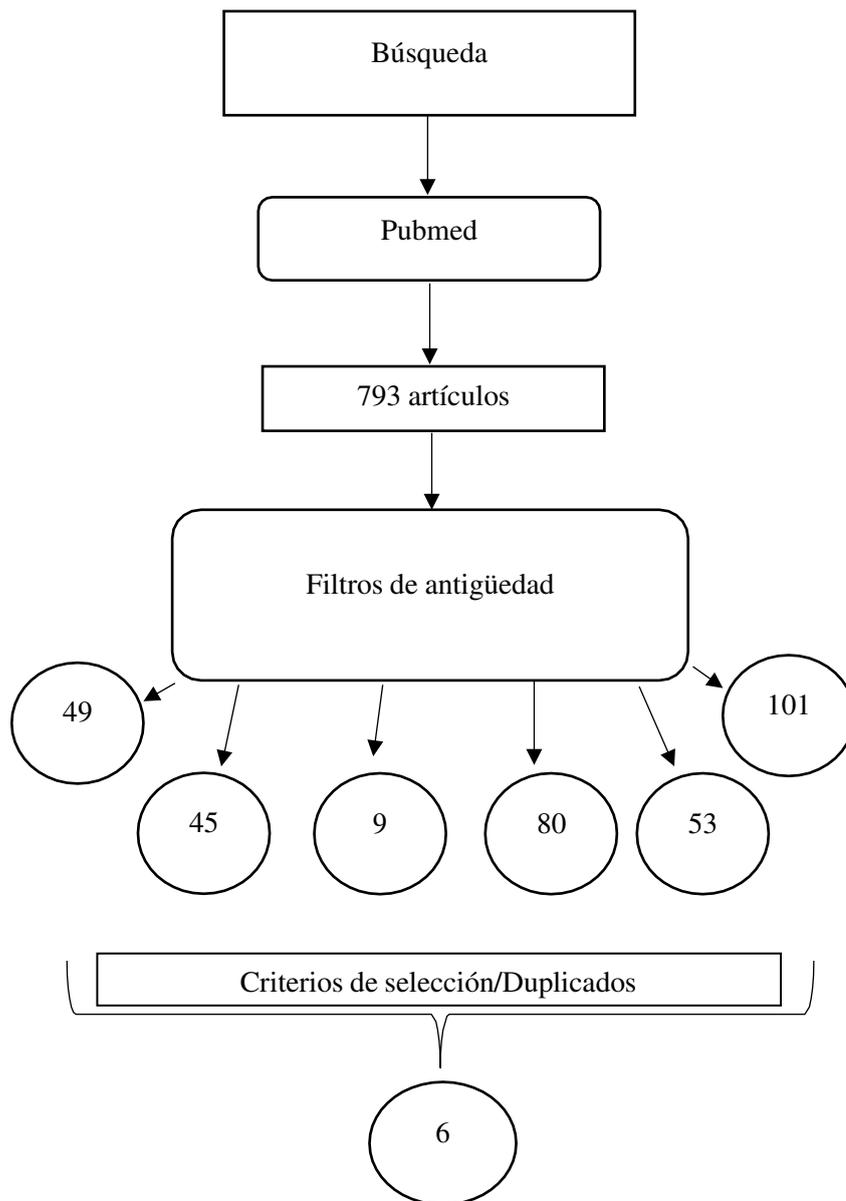


Ilustración 37. Algoritmo de búsqueda en Pubmed, cada circulo corresponde a las combinaciones de búsquedas utilizadas, de izquierda a derecha, 9#, 10#, 11#, 12#, 13# y 14#.

Contexto de análisis

Nombre del artículo: “A 1-Month Physical Therapy–Based Outpatient Program for Adults Awaiting Lung Transplantation: A Retrospective Analysis of Exercise Capacity, Symptoms, and Quality of Life” de Byrd(71).

Diseño metodológico y objetivo: Este fue un estudio no experimental retrospectivo, con el objetivo de evaluar los efectos a corto plazo (1 mes de terapia) de un programa de rehabilitación ambulatoria en la capacidad del ejercicio, disnea, síntomas depresivos y calidad de vida de los pacientes con enfermedades avanzadas pulmonares y que se encuentran en lista de espera a recibir un trasplante pulmonar.

Variables del objetivo: Las variables utilizadas para evaluar los resultados de la rehabilitación respiratoria fueron el 6MWT, el uso de cuestionarios de Ferrans y Powers QLI, CESD y SOBQ.

Muestra: Fue realizado sobre una muestra de 141 pacientes con una media de 63 años. Los pacientes incluidos fueron aquellos que completaron un programa de rehabilitación pre trasplante entre enero del 2013 y octubre del 2014 y que luego de esta, hayan recibido el trasplante.

Intervención: El protocolo de rehabilitación respiratoria consistió en 23 sesiones, donde debían asistir a 5 sesiones de ejercicios a la semana. Y en donde los participantes accedían a clases de lectura para educarse sobre el procedimiento del trasplante y estrategias de autocuidado de 4 a 5 veces por semana. La rehabilitación abarcó ejercicios aeróbicos, donde los pacientes realizaban caminatas dentro del hogar (80,5-122m) con su equipo de O2 o su andador, con una duración del ejercicio de 20 minutos continuos, 3 veces por semana y luego de 30 minutos continuos, 2 veces por semana. Se incluyó también el uso de bicicleta fija, una vez que los participantes podían realizar 20 minutos continuos, se incrementaba la resistencia de la bicicleta. Los ejercicios de resistencia, consistieron en ejercicios de mmss y mmii alternados por días. El peso inicial se eligió para provocar fatiga de 15 a 20 repeticiones. Una vez que el paciente realizaba 20 repeticiones sin fatigarse luego de 2 sesiones, se aumentaba el peso a 2,25kg en las maquinarias y 0,5kg con pesas libres. A la par de la realización de estos ejercicios, se realizaron ejercicios de flexibilización y balance, además que los participantes atendían 30 mins a una clase en grupo que variaba todos los días, pudiendo ser de fortalecimiento, flexibilidad y de

ejercicios respiratorios utilizando pesas en los mmss, tobillos y bandas de resistencia elásticas.

Resultados: Los resultados obtenidos [Tabla 9] en la investigación fueron en el cuestionario de SOBQ de 74.1 en la etapa previa a la RR y de 71.5 luego de la RR (P<0.001); en el CESD, la etapa pre RR fue de 10.7 y la Post RR de 8.9 (P<0.001); QLI, la etapa pre RR fue de 18.8 a contrario de la etapa post RR que fue de 19.8 (P=0.248).

Con respecto al 6MWT, en los resultados en metros, se obtuvieron en la etapa pre RR de 386mts y en el Post RR de 455mts (P<0.001); con respecto al % predicho, se encontraron resultados en la etapa Pre RR del 67.6% y en el Post RR de 80.4% (P<0.001).

Variable	Pre-rehab	Post-rehab	Cohen's d	P
SOBQ (n = 113)	74.1 (19.7)	71.5 (20.4)	0.13	0.248
CESD (n = 137)	10.7 (7.6)	8.9 (6.2)	0.26	<0.001
CESD ≥ 16 (n = 31, 22%)	21.3 (7.8)	14.8 (6.3)	0.95	<0.001
QLI (n = 141)	18.8 (3.7)	19.8 (3.4)	0.27	<0.001
6MWD, meters (n = 141)	386 (96)	455 (96)	0.72	<0.001
6MWD % predicted (n = 141)	67.6 (18.0)	80.4 (19.6)	0.67	<0.001

Tabla 9. 6MWD: test de la marcha de los 6 minutos; CESD: Escala de depresión del centro de estudios epidemiológico; QLI: índice de calidad de vida de Ferrans y Powers versión III; SOBQ, Cuestionario de San Diego de la disnea. Resultados obtenidos antes y después de la RR en la investigación de Byrd⁷¹.

Conclusión: Se concluye que a pesar de la enfermedad pulmonar avanzada y progresiva que tienen los pacientes que esperan al trasplante pulmonar, el haber participado en 1 mes de RR, permitió mejorar la capacidad al esfuerzo y calidad de vida, como así también, permitió disminuir los síntomas depresivos de los pacientes. Aquellos pacientes con peor estado físico al principio de la intervención fueron los que más mejoraron en la capacidad al esfuerzo.

Nombre del artículo: "Pulmonary Rehabilitation in Patients Referred for Lung Transplantation" de Jastrzebski (72).

Diseño metodológico y objetivo: Este estudio fue una investigación no experimental retrospectivo con el objetivo de examinar la eficacia de la caminata Nórdica, como una forma de rehabilitación pulmonar, en pacientes en espera a trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Las variables utilizadas fueron el cuestionario SF-36, la escala de disnea mMRC, baseline disnea index, y oxygen cost diagram OCS, el 6MWT y espirometría.

Muestra: Se basó en 26 pacientes, con una media de edad de 50.4 años. Los pacientes se encontraban en la etapa final de su enfermedad crónica pulmonar y fueron referidos a trasplante entre noviembre del 2009 y septiembre del 2010.

Intervención: La rehabilitación pulmonar consistió en 2 ciclos de 6 semanas, cada ciclo consistía en 2 semanas de rehabilitación en el hospital, y 4 semanas de rehabilitación supervisada en la casa del paciente. La rehabilitación se basó en la caminata Nórdica, que es caminar con palos especializados para eso. Los pacientes recibieron 1h de instrucción por un profesional para este tipo de caminata. La FC y SaO₂ fue monitoreada durante la rehabilitación en el hospital, también los pacientes hicieron el test de ejercicio máximo para obtener la FC máxima. El objetivo del entrenamiento fue realizarlo al 75% de la FC inicial máxima. La distancia caminada fue establecida con el 6MWT y dependiendo de la SaO₂ cuando caía a 80%. Los pacientes en su casa utilizaban oxígeno suplemental durante las intervenciones. Todos los pacientes fueron equipados con un podómetro para establecer cuando caminaron durante sus entrenamientos.

Resultados: Los cambios del 6MWT en el estudio de Jastrzebski se vieron reflejados al compararse los de la evaluación base 310±130mts y luego lo de las 12 semanas posteriores a la RR que fue de 372.1±163.7mts (P<0.05). En la escala de Borg fue de 1±1.7 en la pre RR y de 0.9±0.5 en la etapa post RR [Tabla 10]. Con respecto al SF-36, se obtuvieron mejorías en cuanto a los aspectos sociales y en el aspecto físico acumulado.

	Baseline	After 6 weeks	After 12 weeks
6MWT (m)	310.2±130.2	361.9±131.5*	372.1±163.7**
Borg scale before 6MWT	1.0±1.7	1.0±1.8	0.9±0.5
Borg scale after 6MWT	6.2±1.8	5.8±1.8	6.3±1.5
SaO ₂ before 6MWT (%)	92.1±3.2	92.5±3.3	91.9±4.6
SaO ₂ after 6MWT (%)	73.1±13.1	73.0±11.9	73.5±11.4
Time to SO ₂ <80% (s)	102.0±137.1	115.6±51.0	124.0±138.8
Distance to SaO ₂ <80% (m)	128.2±69.0	117.5±76.4	128.1±115.2

Tabla 10. 6MWT: test de la marcha de los 6 minutos; Borg scale before 6MWT: escala de Borg antes del 6MWT; Borg scale after 6MWT: escala de Borg después del 6MWT; SaO₂ before 6MWT; Saturación de O₂ antes del 6MWT; Time to SO₂<80%: Tiempo hasta que la SaO₂ sea <80%; Distance to SaO₂ <80%: Distancia hasta que la Sa O₂<80% Sa O₂ after 6MWT: Saturación de O₂. Cambios reflejados a la semana 6 y 12 luego de comenzada la rehabilitación respiratoria en la investigación de Jastrzebski⁷².

Conclusión: Los autores concluyen que la marcha nórdica, como una intervención de la RR mejora el estado funcional de los pacientes que recibirán un trasplante pulmonar.

Nombre del artículo: “The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial” de Pehlivan (73).

Diseño metodológico y objetivo: Fue un ensayo con grupos control aleatorio prospectivo, donde el objetivo principal fue el de investigar si el entrenamiento de los músculos inspiratorios contribuye a mejorar la capacidad al ejercicio, la percepción de la disnea y la función pulmonar en pacientes candidatos a trasplante pulmonar.

VARIABLES DEL ESTUDIO: Se tomaron medidas de la presión inspiratoria máxima y de la presión espiratoria máxima, el 6MWT, la escala de disnea mMRC, se realizaron test funcionales del pulmón y se tomaron medidas del Monóxido de carbono con la técnica de una sola respiración.

Muestra: Su artículo basó su estudio sobre una población de 34 pacientes que fue dividida en 2 grupos, el primer grupo recibió rehabilitación pulmonar más ejercicios de músculos inspiratorios y el segundo grupo recibió rehabilitación pulmonar convencional. Cada uno de los grupos contaba con 17 participantes y tenían una media de edad de 39 años y 36 años para el primer y el segundo grupo, respectivamente. Los pacientes estaban en la lista de espera entre abril del 2016 y mayo del 2017.

Intervención: La duración de la RP fue de 2 días a la semana por 3 meses de manera supervisada en el hospital y de ejercicios en su hogar de 3 veces a la semana por 3 meses. La RP consistió en ejercicios aeróbicos al 50-70% de la FCM, esta intensidad iba aumentando gradualmente siguiendo la percepción de la disnea y el nivel de fatiga como base. Los ejercicios consistían en caminata por la cinta caminadora, bicicleta ergonomía y un ergómetro de brazos. Estos eran realizados en sets de 15mins con 3 modalidades de ejercicios diferentes. Respecto a los ejercicios de fortalecimiento/resistencia, las cargas eran realizadas del 20% al 40% de una repetición máxima (IRM) realizando entre 8 a 12 repeticiones de 1 a 2 series por sesión. Se utilizaron bolsas de peso libre, haciendo foco en los bíceps, tríceps, cuádriceps, isquiotibiales y músculos de la cadera. En cuanto al programa de ejercicios en el hogar, en adición a los ejercicios supervisados durante 2 días en el hospital, los pacientes debían realizar 3 días a la semana ejercicios en su casa, estos incluían ejercicios respiratorios (ejercicios de expansión local, respiración diafragmática y respiración con labios cerrados), caminata libre, ejercicios de fortalecimiento de los mmss y mmii con thera-bands. Para el grupo de RP+MI, los ejercicios de los músculos

inspiratorios fueron realizados con una herramienta llamada Powerbreath con una resistencia de 0 a 90, la intensidad del ejercicio comenzaba con un 30% de la presión inspiratoria máxima, un valor que se obtenía de los resultados de las mediciones de la presión en boca. Progresivamente este porcentaje aumentaba hasta un 60%, la duración de estos ejercicios era de 15 mins, 2 veces por día, 5 días a la semana por 3 meses.

Resultados: Los efectos producidos por la intervención en el grupo que recibió la RP+MI fue: en el 6MWT, sus mediciones fueron de 377mts antes de la intervención y de 453mts luego de esta; mientras que la 6MWT% predicho fue del 59% antes y del 73% después de la rehabilitación; en relación a la evaluación de la disnea con el mMRC, este fue de 3 al principio del tratamiento y luego de 2, al finalizarlo; en cuanto a los valores de la espirometría, la CVF fue del 42% al inicio y al finalizar del 41% y la VEF₁ arrojada fue del 39% antes de la RP y del 41% al finalizar la RP; con el consumo de oxígeno o DLCO los resultados fueron del 32% al inicio y del 39% al finalizar; la presiones obtenidas fueron, la PIM de -78 cmH₂O como base del tratamiento y de -106 cmH₂O al terminar el tratamiento y la PEM fue de 109 cmH₂O y 125 cmH₂O antes y después de la intervención, respectivamente.

Mientras que el grupo de la RP: El 6MWT fue de 305mts al principio del tratamiento y de 453mts al finalizarlo y el 6MWT %predicho de 44% y 56% al inicio y al final de la intervención, respectivamente; acerca de la disnea, el mMRC fue de 3 antes de la RP y de 2 luego de la RP; la espirometría, arrojó valores en la CVF de 39% al iniciar el tratamiento y de 36% al finalizar este [Tabla 11] y, la VEF₁, se mantuvo en 24% tanto al inicio como al final de la RP; con respecto al DLCO, este fue del 36% antes de las intervenciones y del 31% luego de estas; la PIM al inicio del tratamiento fue de -75 cmH₂O y al finalizarlo de -76 cmH₂O y la PEM al comienzo del programa de rehabilitación arrojó un valor de 114 cmH₂O, mientras que al finalizar la rehabilitación

	PR + IMT group (n = 17)		PR group (n = 17)	
	Before PR Median (min–max)	After PR Median (min–max)	Before PR Median (min–max)	After PR Median (min–max)
Exercise capacity				
6MWD (m)	377 (42 to 548)	453 (84 to 629)	305 (45 to 495)	453 (84 to 629)
6MWD (%predicted)	59 (5 to 92)	73 (11 to 108)	44 (8 to 87)	56 (19 to 90)
mMRC (0–4) ^c	3 (2 to 5)	2 (0 to 4)	3 (2 to 5)	2 (0 to 4)

Tabla 11. Exercise capacity: Capacidad al esfuerzo; 6MWD: test de la marcha de los 6 minutos; mMRC: escala de disnea modificada. Diferencias en el antes y después de la RR en el grupo RR+MI y en el grupo RR⁷³.

Conclusión: Se destacó que los resultados obtenidos demostraron que el entrenamiento de los músculos inspiratorios mejoraron las capacidades respiratorias y físicas de los pacientes, a pesar de que no hubo un incremento de los volúmenes pulmonares incluso con el aumento de la fuerza muscular de los músculos inspiratorios. Sin embargo, consideran importante realizar este tipo de intervención en la RR para este tipo de pacientes.

Nombre del artículo: “Changes in 6-minute walking distance in lung transplant candidates while participating in a home-based pre-habilitation program—A retrospective chart review” de Masserier(74).

Diseño metodológico y objetivo: Esta investigación fue un estudio de cohortes retrospectivo. El objetivo de esta fue de describir los cambios en la capacidad del ejercicio (medida por el 6MWT) sobre pacientes candidatos a trasplante pulmonar que participaron en un programa de ejercicios en el hogar entre el 2011 y 2015 mientras estaban en la lista de espera. A su vez, se buscó determinar la relación entre los cambios en la capacidad del ejercicio y algunos resultados en el post trasplante, ya sea, estaba total en el hospital y en la unidad de cuidados críticos y uso de la ventilación mecánica (en días).

Variables del estudio: Las medidas base que se tomaron fueron 6MWT y SaO₂.

Muestra: La muestra del estudio fue de 159 pacientes con una media de edad de 49.8±14.0 años, siendo el 57.2% de la muestra hombres, un IMC (Índice de masa corporal) de 23.5±4.0 en promedio. Las patologías más frecuentes de esta muestra fueron: EPOC=50, Fibrosis quística=42, Fibrosis idiopática pulmonar= 39 y otras=28. El 97.5% de los pacientes recibieron trasplante pulmonar bilateral y su promedio de espera en lista

de espera fue de 699 días sobre pacientes de más de 18 años, que recibieron un trasplante unipulmonar o bipulmonar entre enero del 2011 y diciembre del 2015

Intervención: El programa de RP en la casa del paciente consistió en ejercicios de calentamiento, aeróbicos, de fortalecimiento, flexibilidad y de vuelta a la calma. Los pacientes fueron alentados a realizar estos ejercicios durante todo el periodo de lista de espera para recibir el trasplante. Respectivamente, los ejercicios de calentamiento consistían en 5-10 repeticiones de ejercicios de miembros superiores y miembros inferiores desde una posición parado o sentado por un total de 5-10 minutos; Para los ejercicios aeróbicos, los pacientes realizaban ejercicios en bicicleta fija, cinta de caminar, caminaban por su casa o subían escaleras. Comenzando con un período de sesión de 5-10 mins, con poco o nula resistencia y gradualmente aumentaron a 30 minutos continuos por 5 días a la semana. Durante los ejercicios cardiovasculares, los pacientes eran comandados a comenzar su sesión con una escala de Borg 2/10 por 2 o 3 minutos, luego aumentar la intensidad con una escala entre 3-4/10 Borg y terminar la sesión con 2-3 minutos a baja intensidad con una escala de Borg de 2/10; Los ejercicios de fuerza consistían en hacerlos con thera-bands o pesas libres por 3 veces a la semana, se realizaban 3 series de 10 repeticiones por cada grupo muscular de los mmss y mmii. Cuando los pacientes podían hacer 10 repeticiones de un ejercicio sin ningún tipo de dificultad, eran instruidos a realizar otra serie de 10 repeticiones hasta llegar a un máximo de 3, si las hacían sin llegar a un Borg 3-4, se le suministraba más peso o más resistencia; Los ejercicios de estiramiento consistían en realizarlos a diario al finalizar las sesiones. Buscaban estirar los mmss y mmii, de 20s a 30s en la misma posición y dos veces de cada lado. Se estiraban los hombros, escapulas y tríceps, como así también, los isquiotibiales, cuádriceps y flexores plantares; La vuelta a la calma consistían en 5-10 min de relajamiento.

Resultados: En los resultados arrojados en la investigación de Masserier se destacó que no hubo diferencia alguna en cuestión demográfica, características clínicas o 6MWT durante el periodo de trasplante entre los sujetos incluidos y excluidos (n=37), excepto por el diagnóstico que la gran mayoría incluía patologías como la hipertensión pulmonar, síndrome de Eisenmenger, síndrome de Kartagener y FIP. Hubo mayor proporción de pacientes con fibrosis idiopática pulmonar 36.1% que tuvo un decrecimiento en el 6MWT. Luego del trasplante, 72.4% fueron dados de alta en su casa, 19.5% a una sala transicional de post trasplante y 8.1% murieron.

Se les realizaron encuestas a los pacientes para ver si realizaron los ejercicios en su casa, de los 159 pacientes, el 86.5% contestaron que si los habían hecho como debían. El promedio de metros caminados en el 6MWT al momento de la primera evaluación fue de 334.9 ± 115.2 mts. El cambio que hubo durante el periodo de lista de espera fue de -28 mts (334.9 mts vs 306.9 ± 123.7 mts) ($P < 0.001$). Aproximadamente, el 26% de los pacientes incrementaron su 6MWT, 28.9% mantuvieron y el 45.3% decreció en el 6MWT. El grupo que tuvo el mayor crecimiento en el 6MWT fue el que peores resultados obtuvieron al inicio del tratamiento, comparados con los que se mantuvieron o los que empeoraron (275.8 mts vs 349 mts vs 359.6 mts) ($P < 0.001$). Se encontró una correlación moderada positiva entre el ultimo 6MWT antes del trasplante y el primer 6MWT luego de este ($P < 0.001$).

Los cambios en el 6MWT antes del trasplante no se asoció a tiempo de uso de ventilación mecánica, días totales en el la sala de hospital o UTI, edad, sexo, IMC o tiempo de duración en lista de espera. La edad si se asoció al tiempo total en el hospital.

Conclusión: El autor concluye que los resultados mostrados en la investigación permitieron demostrar que hubo un aumento o mantenimiento del 6MWT en la mayoría de los pacientes mientras participaban de un programa de RR en el hogar durante el periodo de lista de espera.

Nombre del estudio: “*Effect of 8-week Pulmonary Rehabilitation Program on Dyspnea and Functional Capacity of Patients on Waiting List for Lung Transplantation*” de Kilic(75).

Diseño metodológico y objetivo: Este estudio tiene un diseño no experimental retrospectivo. El objetivo de este estudio fue el de evaluar los efectos de un programa de rehabilitación pulmonar fuera del hospital sobre la disnea y la capacidad del ejercicio en pacientes que fueron candidatos a trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Las medidas obtenidas fueron de la capacidad del ejercicio: 6MWT y mMRC escala de la disnea.

Muestra: Se basó en 23 pacientes con una media de edad de 35 ± 10 años. Estos pacientes fueron atendidos entre marzo del 2012 y diciembre del 2014 y se encontraban en la lista de espera a trasplante pulmonar.

Intervención: Se tomó el 6MWT al principio del programa para realizar una medición base de los pacientes, la disnea fue medida con la escala de Borg y la escala MRC de la disnea al principio y al final de cada sesión. En todos los casos, el 6MWT fue realizado con soporte de oxígeno. Todos los pacientes recibieron apoyo psicológico para disminuir los niveles de ansiedad por la espera del TxP, también recibieron prácticas educativas para animar a los pacientes a que tengan comportamientos saludables, ya sea, realizar actividad física de manera regular, tener una dieta saludable, el uso razonable de los medicamentos, adherencia al tratamiento, auto cuidado de su enfermedad, como así también, se incluyeron estrategias efectivas para afrontar su condición de enfermedad crónica. Aquellos pacientes que necesitaban tomar medicamentos psiquiátricos eran referidos a un médico psiquiatra especialista.

El programa de 8 semanas rehabilitación se llevó a cabo 2 veces a la semana bajo supervisión, e incluían ejercicios en cinta de caminar, ejercicios en bicicleta ergométrica, ejercicios aeróbicos livianos y levantamiento de peso en las extremidades superiores. Cada sesión era de 60 minutos y era supervisada por un solo fisioterapeuta. La intensidad de los ejercicios era elegida por el 60% del esfuerzo máximo cardíaco que se había tomado en el 6MWT al inicio. Durante la intervención, se otorgaba soporte de oxígeno por medio de una interfaz de cánula nasal para mantener los niveles de saturación de oxígeno por arriba de los 88% a aquellos pacientes que lo requerían. Antes y después del ejercicios, se tomaron medidas de la presión sanguínea, como así también, la FC fue controlada durante todo el ejercicio. También se utilizó la escala de Borg antes y después de cada sesión para establecer el nivel de disnea y esfuerzo en el paciente.

Con respecto al programa de rehabilitación en el hogar, como adición al ejercicio supervisado en el hospital, se les administró a los pacientes un programa de ejercicios para realizarlo en sus casas de 3 veces por semana. Este incluía ejercicios respiratorios (ejercicios de expansión local, ejercicios de respiración diafragmática, y respiración con labios apretados), caminata libre, y ejercicios con Thera-bands de mmii y mmss. Y para asegurar que el paciente estaba cumpliendo con sus ejercicios, el fisioterapeuta llamaba a los pacientes.

Resultados: En relación a los resultados, con respecto al 6MWT, el antes de la PR fue de 300mts (70mts-524mts) y luego de la PR 360mts (139mts-489mts) (p=0.018), para el mMRC score el antes de la PR fue de 4 (2-5) y el después de la PR de 4 (2-5) (p=0.008). También se obtuvieron resultados en la escala de Borg con el paciente descansado antes de la RP de 2 (0-4) y después de la RP de 0.5 (0-3), mientras que el Borg luego de ejercicio fue de 4(0-10) antes de la RP y después de la RP de 3 (0.5-8) (P=0.000) [Tabla 12].

Variable	Before PR median (minimum– maximum)	After PR median (minimum– maximum)	p
6MWT distance (m)	300 (70–524)	360 (139–489)	0.018
MRC scores (1–5)	4 (2–5)	4 (2–5)	0.008
Borg scores			
Resting	2 (0–4)	0.5 (0–3)	0.000
Postexercise	4 (0–10)	3 (0.5–8)	0.000

Tabla 12. 6MWT distance (m): test de la marcha de los 6 minutos en metros; MRC: escala de disnea; Borg score: puntaje de Borg; Resting: descanso; Postexercise: post ejercicio. Efectos del programa de RR sobre la disnea y la capacidad al esfuerzo, antes y después de la RR⁷⁵.

Conclusión: Kilic concluye que el programa de RR de 8 semanas ambulatorio es efectivo para disminuir la disnea percibida y la fatiga, como así también, es efectiva para mejorar la capacidad al esfuerzo en pacientes que esperan un trasplante pulmonar. Pone en énfasis de que la adherencia de los pacientes al programa de RR es fundamental para observar estos resultados y menciona que se debe investigar más acerca de la duración optima y el tipo de intervención que deben de tener los programas de RR en los pacientes candidatos a trasplante pulmonar.

Nombre del artículo: “Exercise training for Lung transplant candidates and recipients: a systematic review” de Hume(76).

Diseño metodológico y objetivo: Revisión sistemática con el objetivo principal de investigar los efectos del ejercicio antes y después del trasplante pulmonar sobre la capacidad al ejercicio, calidad de vida y resultados clínicos (sea la supervivencia, estadía en hospital o en el servicio de cuidados intensivos y las hospitalizaciones).

Variables del estudio: En esta revisión, los criterios de inclusión para los artículos fue que hayan realizado alguna medidas de evaluación como el 6MWT, ISWT, ESWT o CPET, test de calidad de vida, salud psíquica y cuestionario respiratorio.

Muestra: Se estudió una población pacientes adultos mayores a 18 años con cualquier enfermedad pulmonar crónica. 9 de los 21 estudios vistos en esta revisión fueron de pacientes (n=1488) que recibieron una rehabilitación pulmonar pre trasplante. Con una media de edad de 52 años (variando entre 37-63 años) y un %VEF₁ predicha en el rango de 26 a 54%. Entre 43 a 95% (media del 58%) de los participantes eran hombres. De estos artículos, 2 estudios fueron hechos dentro del hospital, 4 fueron programas ambulatorios, 2 combinaban ejercicios en el hospital y en el hogar y uno solo aplicó ejercicios del hogar mediante una aplicación online.

Artículos incluidos en la revisión sistemática:

Nombre del artículo: "Interval versus continuous training in lung transplant candidates: A randomized trial" de Gloeckl(77).

Diseño metodológico y objetivo: Este fue un estudio controlado randomizado (RCT), con el objetivo de determinar si la rehabilitación de alta intensidad es menos efectiva que la rehabilitación de moderada intensidad, como también, el de averiguar si la viabilidad de un protocolo de entrenamiento de resistencia a intervalos podría ser superior al del entrenamiento de resistencia continuo en pacientes con EPOC en etapa terminal listados para un trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Las medidas obtenidas fueron sobre el 6MWT, función de los pulmones y el cuestionario de calidad de vida SF-36.

Muestra: El estudio se basó sobre 60 pacientes con una media de edad de 53±6 años. Los pacientes fueron admitidos en este programa entre junio del 2008 y octubre del 2010, siendo inicialmente 71 pacientes, con un criterio de inclusión de EPOC en estadio IV, estar en la lista de espera a trasplante pulmonar o al menos en el momento de la evaluación y haber firmado el consentimiento informado. Eran excluidos aquellos que hayan tenido una exacerbación en las últimas 4 semanas, signos de insuficiencia cardíaca derecha o que no se adhirieran al tratamiento.

Intervención: La duración de la rehabilitación pulmonar fue de 3 semanas (con el paciente dentro del hospital) y con una frecuencia 5 a 6 veces por semana. Se dividieron a los pacientes en dos grupos, uno en donde fue intervenido con entrenamiento interválico y el otro, con entrenamiento de tipo continuo. A pesar de las diferencias en el tipo de intensidad a la hora de entrenar, los dos grupos recibieron la misma asistencia médica,

terapia respiratoria, clases educativas y apoyo psicológico. Los ejercicios de fortalecimiento consistieron en 3 series de 20 repeticiones de 4 a 6 ejercicios de mmii. Las modalidades de intervenciones realizadas en el entrenamiento interválico fueron del uso de la bicicleta fija al 100% del pico de esfuerzo por 30s alternándolo con 30s de reposo. Mientras que en el entrenamiento continuo, la intervención elegida fue el uso de la bicicleta fija al 60% del pico de esfuerzo. El tiempo total de la sesión fue de 10 a 30 minutos para los pacientes del grupo de entrenamiento continuo y de 12 a 36 minutos para los del grupo interválico.

Resultados: En el estudio de Gloeckl, con respecto al SF-36 se encontraron mejorías solo en la salud física en el grupo de entrenamiento continuo 4.3 y en la salud mental 9.7 en el grupo de entrenamiento interválico.

Con respecto al 6MWT, el programa de rehabilitación fue efectivo en los dos grupos, encontrándose un incremento significativo del grupo con entrenamiento interválico de 35±28mts y un incremento del grupo con entrenamiento continuo de 36±42mts. En la espirometría, ninguno de los parámetros fue significativo en los dos grupos [Tabla 13].

Outcome ^a	Mean changes from baseline		
	Interval (n = 30)	Continuous (n = 30)	Difference (95% CI)
Primary			
6-MWD, m	35.4 ± 28.9 ^b	35.7 ± 42.2 ^b	0.3 (-18.2 to 18.8)
6-MWD, % pred ^c	14.1 ± 12.7 ^b	15.5 ± 25.1 ^b	1.4 (-8.9 to 11.7)
Secondary			
PWR, W	12.0 ± 8.5 ^b	9.3 ± 10.1 ^b	-2.7 (-7.5 to 2.2)
FEV ₁ , liters	0.0 ± 0.1	-0.0 ± 0.1	0.0 (-0.1 to 0.0)
FEV ₁ , % pred ^d	0.9 ± 2.9	-0.7 ± 3.8	-1.6 (-3.3 to 0.1)
FEV ₁ /IVC, % ^d	± 0.1	-0.0 ± 0.1	-0.0 (-0.1 to 0.0)
Dlco, % pred ^d	0.2 ± 5.3	-2.6 ± 4.4	-2.8 (-6.2 to 0.6)
PaO ₂ , mm Hg	1.7 ± 5.7	-1.7 ± 6.1	-3.4 (-6.4 to -0.3)
Paco ₂ , mm Hg	-0.6 ± 4.6	-0.6 ± 7.5	-0.0 (-3.2 to 3.1)
Short-Form 36 SS			
Physical health	2.3 ± 9.5	4.3 ± 6.9 ^b	2.0 (-3.0 to 7.0)
Mental health	9.7 ± 13.0 ^b	2.9 ± 10.9	-6.8 (-14.1 to 0.5)

Tabla 13. 6-MWD: test de la marcha de los 6 minutos; DLCO: capacidad de difusión del pulmón para el monóxido de carbono; FEV1: volumen espiratorio forzado en 1 segundo; IVC: capacidad vital inspiratoria; PaCO₂: presión parcial arterial de dióxido de carbono; PaO₂: presión parcial arterial de oxígeno; PWR: ratio de trabajo pico. Cambios producidos por la RR en el grupo de entrenamiento interválico y continuo⁷⁷.

Conclusión: Se concluye que no hay diferencia entre los efectos logrados por las intervenciones interválicas y continuas a la hora de mejorar la capacidad al esfuerzo o la calidad de vida en los pacientes. Teniendo efectos similares en pacientes con EPOC antes

de recibir el trasplante pulmonar. Solo fue encontrado que las intervenciones interválicas se asocian a una intensidad baja de disnea durante el ejercicio a menores descansos tomados por los pacientes.

Nombre del estudio: “Pulmonary rehabilitation in Lung transplant candidates” de Li (78).

Diseño metodológico y objetivo: El diseño de esta investigación fue del tipo retrospectiva con un grupo de cohorte. Este estudio tuvo como objetivos el de: describir cómo sería un programa de rehabilitación pulmonar sobre pacientes en espera a trasplante pulmonar, describir la capacidad a ejercicio, volúmenes de entrenamiento de ejercicios y calidad de vida en estos pacientes que participaron en la RR durante el periodo del pre trasplante y el de examinar la relación entre la capacidad al ejercicio en el pre trasplante y los resultados de la hospitalización en el post trasplante.

Variables del estudio: Se tomaron medidas de 6MWT y, para la calidad de vida, se tomó el SF-36, SGRQ, Escala visual del dolor, Estándar gamble y EQ-5D.

Muestra: La investigación fue sobre una población de 345 pacientes, con una media de edad de 51 ± 14 años. Estos eran pacientes mayores a 18 años que recibieron un trasplante pulmonar entre enero del 2004 y junio del 2009. El 55% eran hombres y el 84% de todos los pacientes recibieron doble trasplante pulmonar. Con respecto a las patologías de los pacientes, el 34% de fibrosis pulmonar, 31% EPOC, 20% Fibrosis quística, 5% hipertensión pulmonar, 4% sarcoidosis, 3% bronquiectasias y 3% de otras.

Intervención: La rehabilitación pulmonar consistió en una duración de 1h 30 mins a 2 hs por sesión de 3 veces a la semana, siendo una total de 47 ± 59 sesiones. Las intervenciones realizadas fueron de estiramiento, entrenamiento aeróbico y de resistencia. En referencia al ejercicio aeróbico fue realizado con ergómetro de brazos, bicicleta ergonómica y cinta de caminar. La duración se incrementaba hasta 20 mins en la cinta de caminar. Con respecto a los ejercicio de estiramiento y resistencia, estos se focalizaron sobre los músculos del bíceps, tríceps, cuádriceps, isquiotibiales, y músculos la cadera.

Resultados: En la investigación de Li [Tabla 14], en el SF-36, el componente mental mostró un decrecimiento de 47 ± 11 a 45 ± 12 ($P=0.11$) y en el componente físico de 27 ± 7 a 25 ± 7 ($P<0.05$). En el 6MWT, los resultados obtenidos fueron de 320 ± 119 mts a 314 ± 116 mts ($p=0.002$), al principio y al final de la RP, respectivamente. En el

cuestionario de SGRQ, en lo referido a los síntomas, fue de 64±21 a 67±18 (P<0.05) en la actividad fue de 84±14 a 88±9 (P<0.05); impacto fue de 55±17 a 59±15 (P<0.05); y el total fue de 65±14 a 69±11 (P<0.05), siendo los resultados obtenidos antes y después de la RP, respectivamente.

En la Escala visual Análoga se obtuvieron resultados de 34±18 antes y de 33±19 (P=0.44) después del tratamiento; con respecto al EQ-5D, los cambios fueron de 0.55±0.24 a 0.47±0.27 (<0.05) al inicio y al final del tratamiento, respectivamente, el VO₂ (ml/kg/min) en cinta eléctrica fue de 7,0±1.6 al inicio de la RP y de 7.6±2.0 al finalizar la RP(P<0.0001), con los METS en cinta eléctrica, los cambios fueron de 2.02±0.5 a 2.2±0.6 (P<0.0001). La duración en la cinta eléctrica fue de 15±6 mins (P<0.0001) al principio del tratamiento y de 15±4.5 mins al finalizarlo; las calorías gastadas en la cinta eléctrica aumentaron de 37±21 kcal a 47±22 kcal (P<0.0001). Con respecto a la repetición de trabajo con bíceps fue de 55±45 a 76±81 (P<0.0001) y la repetición de trabajo de cuádriceps de 37±28 a 53±44 (P<0.0001). Mientras que la FiO₂ fue de 0.36 a 0.38 (P<0.0001).

QOL scale	Listing score (n)	Score pre-transplant (n)	Change in QOL scores ^a (p-value)
SF-36			
PCS	27 ± 7 (235)	25 ± 7 (102)	-1.2 ± 9.6 (0.11)
MCS	47 ± 11 (235)	45 ± 12 (102)	-5.6 ± 11.9 (<0.05)
SGRQ			
Symptom	64 ± 21 (235)	67 ± 18 (102)	+7.6 ± 19.3 (<0.05)
Activity	84 ± 14 (235)	88 ± 9 (102)	+4.4 ± 11.1 (<0.05)
Impact	55 ± 17 (235)	59 ± 15 (102)	+6.0 ± 15.0 (<0.05)
Total	65 ± 14 (235)	69 ± 11 (102)	+5.8 ± 11.1 (<0.05)
Visual Analog Scale	34 ± 18 (235)	33 ± 19 (102)	-1.7 ± 20.5 (0.44)
Standard Gamble	0.40 ± 0.33 (234)	0.38 ± 0.35 (102)	-0.03 ± 0.39 (0.50)
EQ-5D	0.55 ± 0.24 (235)	0.47 ± 0.27 (102)	-0.13 ± 0.27 (<0.05)

Tabla 14. QOL scale: Escalas de calidad de vida; MCS: puntaje del componente mental; PCS: puntaje del componente físico; SGRQ: Cuestionario respiratorio de St. George Symptom: síntoma; Activity: actividad; Impact: impacto; Visual Analog Scale: Escala visual análoga; EQ-5D: EuroQol-5D; Listing score: puntaje al momento del listado; Score pre-trasplant: puntaje antes de recibir el trasplante. Puntaje en los cuestionarios de calidad de vida al momento del listado y antes de recibir el trasplante pulmonar⁷⁸.

Conclusión: Li con concluye que la RR permite mantener la capacidad al esfuerzo y entrenar los volúmenes pulmonares en pacientes que recibirán un trasplante pulmonar, lo que podría tener efectos positivos en la etapa del post trasplante, como por ejemplo, en la duración de la estadía del paciente en el hospital. Además, recalca que incluso aquellos

pacientes con enfermedades pulmonares muy severas fueron capaces de participar en los entrenamientos, tanto aeróbicos como de resistencia.

Nombre del artículo: “Impact of pulmonary rehabilitation on quality of life and functional capacity in patients on waiting lists for lung transplantation” de Florian (79).

Diseño metodológico y objetivo: Estudio de cohortes prospectivo. El objetivo de este estudio fue el de investigar el impacto de un programa de rehabilitación respiratoria en la capacidad funcional y en la calidad de vida sobre pacientes en lista de espera a trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Las medidas tomadas fueron la capacidad para el ejercicio con el 6MWT, como así también, se tomó la calidad de la vida con el SF-36.

Muestra: El artículo se basó sobre 58 pacientes con una media de edad de 46 ± 14 años y siendo el 48% hombres, un IMC de 23 ± 4 y siendo las patologías más recurrentes el 47% fibrosis idiopática pulmonar, 22% EPOC y el restante 31%, otras enfermedades. Entre las medidas base que se encontraron antes de realizar la RP, se encontraron la VEF_1 de 32.9 ± 0.62 y VEF_1/CVF de 0.44 ± 0.49 y el 6MWT de 367 ± 136 mts y 6MWT% predicho de 56.6 ± 22.6 . Estos pacientes fueron intervenidos entre junio del 2007 y noviembre del 2010, estos eran pacientes con enfermedades pulmonares avanzadas que se encontraban con terapias de fármacos y fueron admitidos a la lista de espera en concordancia con los criterios internacionales para seleccionar pacientes candidatos a trasplante pulmonar.

Intervención: La duración de las sesiones fue de 90 minutos con una frecuencia de 3 veces a la semana (36 encuentros). La RP consistió en varias etapas e intervenciones: Pre calentamiento, con ejercicios de respiración asociados a levantamiento de los brazos; ejercicios de fuerza, incluían ejercicios de brazo y piernas con una carga inicial del 30% de una repetición máxima y una serie de 10 repeticiones por ejercicio (la carga fue incrementándose de a 0.5kg cada 7 sesiones de acuerdo a la tolerancia del paciente); los ejercicios aeróbicos fueron realizados sobre una cinta de caminar, comenzando al 60% de la velocidad tomada en el 6MWT y se incrementó la velocidad a 0.3km/h cada 7 sesiones.

Resultados: El artículo de Florian arrojó que en el SF-36, los participantes mejoraron en la capacidad física, el rol físico, vitalidad, sociabilidad y rol mental (Capacidad física de 20 a 45($P < 0.001$); Rol físico de 0 a 6; dolor corporal de 62 a 74; Salud en general de 30 a 36; Vitalidad de 57 a 65($P < 0.001$); sociabilidad de 50 a 64($P < 0.001$); Rol emocional

de 33 a 66 y salud mental de 82 a 84 ($P < 0.001$). En cuanto al 6MWT, se observó un incremento de 72mts ($P = 0.001$), con un decrecimiento de la disnea post ejercicio de 5 a 4 puntos ($P = 0.001$) y una fatiga de piernas post ejercicio de 3 a 2 puntos ($P = 0.011$) [Tabla 15].

Variable	Pulmonary rehabilitation program			p
	Before	After	Δ^b	
6MWD, m	367 ± 136	439 ± 114	72 (50-95)	0.001
6MWD, % of predicted	56,6 ± 22,6	75,5 ± 16,6	19 (58-92)	0.001
Resting SpO ₂ , %	95 ± 2	94 ± 3	2 (1-2)	0.001
Post-exercise SpO ₂ , %	80 ± 9	80 ± 9	0 (-2 to 2)	0.940
Modified Borg scale				
Resting dyspnea	0 (0-2) ^c	0 (0-0) ^c	-1 (-1 to 0)	0.001
Post-exercise dyspnea	5 (3-7) ^c	4 (3-5) ^c	-1 (-2 to 0)	0.001
Leg fatigue at rest	0 (0-0) ^c	0 (0-0) ^c	0 (0-0)	0.129
Leg fatigue after exercise	3 (0-5) ^c	2 (0-3) ^c	-1 (-2 to 0)	0.011

Tabla 15. 6MWD: test de la marcha de los 6 minutos en metros; Resting SpO₂, saturación de oxígeno durante el reposo; Post-exercise SpO₂, saturación de oxígeno luego del ejercicio; Modified Borg Scale: escala medicada de Borg; Resting dyspnea: disnea durante el reposo; Post-exercise dyspnea: disnea luego del ejercicio; Leg fatigue at rest: fatiga de piernas durante el reposo; Leg fatigue after exercise: fatiga de piernas luego del ejercicio. Comparación de los test de la marcha de 6 minutos realizados antes y después de la RR sobre los 58 pacientes⁷⁹.

Conclusión: Los autores concluyen que un enfoque individualizado y multidisciplinario de un programa de RR es beneficioso para pacientes en lista de espera a trasplante pulmonar. Estos pacientes que participaron en las 36 sesiones de ejercicios, experimentaron mejorías clínicas, como también mejoras en el 6MWT y calidad de vida percibida.

Nombre del artículo: "Predictors of Success for Pulmonary Rehabilitation in Patients Awaiting Lung Transplantation" de Kenn (80).

Diseño metodológico y objetivo: El diseño de esta investigación se basó en un pre y post análisis retrospectivo de varios parámetros de resultados. El objetivo principal del estudio fue el de evaluar los efectos de una rehabilitación respiratoria en el hospital sobre el 6MWT y la calidad de vida sobre pacientes candidatos a trasplante pulmonar con diversas enfermedades pulmonares.

VARIABLES del estudio: Las medidas obtenidas fueron las de capacidad de ejercicio: 6MWT; calidad de vida: SF-36; función de los pulmones y análisis de gases en sangre: espirómetro y body plethysmography.

Muestra: Se presentó una muestra de 811 pacientes. Las patologías más recurrentes entre estos fueron de: EPOC (n=360) con una media de edad de 54 ± 7.6 años; deficiencia de alpha-1 antritripsina (n=127) con una media de edad de 51 ± 6.3 años; enfermedad pulmonar intersticial (n=195) con una media de edad de 54 ± 8.7 años; fibrosis quística (n=69) con una media de edad de 31 ± 7.4 años; entre otras (n=60) con una media de edad de 45 ± 12.9 años. se consideraron a los candidatos entre julio de 1999 y diciembre del 2011 que participaron en esta RP de 5 semanas de duración. Los pacientes incluidos debían ser evaluados y ejecutar un 6MWD y no hubo criterios de exclusión predefinido, solo eran excluidos aquellos que no podían realizar el 6MWT por causas extrapulmonares.

Intervención: La duración total de la RP fue de 25 a 30 sesiones con una frecuencia de 5 a 6 veces por semana. Las intervenciones eran sesiones supervisadas de entrenamiento de resistencia 10-20 mins al 60% del pico de esfuerzo, medidas por un test de bicicleta incremental; 30-45 min de sesiones de entrenamiento (cuatro de seis ejercicios con 3x20 repeticiones a la máxima carga tolerada), técnicas de respiración especializadas y ejercicios de control de la tos mientras se le realizaba una fisioterapia activa. Dos veces por semana (por 1h) todos los participantes debían asistir a sesiones educativas para ver como auto cuidarse, como afrontar la enfermedad, intervenciones nutricionales, el manejo de las drogas postoperatorias, el saber cómo vivir con el nuevo órgano y aspectos psicosociales del después del TxP.

Resultados: En el SF-36 se observó mejoras en cuestión de la salud física luego del programa de RR y en el componente mental. Con una media de 8.5 puntos en el rol físico para todos los participantes y de 8.7 en el componente mental. En el 6MWT, la diferencia de pre-RR a post-RR fue de 55.9 ± 58.5 mts. En los pacientes con EPOC mejoró un 60.6mts ($P<0.001$), en los de alfa 1 antritripsina mejoró un 47.9mts ($P<0.001$), en enfermedades intersticiales de pulmón mejoraron un 50.6mts ($P<0.001$), en fibrosis quística mejoró un

65.5mts (P<0.001) y en otras de 51.3mts (P<0.001) [Tabla 16].

Disease	6MWD				SF36p				SF36m			
	n	Delta		P	n	Delta		P	n	Delta		P
		mean	SD			mean	SD			mean	SD	
COPD	360	60.6	65.2	<0.001	209	1.1	8.7	0.061	209	10.2	13.3	<0.001
AATD	127	47.9	54.5	<0.001	64	3.4	6.4	0.001	64	7.9	13.9	<0.001
ILD	195	50.6	52.1	<0.001	115	1.0	7.2	0.148	115	7.8	13.3	<0.001
CF	69	65.5	51.0	<0.001	42	4.7	11.2	0.010	42	5.1	12.5	0.011
Other	60	51.3	48.2	<0.001	36	3.7	9.5	0.026	36	9.0	15.2	0.026
Total	811	55.9	58.5	<0.001	466	1.9	8.5	<0.001	466	8.7	13.5	<0.001

Tabla 16. COPD, EPOC; AATD, EPOC asociado a déficit de alfa 1 antitripsina; ILD, enfermedad intersticial pulmonar; CF, fibrosis quística; 6MWD, test de la marcha de los 6 minutos; SF36p, puntaje componente físico; SF36m, puntaje componente mental. Resultados antes y después de la RR en relación a cada patología⁸⁰.

Conclusión: Kenn concluye que la investigación demostró que un programa de RR especial para pacientes en espera a trasplante pulmonar es seguro de realizarse y que permite llevar a cabo mejoras en cuanto a la capacidad al esfuerzo y calidad de vida a pesar de las patologías o variables de base que posean los pacientes.

Nombre del artículo: "Nordic Walking in Pulmonary Rehabilitation of Patients Referred for Lung Transplantation" de Ochman (81).

Diseño metodológico y objetivo: Este estudio cuasi experimental prospectivo fue impulsado con el propósito de examinar los efectos de la caminata nórdica en las funciones pulmonares, percepción de la disnea y calidad de vida en pacientes referidos a trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Se utilizó el 6MWT, la escala de disnea MRC y BDI, la calidad de vida se midió con el SF-36.

Muestra: Se intervino una población de 40 pacientes. De estos, 22 recibieron un programa de rehabilitación pulmonar (GI) y el resto, 18 participantes, en un grupo donde no recibieron un programa de ejercicios específico (GC). En grupo control tenía un promedio de edad de 53.6 años y el de intervención un promedio de edad de 50.4 años. Los pacientes fueron referidos a trasplante pulmonar durante el 2009 y 2010.

Intervención: Los pacientes en el grupo de intervención realizaron un programa de RP de 12 semanas de caminata nórdica y siguieron una guía de ejercicios para pacientes con EPOC. Se dividió en dos etapas de 6 semanas, cada etapa consistía en 2 semanas de RR supervisada en el hospital y 4 semanas de RR en la casa.

Resultados: En relación a los resultados, en el 6MWT previo a la RP fue de 310mts en el grupo intervenido y de 326mts en el grupo control, mientras que luego de la RP fue de 326mts en el grupo intervenido y de 268mts en el grupo control, sin diferencias significativas entre los dos grupos ($P=0.65$). Luego de 6 semanas de rehabilitación, 11 pacientes del grupo intervenido incrementaron su 6MWT en promedio de 310mts a 364mts ($P=0.0226$), a su vez, luego de las 12 semanas este promedio aumentó a 374mts ($P=0.0378$). A diferencia del 6MWT del grupo control que, luego de 12 semanas, su promedio fue de 326mts a 268mts ($p=0.0059$). No hubo cambios en la percepción de la disnea según el cuestionario MRC antes, durante o después de la RR en el grupo de intervención. Sin embargo, hubo un deterioro en el grupo control en el que se observa en el MRC de 3.5 a 4. Luego de 12 semanas de estudio, no hubo un deterioro significativo de la disnea en el MRC en el grupo control comparado con el grupo de intervención ($p=0.002$). Con respecto al BDI, luego de 12 semanas, el grupo intervenido tuvo una mejoría significativa en los aspectos FI ($P=0.009$), ME ($P=0.009$) y MT ($P=0.002$).

En cuanto a la espirometría, luego de la RR la VEF_1 fue de 39% y de 41.87% al finalizar la RR y la CVF de 47.66% al inicio de la RP y de 52.78% al final de la RP para el GI; para el GC se observó un decrecimiento tanto de la VEF_1 como de la CVF.

En el SF-36, los pacientes del GI reportaron mayores mejorías en el aspecto de salud física a diferencia del GC ($P=0.039$), como así también disminuyeron su percepción al dolor en puntos específicos de su cuerpo.

Conclusión: Se concluye que la RR utilizando la marcha nórdica es clínicamente efectiva en demostrar mejorías en el 6MWT, a pesar de que la marcha nórdica no mejora la función pulmonar, pero que tiene un impacto positivo en la calidad de vida y la percepción de la disnea en los pacientes.

Nombre del artículo: “*Pulmonary rehabilitation improves survival in patients with idiopathic pulmonary fibrosis undergoing lung transplantation*” de Florian (82).

Diseño metodológico y objetivo: El objetivo de este estudio cuasi-experimental retrospectivo fue el de evaluar si la RR es independientemente asociado con las mejorías en la supervivencia en pacientes con fibrosis pulmonar intersticial que van a recibir un trasplante pulmonar. También se analizó el impacto de la RR a la hora de reducir la mortalidad hospitalaria luego de realizada la intervención quirúrgica.

Variables del estudio: Las medidas tomadas fueron el 6MWT, SF-36, Ratio de supervivencia, periodo de estadía en el hospital (LOS), en cuidados intensivos, y uso del ventilador mecánico.

Muestra: Realizado sobre una muestra de 89 pacientes con una media de edad de 56 ± 11 años y del total de los pacientes, 64% eran hombres con una VEF_1 predicha de 46 ± 15 . Todos los pacientes tenían Fibrosis idiopática pulmonar. 36 pacientes completaron las 36 semanas de ejercicios y 53 no las completaron, siendo considerado el grupo control. Los pacientes incluidos fueron aquellos que se sometieron a un trasplante unilateral entre enero del 2007 y junio del 2015, fueron excluidos aquellos que tenían otras enfermedades pulmonares diferentes a la FPI, los que debían recibir un trasplante bipulmonar, aquellos que recibirían trasplante lobar de un donante vivo y, aquellos que se encontraban con ventilación mecánica y/o ECMO antes de recibir el trasplante pulmonar.

Intervención: La duración de la RR fue de 12 semanas (36 sesiones) por 3 veces a la semana. Durante el entrenamiento, los pacientes realizaban una entrada de calor, ejercicios de fuerza muscular y ejercicios aeróbicos. Los ejercicios de calentamiento consistían en ejercicios respiratorios asociados a levantamiento de brazos. Los ejercicios aeróbicos realizados en cinta de caminar, comenzando con un 70% de velocidad de acuerdo a la prueba de 6MWT, con un protocolo progresivo cada 6 minutos por 30 minutos. La velocidad se aumentaba por 0.3km/h cada sesión. En relación a los ejercicios de resistencia, estos eran aplicados en mmss y mmii inicialmente con una carga del 30% de una prueba de repetición máxima y luego 10 repeticiones por ejercicio. Esta carga aumento por 0.5kg cada sesión de acuerdo a la tolerancia del paciente. Los ejercicios respiratorios se asociaron al levantamiento de mmss. El completar todos los ejercicios estaba limitado cuando el paciente reportaba disnea o fatiga de mmii, indicado por la escala de Borg modificada con valor mayor a 4 o cuando la SaO_2 se reducía a menos del 92%. En caso de detener el ejercicio, los pacientes debían continuar y se reducía la intensidad, aumentando el suplemento de O_2 para que el paciente pueda tolerar la disnea. Al final de la sesión, los pacientes realizaban estiramientos de los grandes músculos del cuerpo que habían trabajado.

Resultados: No se encontró una gran diferencia base en las características de los grupos salvo que el grupo control tenía $327\text{mts} \pm 140.78\text{mts}$ y el grupo de intervención $404.78\text{mts} \pm 107.79\text{mts}$ ($P=0.007$). Luego de las 36 sesiones, el grupo intervenido mostró

un incremento significativo en el 6MWT de 43 ± 86 mts ($P=0.005$) y una mejora en 4 componentes del SF 36, en la capacidad física de 10 ± 26 ($P=0.025$), en el rol físico 24 ± 31 ($P=0.000$), vitalidad de 13 ± 24 ($P=0.002$) y rol emocional de 26 ± 47 ($P=0.002$). El grupo control solo completó un promedio de 10 sesiones de RP.

La supervivencia en el grupo intervenido luego de la operación fue del 89.9% vs 62.9% en el grupo control. El tiempo de intubación mayor a 24 horas se asoció a una reducción del riesgo de muerte del 54% del grupo intervenido en comparación con el grupo control. El tiempo de ventilación mecánica mayor a 24 hs luego del trasplante pulmonar representaba un 88% de riesgo de muerte comparados con aquellos que recibieron ventilación mecánica menor a 24hs. El grupo intervenido tuvo menos días de estadía en la UTI 5 días vs 7 días y estuvieron menos tiempo en el hospital 20 días vs 25 días. El grupo intervenido también tuvo menos mortalidad en la UTI y un mayor probabilidad de supervivencia luego de 5 años del TxP 89.9% vs 60.9%.

Conclusión: Florian concluye que el programa de RR disminuyó a la mitad el riesgo de mortalidad en estos pacientes con fibrosis pulmonar idiopática, luego de ajustar las variables por más de 24hs utilizando ARM. También demostró que el grupo de pacientes redujo el riesgo de que se prolongue el uso de ARM y su estadía en el hospital en cuidados intensivos y en sala.

Nombre del estudio: En la investigación “*Pulmonary Rehabilitation in Patients With Advanced Idiopathic Pulmonary Fibrosis Referred for Lung Transplantation*” de Da Fontoura(83).

Diseño metodológico y objetivo: En este estudio de cohortes retrospectivo el propósito fue el de investigar la tasa de la finalización de la RR en pacientes con FP avanzada, para analizar si la gravedad de la enfermedad influye en la respuesta a la RR y si hay diferencia entre los pacientes que pudieron completar o no con el éxito la rehabilitación.

Variables del estudio: Se tomaron medidas de espirometría y el DLCO con técnicas de una sola respiración. Se tomó el 6MWT, la escala de percepción de la disnea durante el ejercicio de BORG, el SF-36 y la escala de disnea mMRC.

Muestra: Se practicó el estudio sobre 31 pacientes, con un promedio de edad de 56,5 años \pm 10.3. Todos eran pacientes con Fibrosis idiopática pulmonar. Los pacientes fueron incluidos en el programa de RR entre enero del 2008 y octubre del 2010.

Intervención: El programa de RP consistió en ejercicios supervisados por 2 días a la semana durante 12 semanas, con el objetivo de realizar 36 sesiones en total. Mientras se realizaban sesiones nutricionales, psicológicos, sobre el manejo de la enfermedad 2 días por mes. Las sesiones de ejercicios aeróbicos (en la caminadora) y las de resistencia (levantar pesos ligeros, resistencia con bandas, etc.) duraban 1h. Consistían en 20 a 30 mins de ejercicio aeróbico utilizando la escala de Borg en un 3/10 a la vez que se buscaba aumentar el esfuerzo de la persona. Los ejercicios de resistencia buscaban fortalecer el tronco superior, incluyendo ejercicios del pecho en cruz (flexión horizontal de la articulación del hombro), flexión de bíceps, extensión de tríceps, y fortalecimiento de músculos abdominales. Mientras que los ejercicios de la parte baja del cuerpo consistían en extensión de rodilla, flexión de rodilla, y flexión plantar. Las cargas eran inicialmente ajustadas para que el paciente pudiera realizar 3 series de 12 repeticiones a bajo peso del grupo muscular que se le estaba entrenando. Luego de 2 semanas, la carga del ejercicio era incrementada cuando estas series y repeticiones eran realizadas sin problema.

Resultados: El 6MWT arrojó resultados de 384mts vs 442mts ($P < 0.001$) antes y después del RP, respetivamente. La FC basal fue de 89 antes del RP vs después del RP 86 ($P = 0.185$), la SO_2 basal fue de 95% antes de la RP vs 96% después de la RP ($P = 0.17$), la mMRC fue de 3 vs 2 ($P = 0.04$) al principio y al final del tratamiento, respectivamente y, por último, los cambios arrojados por el SF-36 [Tabla 17] fueron en la funcionalidad física 24 vs 36 ($P = 0.819$), capacidad física 27 vs 28 ($P = 0.032$), dolor corporal 67 vs 65 ($P = 0.280$), vitalidad 52 vs 57 ($P = 0.02$), socialización 64 vs 64 ($P = 0.585$), rol emocional 52 vs 57 ($P = 0.01$), salud mental 73 vs 75 ($P = 0.01$).

HRQL SF-36				
Physical functioning	24 ± 15	36 ± 23	12 ± 22	.032
Role physical	27 ± 29	28 ± 38	1.1 ± 34	.819
Bodily pain	67 ± 24	65 ± 22	-2.2 ± 29	.280
General health	46 ± 22	40 ± 25	-5.8 ± 24	.012
Vitality	52 ± 24	57 ± 25	4.8 ± 23	.002
Social functioning	64 ± 32	64 ± 31	0.1 ± 28	.585
Role emotional	52 ± 38	57 ± 45	5 ± 56	.001
Mental health	73 ± 19	75 ± 18	2.5 ± 16	.001
Physical summary	34 ± 7	37 ± 9	3.3 ± 7.6	.004
Mental summary	45 ± 11	47 ± 11	2 ± 13	.113

Tabla 17. Physical functioning: Función física; Role physical: Rol físico; Bodily pain: Dolor corporal; General health: Salud general; Vitality: Vitalidad; Social functioning: Función social; Role emotional: Rol emocional; Mental health: Salud mental; Physical summary: Resumen físico; Mental summary: Resumen mental. Cambios en la calidad de vida según el cuestionario de calidad de vida SF-36, estos se ven reflejados en sus diferentes dimensiones evaluadas⁸³.

Conclusión: Da fontoura concluyó que solo dos tercios de los pacientes con fibrosis idiopática pulmonar que completaron el programa de RR no poseían ninguna diferencia desde el inicio de la RR con aquellos que no completaron el RR. Los que completaron la RR lograron mayores beneficios clínicos y sus patologías no se relacionaron con la magnitud de la mejoría (resultados arrojados).

Nombre del estudio: “Preoperative Pulmonary Rehabilitation for Lung Transplant: Effects on Pulmonary Function, Exercise Capacity, and Quality of Life; First Results in Turkey” de Pehvilan(84).

Diseño metodológico y objetivo: En esta investigación de cohortes prospectiva se buscó investigar los efectos de la RR pre trasplante en la función pulmonar, capacidad del ejercicio, y calidad de vida en pacientes que fueron candidatos a trasplante pulmonar.

Variables del estudio: Se tomaron mediciones del 6MWT, mMRC, VEF1, CVF, fuerza muscular, SF-36 y el BDI.

Muestra: El grupo estudiado fue de 39 pacientes con una media de edad de 36 años. Estos pacientes fueron admitidos entre enero del 2013 y octubre del 2016, se encontraban en la lista de espera debido a sus enfermedades pulmonares terminales y fallo respiratorio. Eran excluidos aquellos con enfermedades cardíacas que impedían que los pacientes se desenvuelvan en los ejercicios debidamente, aquellos con limitaciones físicas, enfermedades cognitivas o desordenes psiquiátricos.

Intervención: Los ejercicios supervisados consistieron en realizar un grupo de ejercicios por 2 días bajo supervisión y de 3 días de ejercicio sin supervisión en el hogar, con el objetivo de realizar 5 días de ejercicio por semana durante 8 semanas. Se les enseñaba previamente acerca de su enfermedad, medicaciones, posibles complicaciones, ejercicios respiratorios, control respiratorio, y ejercicios de higiene bronquial. Los ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento eran de 15 minutos con series de bicicleta fija, cinta caminadora y ejercicios en el ergómetro de mmss, se utilizó el 6MWT y mediciones de la FC para identificar la intensidad de los ejercicios, que fue del 60% de la FCM.

Los ejercicios de fortalecimiento empezaron con un 30% de la carga en base al cálculo de una repetición máxima. Para los ejercicios en el hogar, estos eran ejercicios de respiración, de fortalecimiento con thera-bans y de caminata libre.

Resultados: En relación a los efectos de la intervención, el 6MWT fue de 301.50mts vs 355.76mts antes y después del RP (P=0.001), el mMRC fue de 3.91 antes del RP vs 2.96 después del RP (P=0.0001), la VEF₁ fue de 26.31% al principio del tratamiento vs 26.62% al finalizar el tratamiento (P=0.72), el BDI fue de 16.07 vs 13 antes y después de la intervención (P=0.004) y el SF-36 presentó cambios en sus dimensiones estudiadas, estas fueron en funcionalidad física 17.89 vs 34 (P=0.01), capacidad física 11.26 vs 28.40 (P=0.14), dolor 45.67 vs 75 (P=0.7), vitalidad 31 vs 50 (P=0.8), socialización 30.76 vs 52.77 (P=0.14), rol emocional 29.48 vs 76.81 (P=0.02), salud mental 45.33 vs 69.96 (P=0.23) [Tabla 18].

	Before PR (means ± SD)	After PR (means ± SD)	P Value
6MWD, m	301.50 ± 107.67	355.76 ± 112.15	.001
mMRC	3.91 ± 1.01	2.96 ± 0.91	.0001
Measured FEV ₁ , L	0.80 ± 0.29	0.79 ± 0.28	.72
Predicted FEV ₁ , %	26.31 ± 10.48	25.62 ± 10.29	.18
Measured FVC, L	1.27 ± 0.39	1.19 ± 0.30	.53
Predicted FVC, %	33.61 ± 9.78	33.06 ± 9.24	.78
QF Muscle strength, lb	35.11 ± 10.53	34.63 ± 15.68	.95
Biceps muscle strength, lb	25.94 ± 9.89	26.61 ± 11.26	.32

Tabla 18. 6MWD, test de la marca de los 6 minutos; FEV₁, volumen espiratorio forzado en 1 segundo; FVC, capacidad vital forzada; mMRC, escala de la disnea modificada; PR, rehabilitación pulmonar; QF, músculos del cuádriceps; SD, desviación estándar. Cambios antes y después de la RR⁸⁴.

Conclusión: El autor concluye que la investigación fue consistente con la hipótesis sobre que la RR es útil, segura y efectiva sobre la cohorte estudiada.

Nombre del artículo: “A mobile health technology enabled home-based intervention to treat frailty in adult lung transplant candidates: a pilot study” de Singer(85).

Diseño metodológico y objetivo: El objetivo de este trabajo fue de intentar tratar la fragilidad en pacientes adultos candidatos a trasplante pulmonar utilizando un programa de rehabilitación en el hogar desde un dispositivo móvil. El tipo de diseño de la investigación fue de un estudio piloto de un programa de ejercicios supervisados con una aplicación online.

Variables del estudio: Las variables estudiadas fueron el Short Physical Performance Battery (SPPB) y el Fried Frailty Phenotype (FFP) para medir la fragilidad de los

pacientes, la discapacidad fue cuantificada con el Lung Transplant Valued Life Activity (LT-VLA) y el Duke Activity Status Index (DASI) permitiendo obtener medidas de la capacidad funcional de los pulmones de los pacientes candidatos a trasplante pulmonar. Otras variables estudiadas fueron la fuerza de agarre el 6MWT y la cantidad de pasos dados semanalmente.

Muestra: El estudio piloto se realizó sobre 15 pacientes con media de edad de 62.9 años, siendo el 67% hombres y con una VEF₁% pred de 42±26. El autor comenta que finalizada la etapa de evaluación y aprendizaje de los entrenamientos previo a que sean realizados por los futuros receptores en sus casa, 2 de estos, abandonaron el estudio; siendo uno de estos por falta de comunicación por parte del paciente y el otro por recibir el trasplante pulmonar durante las 8 semanas que duró el estudio. Los pacientes incluidos fueron mayores a 50 años que fueron listados o prontamente listados a recibir un trasplante pulmonar a causa de padecer EPOC o fibrosis pulmonar. A su vez, fueron incluidos aquellos que hablaban inglés, que tuviera un equipamiento de oxígeno capaz de otorgar el suplemento de oxígeno determinado para cada persona, un puntaje menor o igual a 11 en el SPPB. Aquellos pacientes excluidos fueron los que planeaban ser admitidos en un programa de RR en el hospital o aquellos con hipertensión pulmonar. Esta investigación se llevó a cabo entre diciembre del 2015 y noviembre del 2017.

Intervención: La duración del estudio fue de 8 semanas en pacientes con EPOC o fibrosis pulmonar. Para realizar la intervención, se utilizó una aplicación de celular (Mobile Health Interface) con el objetivo de enviar el programa de ejercicios y que sea recibido por los pacientes. La aplicación mostraba a los pacientes un listado de ejercicios, con sus respectivas descripciones y videos demostrativos para que puedan realizarlos de una manera correcta, acompañados con recomendaciones de los profesionales de la salud. Esta aplicación también permitía realizar un seguimiento y tener un feedback en todo momento con el paciente, por lo que los ejercicios podían ir progresando, es decir, se podían ir añadiendo repeticiones, más tiempo o nuevos ejercicios.

La intervención consistió en varias fases. La primera se basó en la evaluación del paciente, entrenamiento y prescripción de los ejercicios. Se tomaron medidas de fragilidad, fuerza de agarre con una dinamómetro y el 6MWT. A los participantes se les dieron tablets con la aplicación o se les instalaba la aplicación en sus dispositivos móviles, y se les daba a elegir los ejercicios que a ellos les pareciera más interesantes para cada tipo de grupo muscular. Una vez elegidos, se les enseñaba a realizarlos de una manera

segura para que luego puedan reproducirlos en sus casas. Los ejercicios debían realizarse 3 veces por semana y se los aconsejó a que realizaran entrenamientos de mmss y mmii en días intercalados, para que puedan recuperarse de su entrenamiento. La intervención se basó en los principales ejercicios de la rehabilitación pulmonar, caminata, sentadillas, caminata tándem, push ups contra la pared y respiración con labios entrecerrados y 5 ejercicios de estiramiento. Los ejercicios aeróbicos comenzaron con un 65-76% de la capacidad máxima de ejercicios de los pacientes que fue estimada por el 6MWD. Se utilizaron thera-bans para realizar los ejercicios de resistencia.

Adicionalmente a estos ejercicios, los pacientes recibían soporte motivacional y soporte nutricional.

Resultados: En relación a los resultados de la intervención con el dispositivo móvil en los test de SPPB y FFP: En el SPPB, hubo una mejoría en 7 pacientes y en el FFP, en 8 pacientes. De los que mejoraron en el SPPB, su puntaje fue de 9.7 ± 1.1 al principio y de 10.8 ± 1.5 ($P=0.08$) al finalizar la intervención. Lo mismo ocurrió con el FFP, antes de la RP los puntajes fueron de 2.4 ± 1.1 y al finalizar el RP de 1.7 ± 1.4 ($P=0.07$). Con respecto al 6MWD, los participantes tuvieron un valor base de 287.5 ± 83.8 mts, que, al finalizar con la intervención fue de 279.7 ± 74.8 mts ($p=0.73$).

Otro resultado clínico importante que se destacó es que durante la duración del ejercicio, no se presentaron caídas, lesiones o efectos adversos serios en los pacientes. Documentándose 36 episodios de desaturación $\text{SaO}_2 < 85\%$ durante el ejercicio, correspondiendo el 70% de estos a un solo sujeto.

Conclusión: El autor concluye que la RR en el hogar previa al trasplante pulmonar llevada a cabo con una tecnología de salud móvil es una forma de intervención no ligada a la geografía o la situación económica de los pacientes y que es efectiva para mejorar la fragilidad de los pacientes candidatos a trasplante pulmonar.

Discusión de los artículos

Si bien las intervenciones de rehabilitación respiratoria para los pacientes a punto de recibir un trasplante pulmonar son heterogéneas y sin protocolos a seguir, se pueden sacar varias conclusiones de acuerdo a las diversas investigaciones estudiadas.

Características de la población estudiada

En relación a la población estudiada, las muestras que se obtuvieron fueron variadas. Siendo la menor muestra la de Singer(85) con 15 pacientes estudiados en un programa de rehabilitación dentro del hogar, a la de mayor cantidad de pacientes con 811 pacientes estudiados por Kenn(80) en Alemania. La media de edad de las poblaciones estudiadas fue de alrededor de 54 años(71,72,74,77-83,85), con algunas excepciones de estudios, donde la media de edad fue alrededor de los 30 años(73,75,84).

En relación a la predominancia de sexo, la mayoría de los estudios basan sus intervenciones en grupos donde los hombres son mayoría que las mujeres(71-75,78,81-85), mientras que solo tres estudios analizados presentaron un mayor número de mujeres que de hombres(77,79,80).

Estos pacientes tenían diversas patologías, en algunos casos, solo se estudió una patología en particular, por ejemplo, en los estudios de Da Fontoura(83) y Florian(82) donde se intervinieron a pacientes con fibrosis idiopática pulmonar. Mientras que, en los restantes estudios, las muestras de pacientes fueron variadas. En algunos estudios se encontró una mayor predominancia de pacientes con bronquiectasias y silicosis(73,75,84), en otros estudios se encontró buena predominancia de pacientes con fibrosis intersticial pulmonar y fibrosis quística(74), otros donde el EPOC y la fibrosis pulmonar fueron predominantes(85), estudios donde en uno la predominancia de los pacientes con EPOC y EPOC no asociado a la alfa 1 antitripsina fue predominante(80), otros donde solo se estudiaron pacientes con EPOC(77) y otros estudios donde variaron en gran medida las patologías, siendo el EPOC, fibrosis quística, enfermedades vasculares e intersticiales las más encontradas(71,72,78,79,81).

Características de las intervenciones

Estas intervenciones se llevaron a cabo en varios ámbitos, 2 estudios fueron hechos dentro del hospital(77,80), 5 de manera ambulatoria(71,78,79,82,83), 5 combinaban

ejercicios en el hospital y en el hogar(72,73,75,81,84), 1 solo aplico ejercicios del hogar mediante una aplicación online(85) y otro se basó en un programa tradicional de ejercicios en el hogar(74).

Con respecto a la duración de las intervenciones, estas variaron en gran medida, comenzando desde las 3 semanas en las intervenciones de Gloeckl(77), 4 semanas como en el artículo de Byrd(71) de 2 ciclos de 6 semanas como en el estudio de Jastrzebski(72), 12 semanas como Da Fontoura(83) o durante todo el periodo de lista de espera como se observó en el estudio de Masserier(74), con un promedio de 699 días en lista de espera. Por lo tanto se observa una gran variabilidad de estas, pero que se encuentran dentro de lo recomendado por las guías internacionales de rehabilitación pulmonar, para que cumplan su función a la hora de disminuir la sintomatología y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Si bien en la duración de los estudios, se observó una cierta disparidad, es en los componentes de rehabilitación donde, a pesar de encontrarse diferencias, se presentan ejercicios y características en común entre estos (teniendo en cuenta ciertas excepciones). Las intervenciones más utilizadas fueron aquellas donde se realizaron ejercicios aeróbicos, de resistencia, fortalecimiento y flexibilidad de los miembros superiores e inferiores, con sus respectivas intensidades, duración y frecuencia previamente descritas(71,74,75,78–80,82–85). En otros artículos se realizaron la caminata nórdica(72,81), como otra manera de rehabilitar a los pacientes. Mientras que otros aplicaron intervenciones diferentes(77), como el entrenamiento interválico y continuo, u otras intervenciones que se diferenciaron de la mayoría de los artículos, como el entrenamiento de los músculos inspiratorios(73).

En relación a la intensidad utilizada en los ejercicios aeróbicos, en algunos programas de rehabilitación se trabajó con los pacientes entre el 50% al 75% de la frecuencia cardíaca máxima durante el ejercicio(72,73,75,84,85), en otros se trabajó del 60% al 70% de la velocidad base obtenida en el primer test de la marcha de los 6 minutos(79,82) y otros trabajaron con una intensidad de 3-4 en la escala de Borg, es decir un trabajo de suave a moderado(74,83). Con respecto a la duración de estos, se puede establecer una media de 30 minutos para este tipo de ejercicios, siendo realizadas de diversas maneras, en bicicleta fija, caminando, bicicleta común, cinta de caminar, entre otras.

Con los ejercicios de fortalecimiento, ciertos artículos coinciden en trabajar con una carga del 30% de una repetición máxima (IRM)(73,79,82,84). Con respecto a la dosificación de estos, varias intervenciones buscaban que sus pacientes realicen alrededor de 3 series de 10 a 20 repeticiones de ejercicios de miembros inferiores y superiores(74,77,80,83) mientras que otros solo realizaban una sola serie de 10 a 20 repeticiones(71,73,79).

Medidas de evaluación

Con respecto a las medidas de evaluación utilizadas, todos los artículos estudiados presentaron una evaluación de la capacidad al esfuerzo del test de la marcha de los 6 minutos, antes y después de realizar la rehabilitación respiratoria(71–75,77–85). En los test de calidad de vida, el más utilizado por los artículos, fue el cuestionario SF-36 antes y luego de realizadas las intervenciones(72,73,77–80,82–84), luego se utilizó el SGRQ (78), la escala visual del dolor(78), el Estándar Gamble para personas crónicas (78), el cuestionario de salud EQ- 5D(78), el cuestionario de Ferran y Powers de calidad de vida y el cuestionario de disnea de San Diego(71), y, con respecto a los síntomas depresivos, se tomaron en cuenta dos cuestionarios, el BDI (84) y el CESD (71). Para medir la disnea se utilizó el cuestionario mMRC de disnea en algunos artículos (72,75,83,84) y el baseline dyspnea index (BDI)(72). Otras investigaciones tomaron medidas de espirometría(83), medidas para valorar la SaO₂(74) y medidas para evaluar la presión inspiratoria/espírotoria pico(73).

Resultado de las intervenciones

La mayoría de los artículos arrojaron valores positivos con respecto al test de la marcha de los 6 minutos, permitiendo dilucidar que los componentes de la rehabilitación pulmonar son favorables para los pacientes. De las investigaciones analizadas, solo 3 arrojaron resultados negativos en sus pacientes(74,78,85). De estos resultados negativos, se encuentran el de Massierer con -28mts en promedio (72), el de Li (76) con -6mts en promedio y el de Singer (83) con -12mts en promedio. En relación a los efectos negativos arrojados, se puede destacar que en la investigación de Massierer fue de un mayor decrecimiento ya que el promedio de estadía de los pacientes fue de 699 días en la lista de espera, por lo tanto, sus patologías crónicas avanzaron y empeoraron el cuadro en gran medida de las personas, a pesar de que hayan recibido una correcta rehabilitación respiratoria. En el estudio de Ochman, los resultados fueron mixtos ya que se estudiaron

dos grupos diferentes, siendo en el grupo de control donde se observaron valores negativos en el test de la marcha de los 6 minutos y, el grupo de intervención que recibió un programa de rehabilitación pulmonar, los resultados fueron positivos(81). Para el resto de los artículos, como se mencionó previamente, la evaluación a la capacidad al esfuerzo por el test de la marcha de los 6 minutos fue positivo, y se presentaron valores superiores al cambio mínimo significativo (entre 25mts y 33mts), con una media de 55mts entre todos los artículos(71–73,75,77,79,80,82–84).

De estos artículos, aquellos protocolos de rehabilitación respiratoria que duraron 3 semanas(77) y 36 semanas(82) presentaron una mejoría menor a los 45mts al finalizar la intervención en comparación al resto de los estudios. Para aquellas intervenciones cuyas duraciones fueron entre 4 y 12 semanas(71–73,75,79,80,82–84) se encontraron resultados mayores a las 54mts. De las investigaciones cuya duración fue de 12 semanas de rehabilitación pulmonar, la media de incremento fue de 67mts, destacándose 2 que presentaron un mayor incremento en el test de la marcha de los 6 minutos (más de 72mts)(73,79). Mientras que aquellos estudios cuya duración fue de entre 4 a 8 semanas presentaron un incremento medio 59.4mts(71,75,80,84). Adicionalmente a estos datos, las poblaciones menores a 50 años fueron las que mayores cambios arrojaron en el test de la marcha de los 6 minutos. Eso permite dilucidar que, los mejores resultados en el test de la capacidad del esfuerzo, se encuentran en aquellas poblaciones que recibieron un protocolo de rehabilitación de por lo menos 12 semanas y cuya edad es menor a los 50 años.

Respecto a los test de calidad de vida, en el SF-36, la evaluación más utilizada por los artículos, se obtuvieron tanto resultados positivos como negativos. Siendo las dimensiones de función física, desempeño físico, dolor físico, vitalidad y desempeño emocional las más afectadas en las intervenciones. Muchos de las poblaciones estudiadas, presentaban unos valores sumamente bajos, como en el caso de la población de Jastrzebski(72) donde la puntuación en la dimensión del desempeño físico fue de 7.1 o en la de Pehvilan(84) donde fue de 11 puntos en su muestra, demostrando que la enfermedad de los pacientes se encontraba en un estado muy avanzado. También se obtuvieron puntuaciones bajas en el componente mental, donde las dimensiones más afectadas fueron la de la vitalidad y el desempeño emocional, en algunos casos, estos valores fueron de alrededor de 50 puntos(80,83,84). Pese a estos bajos resultados al comenzar con la rehabilitación respiratoria, se puede observar que de manera general en varias

investigaciones tanto el componente físico y el componente mental aumentaron de puntaje al finalizar los protocolos de rehabilitación respiratoria(72,77,80–84), sobre todo obteniéndose mejores resultados en el componente mental, permitiendo dilucidar que las intervenciones en los pacientes son favorables para mejorar su estado de salud y mental, permitiéndoles estar mejor preparados para afrontar el gran desafío de ser intervenido quirúrgicamente para recibir un trasplante pulmonar. A diferencia de los demás estudios, un artículo solo demostró un decrecimiento de los resultados del cuestionario, donde tanto el componente físico como mental sufrieron cambios negativos para población estudiada, esto puede deberse debido a la gran severidad de las patologías respiratorias en esta muestra(78).

En las escalas de disneas utilizadas, solo un artículo no encontró diferencias significativas entre el antes y después de la rehabilitación respiratoria al utilizar el mMRC en su grupo de intervención, en cambio, el grupo de control, aquel que no recibió el programa de rehabilitación respiratoria, presentó un deterioro significativo luego de las 12 semanas(72). Lo mismo se pudo observar en los resultados utilizando el BDI score(72), donde el grupo intervenido mostró mayores cambios significativos que el grupo control, por lo que, la rehabilitación respiratoria es eficaz para disminuir la percepción de la disnea en este tipo de población. Con respecto al trabajo de Pehvilan(73) tanto el grupo que recibió solo rehabilitación respiratoria como el grupo que recibió rehabilitación respiratoria más entrenamiento de los músculos inspiratorios (durante 3 meses los dos grupos), obtuvieron valores similares a la hora de disminuir la disnea con la escala de disnea mMRC, ya que en los dos, se disminuyó en 1 punto. Similares cambios se obtuvieron en los estudios de da Fontoura y otra investigación de Pehvilan, donde se disminuyó la percepción de la disnea en 1 punto con la escala de disnea mMRC, esta rehabilitación respiratoria fue de 8 semanas y 12 semanas, respectivamente. Por lo que, se observa que un programa rehabilitación respiratoria de, por lo menos 8 semanas, logra disminuir la sensación de falta de aire en los pacientes y, adicionalmente, a esta se lo podría incluir ejercicios de músculos inspiratorios como una forma de ayudar aún más a los pacientes a mejorar su calidad de vida.

Conclusión

- El trasplante pulmonar es el principal tratamiento para los pacientes con enfermedades pulmonares crónicas avanzadas que tienen un pronóstico de vida menor a 2 años.
- Los pacientes tienen un periodo de vida post-trasplante de 5.8 años, teniendo un 80% de sobrevivir al primer año luego de ser intervenidos.
- Se indica principalmente en pacientes con EPOC, enfermedades intersticiales pulmonares, fibrosis quística, hipertensión pulmonar, entre otras.
- Se debe seleccionar al futuro receptor a trasplante pulmonar de acuerdo a ciertos criterios de selección. Estos criterios permiten evaluar al paciente en busca de contraindicaciones absolutas o relativas que puedan ser un problema a futuro para el paciente.
- A la vez que se estudian las contraindicaciones, se evalúan las enfermedades de los pacientes. Ya que, de acuerdo a diversos criterios, pueden ser remitidos o listados en la lista de espera a trasplante pulmonar.
- Se debe tener en cuenta y cuidar de aquellos pacientes con desordenes psicológicos como la depresión y ansiedad, desordenes nutricionales como los pacientes obesos y en pacientes con osteoporosis severa. Ya que pueden traer aparejados problemas durante la rehabilitación respiratoria afectando los resultados esperados de esta y poniendo en peligro la intervención quirúrgica.
- La rehabilitación respiratoria es indicada en pacientes que recibirán un trasplante pulmonar, su objetivo principal es de disminuir la sensación de disnea, las exacerbaciones, el número de hospitalizaciones, mejorar la calidad de vida y la tolerancia al ejercicio de los pacientes. Se recomienda en pacientes con enfermedades avanzadas como el EPOC, fibrosis quística o bronquiectasias, enfermedades intersticiales pulmonares, hipertensión pulmonar.
- En nuestro país, la inscripción a la lista de espera está regulada por el INCUCAI. Para entrar dentro de esta, se deben cumplir los una serie de pasos necesarios: entre estos se encuentran, la autorización del equipo de trasplante para iniciar la evaluación pretrasplante, la autorización del financiador de la evaluación, la respectiva evaluación del paciente, el estudio inmunológico del paciente, la autorización del financiador para realizar el trasplante y la efectivización de la inscripción del paciente en la lista de espera.

- Debe ser llevada a cabo bajo un equipo interdisciplinario con experiencia en el área de las enfermedades respiratorias crónicas, que utilice protocolos actualizados, evalúe constantemente a los pacientes y otorgue la mejor calidad de atención posible
- Entre las medidas de evaluación más utilizadas se encuentran las escalas de disnea (mMRC, Borg, etc.), cuestionarios de calidad de vida (CRQ, SD-36 o el SGRQ) y las pruebas a la capacidad de esfuerzo (6MWD, ISWT o ESWT).
- Se recomienda un protocolo de rehabilitación respiratoria compuesto de entrenamiento de la fuerza, resistencia, entrenamiento de los músculos respiratorios y trabajar sobre la flexibilidad de los grandes grupos musculares.
- Adicionalmente a esto, se debe alentar al pacientes a que asista a sesiones educativas acerca de su enfermedad y el tipo de intervención quirúrgica que tendrá, sesiones psicológicas y nutricionales.
- El entrenamiento de resistencia debe ser progresivo y de intensidad moderada. En los ejercicios de fuerza, se debe hacer hincapié en los miembros inferiores y superiores, aumentando progresivamente las cargas a medida que el paciente va acostumbrándose a estas.
- Durante la rehabilitación respiratoria se debe cuidar la oxigenación de los pacientes, estos pueden estar indicados con OCD o VNI de acuerdo a su demanda ventilatoria.
- Se recomiendan realizar la rehabilitación ente 3 a 5 veces por semana, con una extensión de 4 a 12 semanas y una duración de sesión de 20 a 90 minutos.

En relación a los artículos investigados, se puede concluir:

- La mayoría de las investigaciones presentaron muestras con una media de edad de 54 años. Siendo el sexo masculino, el más predominante en estas poblaciones, dando a entender que los hombres presentan una mayor incidencia a la hora de contraer este tipo de enfermedades respiratorias y mayor incidencia al ser receptores de trasplantes pulmonares.
- La fibrosis idiopática pulmonar, bronquiectasias, silicosis, fibrosis quística, EPOC y enfermedades vasculares fueron las patologías más recurrentes encontradas en las investigaciones.
- Se utilizaron los componentes de rehabilitación recomendados para realizar estos protocolos, incluyéndose ejercicios aeróbicos, de resistencia, fortalecimiento, respiratorios y flexibilidad para los pacientes. Otros utilizaron intervenciones

diferentes como la marcha nórdica o el uso de dispositivos tecnológicos que guiaban la rehabilitación del paciente.

- La mayoría de las investigaciones utilizó el 6MWT para medir la capacidad del esfuerzo de los pacientes, se utilizó también en gran medida el cuestionario SF-36 de calidad de vida y se tomó la percepción de la disnea con las escalas mMRC, BDI y Borg.
- La rehabilitación respiratoria es una herramienta sumamente útil para mejorar la capacidad al esfuerzo de los pacientes en espera a trasplante pulmonar, en casi la totalidad de los artículos estudiados, se mejoró esta aptitud al ser medida con el 6MWT sobrepasando el cambio mínimo significativo. Estos cambios mejoraron aún más dentro de los rangos de las 4 a 12 semanas.
- Protocolos de rehabilitación respiratoria con una duración menor a las 4 semanas o mayor a 12 semanas, arrojaron peores valores en el 6MWT en comparación con aquellos en el rango de las 4 a 12 semanas. Los de menor duración no permiten que el paciente se adapte en su totalidad a la rehabilitación y, los de mayor duración, se ven afectados debido a las patologías respiratorias de base de los pacientes. Ya que, una vez instauradas, comienzan a debilitar al paciente hasta el punto de imposibilitarlo a realizar cualquier actividad.
- La rehabilitación respiratoria es útil para mejorar la calidad de vida en los pacientes que recibirán un trasplante pulmonar, la mayoría de las intervenciones analizadas, tanto el aspecto físico como mental mejoran luego de terminado el protocolo de rehabilitación respiratoria.
- La rehabilitación respiratoria permite disminuir la sensación de disnea en estos pacientes con patologías respiratorias crónicas avanzadas con un protocolo de por lo menos 8 semanas de duración.
- En definitiva, en las poblaciones estudiadas, la rehabilitación respiratoria permitió que los pacientes mejoraran su capacidad física, su percepción de la disnea, la tolerancia al ejercicio, su psiquis y la calidad de vida. Esto podría permitir que estos pacientes lleguen de una mejor manera a la intervención quirúrgica, con menores riesgos y un mejor pronóstico de vida post-trasplante.

Bibliografía

1. Defelito J. III. Trasplante de órganos. Cirugía Bases clínicas y Ter [Internet]. 2011;410–71. Available from:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15920/III_-_TRASPLANTE_DE_ÓRGANOS.pdf?sequence=28
2. María Teresa Parada C. Selección de donantes y receptores en trasplante pulmonar: procedimientos generales. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2010 Mar;21(2):194–8. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864010705241>
3. Yusen RD, Edwards LB, Dipchand AI, Goldfarb SB, Kucheryavaya AY, Levvey BJ, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-third Adult Lung and Heart–Lung Transplant Report—2016; Focus Theme: Primary Diagnostic Indications for Transplant. J Hear Lung Transplant [Internet]. 2016 Oct;35(10):1170–84. Available from:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053249816303096>
4. Da Lozzo A. Historia del talento humano en el mundo y en la Argentina. Rev Hosp Ital B Aires [Internet]. 2013;33(3):111–9. Available from:
<https://bit.ly/38iPtIY>
5. INCUCAI. Centros de Trasplante [Internet]. 2020. p. 1. Available from:
<https://www.incucal.gov.ar/index.php/profesionales/centros-de-trasplante>
6. INCUCAI. Reportes provinciales [Internet]. 2020 [cited 2020 Jun 14]. p. 1. Available from:
https://www.incucal.gov.ar/mod_estadisticas/pacientes_inscriptos_en_lista_de_espera.php
7. INCUCAI. Reporte de trasplante intratorácico [Internet]. 2019 [cited 2020 Jun 19]. p. 1. Available from:
<https://cresi.incucal.gov.ar/reporte/resumenestadistico/EjecutarConsultaTrasplante.do?reporte=intratoracico>
8. Luna FS, Montero JR, Barrios JMV, Ceballos MJC. 57 Paciente subsidiario de trasplante pulmonar. Manejo del enfermo trasplantado. New York [Internet].

- 2015;(5):665–76. Available from: <https://bit.ly/3gjV7h0>
9. MELO T J, BRAVO M C, MONFORTE T V, ROMÁN B A. Consideraciones en la derivación y selección de candidatos a trasplante pulmonar. *Rev Chil enfermedades Respir* [Internet]. 2017 Mar;33(1):37–46. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482017000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 10. Román A, Ussetti P, Solé A, Zurbano F, Borro JM, Vaquero JM, et al. Normativa para la selección de pacientes candidatos a trasplante pulmonar. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2011 Jun;47(6):303–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300289611001116>
 11. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2013 Oct 15;188(8):e13–64. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.201309-1634ST>
 12. Güell Rous MR, Díaz S, Rodríguez G, Morante F, San M, Cejudo P, et al. Rehabilitación respiratoria. 2014;50(0300):332–44. Available from: <https://bit.ly/38iPtIY>
 13. Intervenciones para un programa de rehabilitacion pulmonar. *Minist Salud Colomb* [Internet]. 2016;1–67. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/rehabilitacion-pulmonar.pdf>
 14. Langer D. Rehabilitation in Patients before and after Lung Transplantation. *Respiration* [Internet]. 2015 Apr 30;89(5):353–62. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/430451>
 15. Wickerson L, Rozenberg D, Janaudis-Ferreira T, Deliva R, Lo V, Beauchamp G, et al. Physical rehabilitation for lung transplant candidates and recipients: An evidence-informed clinical approach. *World J Transplant* [Internet]. 2016;6(3):517. Available from: <http://www.wjgnet.com/2220-3230/full/v6/i3/517.htm>
 16. AAMR. Recomendaciones en rehabilitación respiratoria 2018. 2019;(1405):211–

32. Available from: <https://bit.ly/3ikHWOE>
17. ONT. Trasplantes [Internet]. 2021. Available from: <http://www.ont.es/informacion/Paginas/Trasplante.aspx>
18. INCUCAI. Trasplante (tx) [Internet]. 2021. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/salud/incucaiglosario-incucait>
19. C. MTP, L. CS. TRASPLANTE PULMONAR: ESTADO ACTUAL. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2015 May;26(3):367–75. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864015000711>
20. Chambers DC, Yusen RD, Cherikh WS, Goldfarb SB, Kucheryavaya AY, Khusch K, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-fourth Adult Lung And Heart-Lung Transplantation Report—2017; Focus Theme: Allograft ischemic time. *J Hear Lung Transplant* [Internet]. 2017;36(10):1047–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2017.07.016>
21. Chambers DC, Cherikh WS, Harhay MO, Hayes D, Hsich E, Khush KK, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-sixth adult lung and heart–lung transplantation Report—2019; Focus theme: Donor and recipient size match. *J Hear Lung Transplant* [Internet]. 2019;38(10):1042–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2019.08.001>
22. Markel Aitor Arregui M. *Trasplante pulmonar: Estado actual en el adulto*. Facultad de Medicina y Enfermería; 2019.
23. Equipo de trasplante Pulmonar. *Trasplante pulmonar*. *Hosp Ital*. 2014;19.
24. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. *Programa de Trasplante Pulmonar*. *Serv Galego Saúde*. 2009;1–99.
25. Ferraimi P, Oria A. *Cirugía de Michans*. 5ta ed. Vol. 1. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2008.
26. Aguado García JM, Fortún Abete J, Gavaldá Santapau J, Pahissa Berga A, Cisneros J de la T. *Infecciones en pacientes trasplantados*. Barcelona: Elsevier; 2009.

27. Rincón Salas J de J. Órganos, Manejo de la terapia intensiva de la donación y trasplante de. Aldrete Velasco J, editor. Mexico D.F: Alfil; 2012.
28. Morales Saaverda JL. Tratado de Cirugía General. Torres Rodríguez VB, editor. Vol. 1. Ciudad de Mexico: El Manual; 2017.
29. Agüero R, Condori C, Ravioli R. Trasplantes de Órganos Sólidos en la Argentina, enfoque desde la auditoria médica y análisis de la nueva Ley N° 26.928 de Protección Integral para personas trasplantadas. 2014;33.
30. INCUCAI. Historia [Internet]. 2021. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/salud/incucaihistoria>
31. Agliozzo Molina P. Protocolos De Actuación Judicial – La “ Ley Justina .” Rev Derecho y Salud. 2018;2:57–72.
32. SINTRA. Denominación del proyecto [Internet]. 2021. Available from: <https://sintra.incucaigov.ar/intro/>
33. INCUCAI. Organización Institucional [Internet]. 2021. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/salud/incucaiorganizacion-institucional>
34. Ley 26.928. Sistema de Protección Integral para Personas Trasplantadas [Internet]. 2013. p. 2. Available from: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/07-ley_26928.pdf
35. Ley 27.447. Ley de Trasplante de Órganos, tejidos y células. [Internet]. 2018. p. 17. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley-27447.pdf>
36. SINTRA. Memoria 2019. Minist Salud Argentina [Internet]. 2019;2–57. Available from: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/e.html>
37. INCUCAI. Reportes provinciales [Internet]. 2021 [cited 2021 Jan 9]. Available from: https://www.incucaigov.ar/mod_estadisticas/pacientes_inscriptos_en_lista_de_espera.php
38. Weill D, Benden C, Corris PA, Dark JH, Davis RD, Keshavjee S, et al. A consensus document for the selection of lung transplant candidates: 2014 - An

- update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Hear Lung Transplant* [Internet]. 2015;34(1):1–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2014.06.014>
39. Weill D. Lung transplantation: indications and contraindications. *J Thorac Dis* [Internet]. 2018 Jul;10(7):4574–87. Available from: <http://jtd.amegroups.com/article/view/22975/17488>
 40. Adegunsoye A, Streck ME, Garrity E, Guzy R, Bag R. Comprehensive Care of the Lung Transplant Patient. *Chest* [Internet]. 2017;152(1):150–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2016.10.001>
 41. Mitchell AB, Glanville AR. Lung transplantation: a review of the optimal strategies for referral and patient selection. *Ther Adv Respir Dis*. 2019;13:1–10.
 42. Woll F, Mohanka M, Bollineni S, Joerns J, Kaza V, Torres F, et al. Characteristics and Outcomes of Lung Transplant Candidates With Preexisting Renal Dysfunction. *Transplant Proc* [Internet]. 2020;52(1):302–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.10.032>
 43. Søyseth TS, Lund MB, Bjørtuft Ø, Heldal A, Søyseth V, Dew MA, et al. Psychiatric disorders and psychological distress in patients undergoing evaluation for lung transplantation: a national cohort study. *Gen Hosp Psychiatry* [Internet]. 2016;42:67–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2016.07.001>
 44. Ruttens D, Verleden SE, Vandermeulen E, Vos R, Van Raemdonck DE, Vanaudenaerde BM, et al. Body mass index in lung transplant candidates: A contra-indication to transplant or not? *Transplant Proc* [Internet]. 2014;46(5):1506–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.04.004>
 45. Balci MK, Ari E, Vayvada M, Salturk C, Asicioglu E, Yeginsu A, et al. Osteoporosis in Lung Transplantation Candidates: Association With 6-minute Walking Test and Body Mass Index. *Transplant Proc* [Internet]. 2016;48(6):2147–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.02.074>
 46. Weill D, Benden C, Corris PA, Dark JH, Davis RD, Keshavjee S, et al.

- Documento de consenso para la selección de los candidatos a trasplante de pulmón: 2014 — Una actualización del Consejo de Trasplante de Pulmón de la International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Hear Lung Transplant*. 2015;34.
47. Iii JPL, Sayah DM, Belperio JA, Weigt SS. Lung Transplantation for Cystic Fibrosis : Results , Indications , Complications , and Controversies. 2015;1(212).
 48. INCUCAI. Resolucion 110/05 [Internet]. 2005. Available from: https://www.incucai.gov.ar/files/docs-incucai/Legislacion/03-ResIncucai/SINTRA/09-res_incucai_110_05.pdf
 49. INCUCAI. Listas de espera de órganos y tejidos - Manual de usuario. 2005;1:72. Available from: <https://cresi.incucai.gov.ar/IniciarCresiFromSintra.do>
 50. INCUCAI. Resolucion 064/17 [Internet]. 2017. Available from: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/norm-intrato-reso-incucai_064_17.pdf
 51. AACPR. Guidelines for pulmonary rehabilitation programs. 4th ed. Robertson LD, editor. USA: Human Kinetics; 2011.
 52. Beaumont M, Reychler G. Rehabilitación respiratoria. 2016;37(16):1–9.
 53. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, Crowe P, Elkin SL, Garrod R, et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*. 2013;68(SUPPL. 2).
 54. COPD Global Initiative. 2020 Report. *Glob Initiat Chronic Obstr Lung Dis*. 2020;
 55. Higashimoto Y, Ando M, Sano A, Saeki S, Nishikawa Y, Fukuda K, et al. Effect of pulmonary rehabilitation programs including lower limb endurance training on dyspnea in stable COPD: A systematic review and meta-analysis. *Respir Investig* [Internet]. 2020 Sep;58(5):355–66. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resinv.2020.05.010>
 56. Patel S, Cole AD, Nolan CM, Barker RE, Jones SE, Kon S, et al. Pulmonary rehabilitation in bronchiectasis: a propensity-matched study. *Eur Respir J* [Internet]. 2019 Jan;53(1):1801264. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01264-2018>

57. Elce A, Nigro E, Gelzo M, Iacotucci P, Carnovale V, Liguori R, et al. Supervised physical exercise improves clinical, anthropometric and biochemical parameters in adult cystic fibrosis patients: A 2-year evaluation. *Clin Respir J* [Internet]. 2018 Jul;12(7):2228–34. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/crj.12796>
58. Burtin C, Hebestreit H. Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Respiration* [Internet]. 2015;89(3):181–9. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/375170>
59. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zu Wallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8).
60. Perez-Bogerd S, Wuyts W, Barbier V, Demeyer H, Van Muylem A, Janssens W, et al. Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases: a randomised controlled trial. *Respir Res* [Internet]. 2018 Dec 20;19(1):182. Available from: <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-018-0884-y>
61. Koudstaal T, Wapenaar M, Van Ranst D, Beesems R, Van Den Toorn L, Van Den Bosch A, et al. The Effects of a 10-wk Outpatient Pulmonary Rehabilitation Program on Exercise Performance, Muscle Strength, Soluble Biomarkers, and Quality of Life in Patients with Pulmonary Hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019;39(6):397–402.
62. Valero-Moreno PS, Castillo-Corullón S, Prado-Gascó VJ, Pérez-Marín M, Montoya-Castilla I. Chronic respiratory disease questionnaire (CRQ-SAS): Analysis of psychometric properties. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(3):149–56.
63. Singer J, Singer L. Quality of life in lung transplantation. *Semin Respir Crit Care Med*. 2013;34(3):421–30.
64. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of

- experience and new developments. *Gac Sanit.* 2005;19(2):135–50.
65. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* 2014;44(6):1428–46.
 66. Jenkins S, Hill K, Cecins NM. State of the art: How to set up a pulmonary rehabilitation program. *Respirology.* 2010;15(8):1157–73.
 67. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: Enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192(11):1373–86.
 68. Rodríguez González-Moro JM, Bravo Quiroga L, Alcázar Navarrete B, Alfageme Michavila I, Díaz Lobato S. Oxigenoterapia continua domiciliaria. *Open Respir Arch [Internet].* 2020;2(2):33–45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2020.03.004>
 69. del Castillo Otero D, Cortés Caaballero A, García Cuesta A, de la Cruz Castro N. Ventilación mecánica no invasiva (VNI) en pacientes agudos y crónicos. *2103;(9):179–93.*
 70. Rochester CL, Fairburn C, Crouch RH. Pulmonary rehabilitation for respiratory disorders other than chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med [Internet].* 2014;35(2):369–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccm.2014.02.016>
 71. Byrd R, Smith P, Mohamedaly O, Snyder LD, Pastva AM. A 1-Month Physical Therapy–Based Outpatient Program for Adults Awaiting Lung Transplantation: A Retrospective Analysis of Exercise Capacity, Symptoms, and Quality of Life. *Cardiopulm Phys Ther J [Internet].* 2019 Apr;30(2):61–9. Available from: <https://journals.lww.com/01823246-201904000-00003>
 72. Jastrzebski D, Ochman M, Ziora D, Labus L, Kowalski K, Wyrwol J, et al. Pulmonary Rehabilitation in Patients Referred for Lung Transplantation. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology [Internet].* 2013. p. 19–25. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-4546-9_3

73. Pehlivan E, Mutluay F, Balcı A, Kılıç L. The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2018 Oct 30;32(10):1328–39. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215518777560>
74. Massierer D, Bourgeois N, R kel A, Pr vost K, Lands LC, Poirier C, et al. Changes in 6-minute walking distance in lung transplant candidates while participating in a home-based pre-habilitation program—A retrospective chart review. *Clin Transplant* [Internet]. 2020 Oct 17;34(10):1–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ctr.14045>
75. Kilic L, Pehlivan E, Balci A, Bakan ND. Effect of 8-week Pulmonary Rehabilitation Program on Dyspnea and Functional Capacity of Patients on Waiting List for Lung Transplantation. *Turkish Thorac J* [Internet]. 2020 Mar 19;21(2):110–5. Available from: <https://turkthoracj.org/en/the-effect-of-eight-week-pulmonary-rehabilitation-program-on-dyspnea-and-functional-capacity-in-patients-on-waiting-list-for-lung-transplantation-131087>
76. Hume E, Ward L, Wilkinson M, Manifold J, Clark S, Vogiatzis I. Exercise training for lung transplant candidates and recipients: a systematic review. *Eur Respir Rev* [Internet]. 2020 Dec 31;29(158):200053. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2016-013445>
77. Gloeckl R, Halle M, Kenn K. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: A randomized trial. *J Hear Lung Transplant* [Internet]. 2012;31(9):934–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2012.06.004>
78. Li M, Mathur S, Chowdhury NA, Helm D, Singer LG. Pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates. *J Hear Lung Transplant* [Internet]. 2013 Jun;32(6):626–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2013.04.002>
79. Florian J, Rubin A, Mattiello R, Da Fontoura FF, De Jesus Peixoto Camargo, Teixeira PJZ. Impact of pulmonary rehabilitation on quality of life and functional capacity in patients on waiting lists for lung transplantation. *J Bras Pneumol*.

- 2013;39(3):349–56.
80. Kenn K, Gloeckl R, Soennichsen A, Sczepanski B, Winterkamp S, Boensch M, et al. Predictors of Success for Pulmonary Rehabilitation in Patients Awaiting Lung Transplantation. *Transplantation* [Internet]. 2015 May;99(5):1072–7. Available from: <https://journals.lww.com/00007890-201505000-00030>
 81. Ochman M, Maruszewski M, Latos M, Jastrzębski D, Wojarski J, Karolak W, et al. Nordic Walking in Pulmonary Rehabilitation of Patients Referred for Lung Transplantation. *Transplant Proc*. 2018;50(7):2059–63.
 82. Florian J, Watte G, Teixeira PJZ, Altmayer S, Schio SM, Sanchez LB, et al. Pulmonary rehabilitation improves survival in patients with idiopathic pulmonary fibrosis undergoing lung transplantation. *Sci Rep* [Internet]. 2019 Dec 27;9(1):9347. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41598-019-45828-2>
 83. da Fontoura FF, Berton DC, Watte G, Florian J, Schio SM, Camargo J de JP, et al. Pulmonary Rehabilitation in Patients With Advanced Idiopathic Pulmonary Fibrosis Referred for Lung Transplantation. *J Cardiopulm Rehabil Prev* [Internet]. 2018 Mar;38(2):131–4. Available from: <https://journals.lww.com/01273116-201803000-00010>
 84. Pehlivan E, Balcı A, Kılıç L, Kadakal F. Preoperative Pulmonary Rehabilitation for Lung Transplant: Effects on Pulmonary Function, Exercise Capacity, and Quality of Life; First Results in Turkey. *Exp Clin Transplant* [Internet]. 2018;16(4):455–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28969527>
 85. Singer JP, Soong A, Bruun A, Bracha A, Chin G, Hays SR, et al. A mobile health technology enabled home-based intervention to treat frailty in adult lung transplant candidates: A pilot study. *Clin Transplant* [Internet]. 2018 Jun;32(6):e13274. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ctr.13274>