

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SECCIÓN DE FISIOTERAPIA
TRABAJO DE FIN DE GRADO

*Propuesta de protocolo: tratamiento fisioterápico en
pre y post trasplante pulmonar*

Sandra Dios Marrero

Rocío Montserrat Almagro Luis

Tutor:

Carolina González Montañez

CURSO ACADÉMICO 2019-2020

CONVOCATORIA DE JULIO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SECCIÓN DE FISIOTERAPIA
TRABAJO DE FIN DE GRADO

*Propuesta de protocolo: tratamiento fisioterápico en pre
y post trasplante pulmonar*

Sandra Dios Marrero

Rocío Montserrat Almagro Luis

Tutor:

Carolina González Montañez

CURSO ACADÉMICO 2019-2020

CONVOCATORIA DE JULIO

Agradecimientos

A Carolina González, nuestra tutora, por inspirar la temática de este trabajo. Por hacernos descubrir y apreciar la Fisioterapia Respiratoria.

A todos aquellos profesores que se han quedado grabados en nuestra mente, por enseñarnos a ver más allá de lo convenido, y por hacernos disfrutar de esta preciosa profesión.

A nuestras familias, a todos, por ser siempre incondicionales. Por apoyarnos y aconsejarnos a lo largo de toda esta etapa.

A nuestros amigos, por hacernos reír y disfrutar en todo momento.

Y, por último, a la Fisioterapia, por habernos dado tanto, por hacernos ver la vida de otra manera.

**Grado en Fisioterapia
Asignatura: Trabajo de Fin de Grado**

Centro: Facultad de Ciencias de la Salud

Titulación: Grado en Fisioterapia

DATOS ALUMNO/A:

Apellidos: Dios Marrero

Nombre: Sandra

DNI/Pasaporte _____ Dirección _____ C.P. _____

Localidad _____ Provincia _____

Teléfono _____ Email _____

DATOS ALUMNO/A:

Apellidos: Almagro Luis

Nombre: Rocío Montserrat

DNI/Pasaporte _____ Dirección _____ C.P. _____

Localidad _____ Provincia _____

Teléfono _____ Email _____

TÍTULO TRABAJO DE FIN DE GRADO

Propuesta de protocolo: Tratamiento fisioterápico en pre y post trasplante pulmonar.

LOS/LAS TUTORES:

Apellidos: González Montañez

Nombre: Carolina

Apellidos _____ Nombre _____

AUTORIZACIÓN DE LOS TUTORES

D./Dña. Carolina González Montañez, Profesor/a del Departamento de Medicina Física y Farmacología / Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud. AUTORIZA A D./Dña. Sandra Dios Marrero y Rocío Montserrat Almagro Luis a presentar la propuesta de TRABAJO DE FIN DE GRADO, que será defendido en La Laguna.

San Cristóbal de La Laguna, 27 de junio de 2019.

Firmado: D./Dña. *Carolina González Montañez*


SR./SRA. PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades respiratorias traen consigo una gran carga de salud, teniendo una alta prevalencia en la población. En el territorio español, el número de pacientes que se someten a trasplante pulmonar como solución a estos problemas, ha ido aumentando con el paso de los años.

Objetivos: Desarrollar una propuesta de protocolo fisioterápico para actuar en el pre y post trasplante pulmonar que englobe las diferentes etapas del proceso.

Desarrollo del tema: A través del protocolo dividido en preoperatorio y postoperatorio, que incluye una evaluación exhaustiva, fisioterapia respiratoria, reentrenamiento físico y educación para la salud, la rehabilitación respiratoria busca mejorar la calidad de vida de los individuos, disminuyendo la disnea y la fatiga y mejorando la resistencia al ejercicio.

Conclusión: Durante todo el proceso del trasplante pulmonar, abarcando la pre y post cirugía, es necesario tener en cuenta puntos clave para la realización correcta del programa: una buena comunicación, individualización del tratamiento, apoyo al individuo y educación para la salud.

ABSTRACT

Introduction: Respiratory diseases bring with them a great health burden, having a high prevalence in the population. In the Spanish territory, the number of patients who undergo lung transplantation as a solution to these problems has been increasing over the years.

Objective: Develop a proposal for a physiotherapy protocol to act in the pre and post lung transplant that encompasses the different stages of the process.

Topic: Through the protocol divided into preoperative and postoperative, which includes a comprehensive evaluation, respiratory physiotherapy, physical retraining and health education, respiratory rehabilitation seeks to improve the quality of life of individuals, reducing dyspnea and fatigue and improving endurance. to exercise.

Conclusion: Throughout the whole process of lung transplantation, including pre and post surgery, it is necessary to take into account key points for the correct execution of the program: good communication, individualization of treatment, support for the individual and health education.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. Enfermedades respiratorias

1.1. Incidencia y Mortalidad

2. Trasplante pulmonar

2.1. Indicaciones de trasplante pulmonar

2.2. Comorbilidad en el paciente candidato a trasplante pulmonar

2.3. Complicaciones y supervivencia en el trasplante pulmonar

3. Anatomía y biomecánica del aparato respiratorio

3.1. Anatomía

3.2. Ventilación pulmonar

3.3. Mecánica respiratoria

3.4. Función pulmonar e insuficiencia respiratoria

OBJETIVOS

PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN EL TRANSPLANTE PULMONAR

1. Preoperatorio del trasplante pulmonar

1.1. Evaluación preoperatoria fisioterapéutica del candidato trasplante pulmonar

1.2. Planteamiento de objetivos

1.3. Programa preoperatorio

2. Postoperatorio del trasplante pulmonar

2.1. Fase de hospitalización en UCI o Unidad de reanimación

2.2. Fase de hospitalización en planta

2.3. Fase ambulatoria

2.4. Fase de mantenimiento a largo plazo

CONCLUSIÓN

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

1. Enfermedades respiratorias

Tomamos nuestra respiración y nuestra salud respiratoria por sentado. Sin embargo, el pulmón como órgano vital, es uno de los más vulnerables a desarrollar patologías debido a la relación íntima con el exterior, estando expuesto a partículas, químicos y organismos infecciosos.¹

Concretamente, los factores de riesgo más importantes de las enfermedades respiratorias crónicas son los siguientes:²

1. Tabaco. La exposición al humo del tabaco constituye un importante factor para adquirir infecciones respiratorias. Tanto en adultos como en niños, el tabaquismo está asociado a un aumento significativo del riesgo de neumonía y otras enfermedades.³
2. Contaminación ambiental. La exposición a los gases de la biomasa se asocia con infección respiratoria aguda baja en niños, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón en adultos. El efecto de la contaminación es mayor en jóvenes, contribuyendo de manera importante a la carga de la enfermedad respiratoria en dicha población.⁴
3. Inhalación de polvo y productos químicos en el medio laboral. La acumulación de polvo inorgánico en el tejido pulmonar da lugar a una reacción inflamatoria que puede acabar en fibrosis pulmonar.⁵
4. Antecedentes familiares de asma u otras alergias. El asma es la combinación de una predisposición genética y la exposición ambiental a sustancias y partículas inhaladas.⁶
5. Envejecimiento.⁷
6. Sobrepeso.⁷

1.1. Incidencia y mortalidad

Las enfermedades respiratorias imponen una inmensa carga de salud en todo el mundo. Entre las causas más comunes de enfermedad grave y muerte, cinco de ellas corresponden a enfermedades del aparato respiratorio:¹

1. EPOC. Se estima que unos 65 millones de personas la padecen y 3 millones mueren por esta enfermedad al año, situándola en la tercera causa de muerte en todo el mundo.
2. Asma. Alrededor de unos 334 millones de personas sufren esta enfermedad, siendo la patología crónica más común en la infancia, afectando a un 14% de los niños.
3. Enfermedad aguda del tracto respiratorio inferior. Durante décadas han estado entre las tres primeras causas de muerte y discapacidad en niños y adultos. Siendo, además, la principal causa de muerte en niños menores de 5 años.
4. Tuberculosis (TB). A lo largo del año 2015, se cuantificó que 10,4 millones de personas desarrollaron TB, y 1,4 millones murieron por ella, siendo así la enfermedad infecciosa mortal más común.
5. Cáncer de pulmón. Es la neoplasia letal más común en el mundo. Fallecen 1,6 millones de personas cada año.

En el territorio español, las enfermedades respiratorias son la tercera causa de muerte en todas las comunidades autónomas, con 46.812 muertes al año, siendo un 11,4% del total de las defunciones del país.⁸ Las enfermedades respiratorias con más mortalidad a nivel nacional en 2016 fueron:

- Cáncer de pulmón, con 22.155 defunciones (17.598 en hombres y 4.557 en mujeres).
- Enfermedades en vías respiratorias inferiores (EPOC, bronquitis crónica y enfisema), con 15.071 defunciones (11.011 en hombres y 4.060 en mujeres).
- Neumonía, con 9.310 defunciones (4.090 en hombres y 5.220 en mujeres).

Es significativo que las cifras de defunciones por cáncer de pulmón y enfermedades en las vías respiratorias inferiores son mayores en hombres que en mujeres. Por el contrario, las féminas registran un mayor número de muertes por neumonías.

Con el paso de los años en Canarias, los fallecimientos por enfermedades del aparato respiratorio han ido en aumento (ver Tabla 1), causando en 2018 el 27,98% de las muertes por enfermedad (ver Tabla 2).

	Porcentajes	
	CANARIAS	
	Hombres	Mujeres
2018		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	14,91	13,07
2017		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	13,81	12,46
2016		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	13,78	11,67
2015		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	13,86	11,90
2014		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	12,99	10,37
2013		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	12,41	10,08
2012		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	11,37	9,50
2011		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	10,77	8,17
2010		
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	9,94	7,04

Tabla 1. Causas de muerte por enfermedades en el año 2018 en la Comunidad Autónoma de Canarias. Fuente: INSTAC.

La limitación funcional que se produce con enfermedades respiratorias crónicas repercute en la esfera biopsicosocial de los individuos afectados, influyendo en la calidad de vida.⁵

Estas patologías suponen actualmente un enorme problema socioeconómico en nuestra sociedad. Según la revista *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 380.000 millones de euros anuales en Europa se destinan a estas enfermedades. Además, unas 6 millones de personas son admitidas en los hospitales debido a este tipo de patologías.⁷

Las enfermedades respiratorias representan más del 10% de todos los años de vida ajustados por discapacidad. Una métrica que calcula a calidad de vida activa y productiva perdidos debido a una condición. Las enfermedades respiratorias se sitúan en segundo lugar, después de las cardiovasculares.¹

	Porcentajes	
	CANARIAS	
	Hombres	Mujeres
2018		
I. CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	1,52	1,68
II. TUMORES [NEOPLASIAS]	30,80	24,12
III. ENFS. DE SANGRE Y DE ÓRGOS. HEMATOPOYÉTICOS, Y	0,29	0,32
IV. ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABÓLICAS	3,25	3,88
V. TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	2,88	6,19
VI. ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	3,78	5,42
VII. ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	0,02	0,00
VIII. ENFERMEDADES DEL OÍDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDEA	0,01	0,01
IX. ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	27,04	30,17
X. ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	14,91	13,07
XI. ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	5,17	4,89
XII. ENFERMEDADES DE LA PIEL Y DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO	0,52	0,68
XIII. ARTROPATÍAS	0,48	0,96
XIV. ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	2,32	4,01
XV. EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	.	0,00
XVI. CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERÍODO PERINATAL	0,29	0,24
XVII. MALFORMACIONES CONGÉNITAS, DEFORMIDADES Y ANOMALÍAS	0,31	0,16
XVIII. SÍNTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLÍNICOS	1,52	1,37
XX. CAUSAS EXTERNAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	4,90	2,81

Tabla 2. Porcentaje de muertes por enfermedades del sistema respiratorio desde el año 2010 hasta 2018 en la Comunidad Autónoma de Canarias. Fuente: INSTAC.

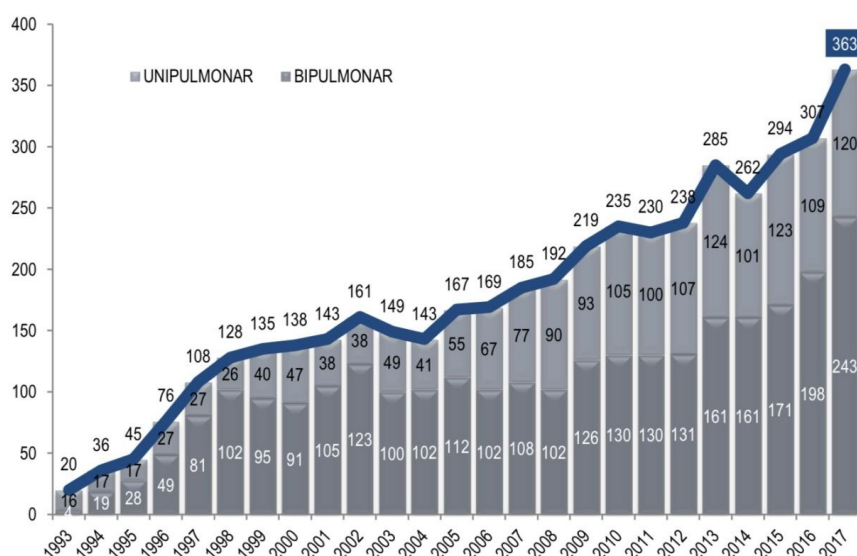
Adicionalmente, varios expertos como el Dr. Carlos A. Jiménez, presidente electo de la SEPAR, advierten que muchas de las enfermedades respiratorias aumentarán con el paso del tiempo debido al envejecimiento de la población y otros factores como la calidad del aire, ya que tres cuartas partes de la población mundial vivirán en ciudades en 2050 y, por tanto, la ciudadanía estará más expuesta a la polución.⁷

2. Trasplante pulmonar

En 1990, el Dr. Ramón Arcas realizó el primer trasplante pulmonar (TP) en España, concretamente en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid. A partir de este acontecimiento, el número de pacientes que se someten a esta cirugía ha ido aumentando con el paso de los años (ver Gráfica 1)⁹, llegando a tener 419 trasplantes en 2019 según la Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Los diferentes hospitales dónde se realiza este procedimiento son:

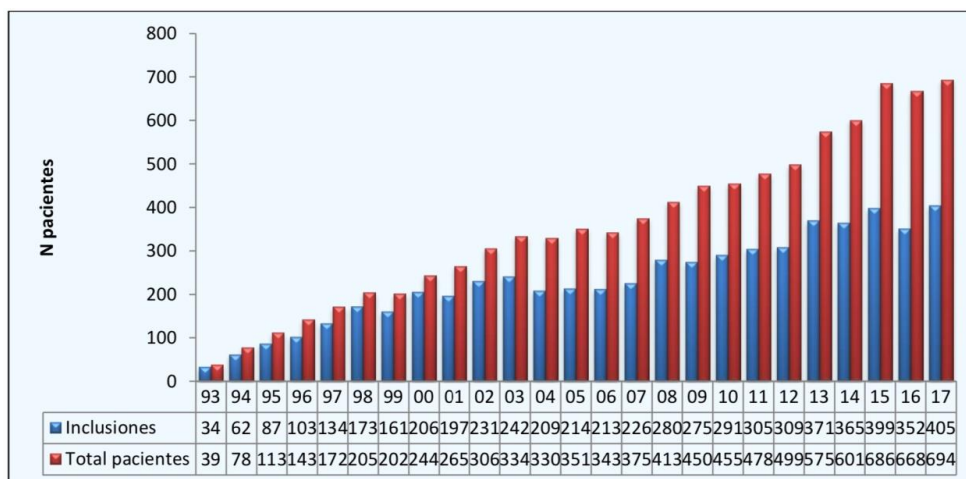
- H. U. Gregorio Marañón
- H. U. Vall d'Hebrón
- H. U. Puerta del Hierro
- H. U. La Fe
- H. U. Reina Sofía
- H. U. Marqués de Valdecilla
- H. U. Ramón y Cajal
- C. H. U. A Coruña
- H. U. Doce de Octubre

En Canarias, al no poseer servicio de trasplante pulmonar en los hospitales, es necesario derivar los pacientes a la península. Por ejemplo, entre 2015 y 2019, 27 pacientes fueron derivados al H. 12 de Octubre, H. Puerta de Hierro y al H. Vall d'Hebron.¹⁰ Como dato, en esta comunidad autónoma en el año 2017 se sometieron al procedimiento quirúrgico un total de 17 pacientes en Cataluña, Madrid y Galicia.⁹



Gráfica 1. Número de trasplantes pulmonares desde el año 1993 hasta 2017 en el territorio español. Fuente: ONT.

De forma paralela, el número de pacientes incluidos en la lista de espera pulmonar también ha ido creciendo (ver Gráfica 2).⁹



Gráfica 2. Evolución del número de pacientes incluidos en la lista de espera para trasplante pulmonar en España. Fuente: ONT.

Según la memoria publicada por la ONT¹¹, entre 2001 y 2016 se realizaron un total de 3.202 trasplantes de pulmón, de los cuales el 59.28% fueron bipulmonares y el 40.74% unipulmonares. Además, es destacable que el 64% de los receptores fueron hombres y el 36% mujeres.

2.1. Indicaciones de trasplante pulmonar

En la siguiente figura se pueden observar los criterios generales para la indicación de un trasplante pulmonar según la SEPAR (ver Figura 1).¹² Por otra parte, es necesario que el paciente presente criterios clínicos específicos, siendo los siguientes:

- Estadio funcional para la disnea III-IV / IV (pequeños esfuerzos - reposo).
- Insuficiencia respiratoria parcial o global.
- Exploración funcional respiratoria: FVC, FEV₁: <30% (excepto HP, hemoptisis o neumotórax).
- Hospitalizaciones repetidas con riesgo vital, ingresos en UCI.
- Deterioro clínico evolutivo: Infecciones repetidas, pérdida de peso.



Figura 1. Indicaciones del TP. Criterios generales. Fuente: SEPAR.

Las siguientes enfermedades fueron las principales indicaciones para llevar a cabo el proceso:

1. Enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID) 38.4%.

Las enfermedades pulmonares intersticiales difusas (EPID) constituyen un grupo heterogéneo de afecciones que comparten manifestaciones clínicas (disnea de esfuerzo y tos no productiva), expresión radiológica, alteraciones funcionales respiratorias (trastorno ventilatorio restrictivo) y afectación del intersticio pulmonar. Su etiología solo se conoce en un tercio de los casos y la gran mayoría de ellas tienen una evolución lenta (meses o años).¹³

2. Enfisema / EPOC (36.4%).

La EPOC es progresiva y poco reversible al flujo aéreo, causada por una reacción inflamatoria producida por el humo del tabaco. Existen dos tipos: bronquitis crónica y

enfisema pulmonar. La bronquitis crónica se caracteriza clínicamente por producir tos y expectoración durante más de 3 meses al año durante 2 años consecutivos.

El enfisema se caracteriza por datos anatomopatológicos que incluyen destrucción de la pared alveolar y agrandamiento de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales. Sus manifestaciones clínicas son las siguientes: tos crónica, episódica y más intensa por las mañanas. Expectoración blanquecina.⁵

3. Fibrosis quística (FQ) / bronquiectasias el 15.8%.

La fibrosis quística es una enfermedad hereditaria autosómica recesiva grave, que afecta a diferentes órganos, fundamentalmente al pulmón y al páncreas. Se caracteriza por la producción de moco espeso y viscoso que obstruye los conductos de los órganos afectados. Además, son muy frecuentes las infecciones por bacterias, hongos o microbacterias.

En el curso de la enfermedad es posible que se produzcan complicaciones como aspergilosis broncopulmonar alérgica, hemoptisis, atelectasias o neumotórax. Las bronquiectasias son dilataciones anómalas y permanentes de los bronquios cartilaginosos de tamaño mediano. Además, se acompañan de destrucción de los componentes muscular y elástico de la pared bronquial. Los síntomas más frecuentes son la tos y la expectoración.⁵

4. Hipertensión Pulmonar Primaria

Se denomina Hipertensión Pulmonar a aquella situación hemodinámica que cursa con una presión media en la Arteria Pulmonar > 25 mm de Hg en reposo. Más frecuente en mujeres jóvenes (3ª - 4ª década). Se encuentran afectadas las arteriolas del pulmón.

Inicialmente cursa con síntomas inespecíficos como: hiperventilación, molestias en el tórax, ansiedad, debilidad y fatiga. Más tarde presentan disnea y dolor precordial. Presentan hipoxemia corregible con oxígeno e hipocapnia.

Sin tratamiento tienen una supervivencia media de 2,5 años. Y, en caso de persistir con disnea, a pesar de tratamiento máximo, se valora la opción de trasplante.¹⁴

Al mismo tiempo, las indicaciones del trasplante pulmonar se han ampliado, de manera que puede ser una opción en pacientes con cualquier enfermedad respiratoria avanzada y progresiva para la cual no haya otra vía de tratamiento y con una

expectativa de vida de menos de 2 años. De igual modo, el estado físico del paciente tiene que ser lo suficientemente bueno como para poder sobrevivir a la intervención.¹⁵

Cuando se trata de la selección de candidatos para un trasplante, ésta se encuentra limitada debido a la escasez del número de donantes. Por lo tanto, los pacientes deberán tener una mayor probabilidad de éxito con unos criterios todavía más concretos:

- Ser autónomo.
- Sin ventilación asistida.
- Bronquiolitis obliterante avanzada y progresiva.
- Libre de comorbilidades.

2.2. Comorbilidad en el paciente candidato a trasplante pulmonar

Los procesos asociados o comorbilidad pueden ser un factor determinante para la propia morbimortalidad del trasplante.¹³

Por un lado, tenemos aquellas que contraindican la realización del trasplante. Y por el otro lado, aquellas que suponen un riesgo añadido y requiere una actuación médica, dietética o rehabilitadora pero no contraindican el procedimiento quirúrgico:

- Estado nutricional.
- Enfermedad coronaria.
- Hipertensión arterial.
- Uso de esteroides.
- Osteoporosis.
- Diabetes Mellitus.
- Colonización bacteriana o fúngica.

2.3. Complicaciones y supervivencia en el trasplante pulmonar

Las complicaciones de los trasplantes pueden ocurrir en una etapa temprana de la cirugía o más adelante. Aquellas que ocurren precozmente pueden presentarse relacionadas directamente al injerto y son una importante causa de morbilidad precoz.¹⁶

- Disfunción primaria de injerto (DPI) o reacción de reperfusión, caracterizado por un daño alveolar agudo.
- Rechazo agudo, por la respuesta inmune del receptor. Se asocia a disfunción crónica del injerto.
- Lesión de vía aérea, la cual se asocia a infecciones por el uso de inmunosupresores.

Las complicaciones tardías pueden ser debido a las comorbilidades del paciente, a una disfunción crónica del injerto o asociadas a inmunosupresión a largo plazo.

- Disfunción crónica del injerto, caracterizado por el deterioro progresivo e irreversible de la función pulmonar. Determina la mayor morbimortalidad tardía.
- Comorbilidad médica, ya que el uso de los inmunodepresores puede ocasionar otras patologías importantes.
- Neoplasias.

Positivamente, con el paso de los años la supervivencia después de la cirugía ha ido en aumento (ver Tabla 3).¹⁷

Período	N	Supervivencia en 1 año	Supervivencia en 5 años
		%	%
2001-2010	1669	69,2%	46,7%
2002-2011	1750	70,4%	47,9%
2003-2012	1884	71,9%	49,7%
2004-2013	2027	73,7%	52,4%
2005-2014	2152	74,6%	52,5%
2006-2015	2278	76,4%	54,0%

Tabla 3. Progresión de la supervivencia en pacientes con trasplante pulmonar. Fuente: SEPAR.

3. Anatomía y biomecánica del aparato respiratorio

3.1. Anatomía

A través de los órganos respiratorios se produce el intercambio gaseoso, es decir, la incorporación del oxígeno del aire y la liberación del dióxido de carbono de la sangre.

Por lo tanto, el aparato respiratorio consta de superficies de intercambio gaseoso y de vías respiratorias. Las primeras están compuestas por los alvéolos pulmonares, que en conjunto forman gran parte de los pulmones (1). El aire ingresa en los alvéolos pulmonares a través de las vías respiratorias, constituidas por la nariz y las cavidades nasales (2), la faringe (3), la laringe (4), la tráquea (5) y las distintas generaciones de ramificación del árbol bronquial (6). El aire respirado se filtra, se humedece y se calienta en su trayecto por las vías respiratorias hasta los alvéolos pulmonares (ver Imagen 1).

Los órganos respiratorios se pueden dividir, por sus implicaciones clínicas, en una vía área superior y una inferior. La vía área superior está situada en la cabeza, a la que pertenecen todas las estructuras que se encuentran por arriba de la laringe. La vía área inferior, la cual se halla en el cuello y en el tórax, es la que presenta la gran mayoría de las enfermedades respiratorias crónicas.

A. Tracto respiratorio superior

- **Fosas nasales:** primera porción de la vía aérea superior. Son las encargadas de ingresar el aire oxigenado, eliminar los desechos respiratorios, humectar el aire que respiramos, detectar partículas odoríferas y participar en la fonación.
- **Faringe:** corresponde a un canal mucoso, membranoso y muscular, dispuesto ventral a la columna vertebral, que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de la sexta vértebra cervical. Este canal presenta relación con:
 - Fosas nasales: **Nasofaringe**. Es la porción exclusivamente respiratoria.
 - Cavidad oral: **Bucofaringe**
 - Laringe: **Laringofaringe** (zona donde se encuentra el cruce de las vías aérea y digestiva). Continúa con el esófago.

B. Tracto respiratorio inferior

- **Laringe:** órgano conductor del aire que se extiende desde la laringofaringe hasta la tráquea. Situada por delante del esófago, cumple la función de ocluir la vía aérea durante la deglución.
- **Tráquea y bronquios principales extrapulmonares:** La tráquea es un conducto semirrígido de 10-12 cm de longitud. Se divide en una porción cervical (I) y una porción torácica (II).

A nivel de la bifurcación traqueal, la vía aérea se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo. Dicho punto de división traqueal se describe como carina traqueal, y divide la corriente aérea durante la inspiración.

- **División bronquial y segmentos broncopulmonares:** Los bronquios principales derecho e izquierdo se dividen (según el número de lóbulos) a la derecha en tres (superior, medio e inferior) y a la izquierda en dos bronquios lobares (superior e inferior). Y estos, a su vez, se dividen, a la derecha en 10 y a la izquierda en 9 bronquios segmentarios; los cuales se continúan subdividiendo hasta constituir los bronquios terminales y los bronquiolos respiratorios.

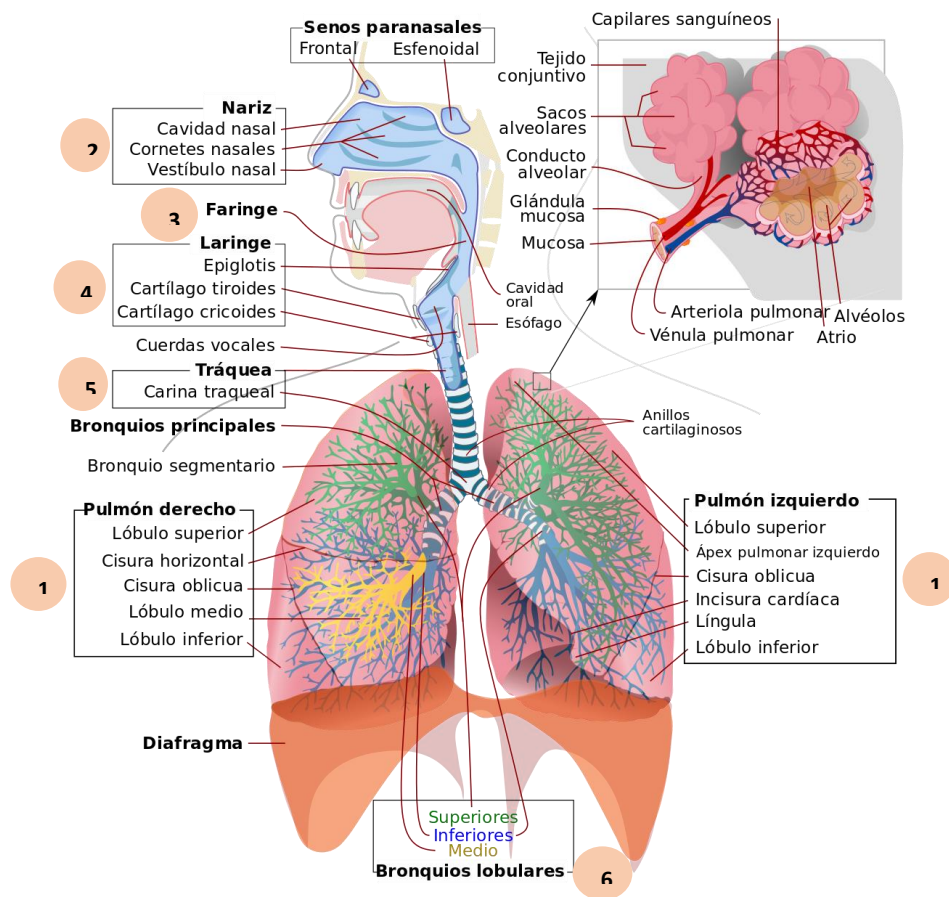


Imagen 1. Anatomía del aparato respiratorio. Fuente: Blog Urgencias y Emergencias Extrahospitalarias.¹⁹

La tráquea y los bronquios es un aparato neuromuscular y vascular de estructura compleja, que participa de forma activa y en íntima unidad funcional con los pulmones, tanto en el ciclo de la respiración como en el movimiento y en la expulsión de secreciones.

- **Pulmones:** La caja torácica alberga dos pulmones (ver Imagen 2)¹⁴, izquierdo y derecho a ambos lados del mediastino y rodeados por la pleura. Cada pulmón está dividido por fisuras profundas en lóbulos. El pulmón derecho tiene por regla general un lóbulo superior, un lóbulo medio y un lóbulo inferior. La fisura oblicua separa el lóbulo superior del inferior y adopta un trayecto oblicuo. La fisura horizontal es anterolateral y separa el lóbulo superior del medio. El pulmón izquierdo, que es más pequeño, está formado por un lóbulo superior y uno inferior. Al igual que el del lado derecho, se encuentran separados por una fisura oblicua. El extremo anteroinferior del lóbulo superior izquierdo se prolonga y forma la llingula.



Imagen 2. Pulmón derecho y pulmón izquierdo. Fuente: Manual Curso intensivo MIR Asturias.

La sangre llega a los pulmones por la arteria pulmonar, que sale del ventrículo derecho, y regresa al corazón a través de las venas pulmonares, desembocando en la aurícula izquierda.

- **Acino pulmonar:** Porción del pulmón distal al bronquiolo terminal. Incluye bronquiolo respiratorio, conductos alveolares, sacos alveolares y alveolos. Representa un lugar donde estructuras realizan intercambio gaseoso. Un conjunto de acinos conforma un lobulillo pulmonar, la unidad morfológica más pequeña del pulmón.

- **Pleura:** Es la serosa del pulmón. Está compuesta por pleura visceral (también llamada pleura pulmonar) y por la pleura parietal. Entre ambas hojas plurales, está la cavidad pleural, que contiene pocos mililitros de un líquido seroso y que forma un espacio de deslizamiento para los movimientos pulmonares realizados durante la respiración. En el interior del espacio pleural, las presiones son negativas (entre -3 y -5 cm de H₂O). La presión más negativa se alcanza al final de la inspiración.^{14, 18}

3.2. Ventilación pulmonar

La ventilación pulmonar es el transporte de aire hacia el interior (inspiración) y el exterior (expiración) de los pulmones en un proceso cíclico automático. Para profundizar, es necesario conocer con anterioridad algunos conceptos importantes:

- Frecuencia respiratoria normal: 15 respiraciones / minuto.
- Ventilación pulmonar total o volumen minuto: aire que entra y sale de los pulmones por minuto. Se obtiene al multiplicar el volumen corriente por la frecuencia respiratoria.
- Ventilación alveolar: volumen de aire que entra y sale de los alvéolos por minuto, y es siempre inferior al volumen minuto. La diferencia reside en el denominado espacio muerto (aproximadamente 150 ml), zonas de conducción donde no se produce intercambio gaseoso. Así, la ventilación alveolar es igual a la frecuencia respiratoria multiplicada por la diferencia entre el volumen corriente y el espacio muerto (5 litros / minuto). Debemos recordar que la unidad funcional respiratoria es el lobulillo, es decir, la porción del pulmón que ventila un bronquiolo terminal.²⁰

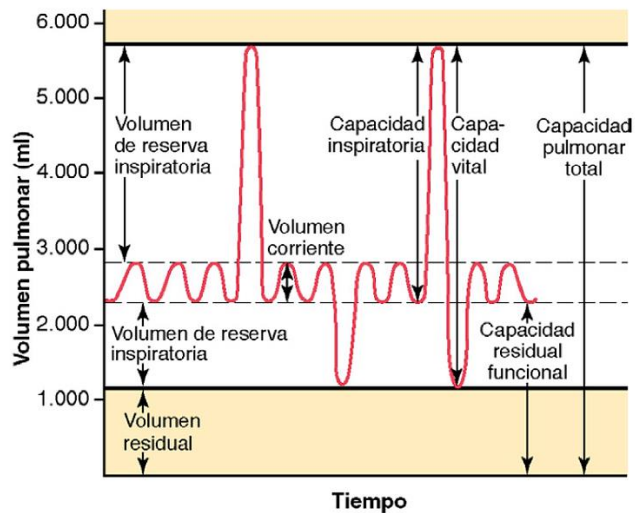
A. Volúmenes pulmonares estáticos

- **Volumen corriente o Tidal (VT):** volumen de gas que entra y sale del pulmón en una respiración basal. Es aproximadamente 500ml.
- **Volumen de Reserva Inspiratorio (VRI):** volumen adicional de gas que puede introducirse en los pulmones al realizar una inspiración máxima desde volumen corriente. Aproximadamente 2.500ml.

- **Volumen de Reserva Espiratorio (VRE):** volumen de gas adicional que puede exhalarse del pulmón tras espirar a volumen corriente. Aproximadamente igual a 1.500ml.
- **Volumen Residual (VR):** volumen de gas que permanece en los pulmones después de una espiración forzada máxima, aproximadamente igual a 1.500ml.

B. Capacidades pulmonares

- **Capacidad Vital (CV):** máximo volumen de gas pulmonar movilizable. Es la suma de volumen corriente y los volúmenes de reserva inspiratoria y espiratoria. La más utilizada es la capacidad vital forzada (CVF), que supone el volumen de gas exhalado con un esfuerzo espiratorio máximo tras una inspiración máxima. En condiciones normales, apenas existe diferencia entre las distintas modalidades de capacidad vital, pero sí puede haberlas cuando existe patología.
- **Capacidad inspiratoria (CI):** suma del volumen corriente y del volumen de reserva inspiratorio. Representa el máximo volumen inspirado tras una espiración tranquila.
- **Capacidad residual funcional (CRF):** suma del volumen de reserva espiratorio y del volumen residual. Es el volumen de gas que hay dentro de los pulmones al final de una espiración tranquila. Corresponde al punto de equilibrio entre la retracción elástica del pulmón y de la caja torácica.
- **Capacidad pulmonar total:** Capacidad pulmonar total (CPT): abarca el volumen corriente, el volumen de reserva inspiratorio, el volumen de reserva espiratorio y el volumen residual. Es el máximo volumen de gas que pueden contener los pulmones.²¹(ver Gráfica 3)²²



Gráfica 3. Ventilación pulmonar: volúmenes y capacidades. Fuente: Blog Miranda Fisioterapia.

3.3. Mecánica respiratoria

La ventilación se debe al gradiente de presiones entre el alveolo y el exterior, inducido por los cambios de presión pleural provocados por los movimientos respiratorios (ver Imagen 4)¹⁴.

- **Inspiración:** El principal músculo inspiratorio es el diafragma, mientras que los músculos accesorios son: intercostales externos, escalenos y esternocleidomastoideos. Principalmente, el trabajo de los músculos respiratorios consiste en vencer las resistencias y las fuerzas elásticas que se oponen a la respiración. Durante esta fase, hay un desplazamiento inferior del diafragma, además de un desplazamiento anterosuperior de las costillas. Se agranda la cavidad torácica y aumenta el volumen pulmonar. Hay una expansión de los pulmones.

Durante la inspiración, la presión intratorácica disminuye y se vuelve negativa; lo cual provoca dos consecuencias directas: la entrada del aire por la tráquea hasta los alvéolos pulmonares, y la aceleración de la circulación venosa de retorno hacia la aurícula derecha.

- **Espiración:** La espiración normal es un proceso pasivo, que se produce por un mecanismo de retracción elástica del parénquima pulmonar. Esta espiración

normal va desde la capacidad pulmonar total hasta la capacidad residual funcional, y es inducida por la fuerza elástica que hace volver al pulmón a su posición de reposo. Para seguir expulsando aire hasta un volumen inferior a la capacidad residual funcional es necesaria la contracción de los músculos espiratorios: intercostales internos y musculatura abdominal.

Durante la espiración, el diámetro de la caja torácica disminuye; por lo que la presión intratorácica se vuelve positiva, permitiendo la expulsión de aire de los pulmones.^{14, 20}

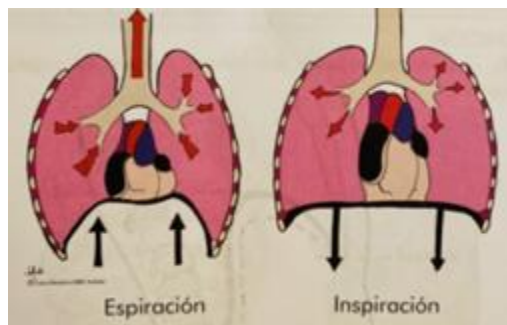


Imagen 3. Inspiración y espiración. Fuente: Manual Curso intensivo MIR Asturias.

- **Resistencia de las vías aéreas:** la mayor parte de la resistencia al flujo de aire pulmonar (80-90%) se encuentra en las vías aéreas centrales (tráquea y bronquios), ya que tienen una sección pequeña. Mientras que las vías aéreas periféricas suponen solo el 10-20% de la resistencia, debido a que la suma de sus secciones es grande.
- **Elasticidad pulmonar:** depende de las fibras elásticas del tejido pulmonar y de la tensión superficial del líquido que recubre los alvéolos. La tensión superficial es la atracción existente entre las moléculas del líquido que recubre los alveolos.
- **Compliance o distensibilidad pulmonar:** mide los cambios de volumen en relación con los cambios de presión. Estudia las propiedades elásticas del pulmón relacionado el volumen pulmonar con la presión transpulmonar en condiciones estáticas.¹⁴

3.4. Función pulmonar e insuficiencia respiratoria

- **Insuficiencia respiratoria restrictiva:** las alteraciones restrictivas se caracterizan por dificultad para el llenado de aire de los pulmones, que origina una disminución de los volúmenes pulmonares.

Este tipo de alteración espirométrica se puede observar en una de las patologías donde se puede llegar a realizar el trasplante pulmonar: Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa (EPID).

- **Insuficiencia respiratoria obstructiva:** las alteraciones obstructivas se caracterizan por una dificultad para el vaciamiento pulmonar, que se traduce en un aumento de la capacidad pulmonar total, a expensas de un aumento del volumen residual, estando la capacidad vital normal o disminuida.

Pacientes con EPOC y que presentan un FEV1 inferior al 25-30% son, casi siempre, candidatos a trasplante unipulmonar, con el cual no aumenta la supervivencia, pero sí la calidad de vida.

La fibrosis quística o mucoviscidosis, es la indicación más importante en la actualidad para el doble trasplante pulmonar.

Y, la posibilidad de trasplante en el caso de las bronquiectasias, deben ser pacientes jóvenes con enfermedad muy extensa.²⁰

OBJETIVOS

Debido a un aumento de la prevalencia de enfermedades respiratorias, al igual que el gran incremento en el número de trasplantes pulmonares realizados en España y la falta de guías prácticas para la rehabilitación respiratoria¹⁶, hemos decidido desarrollar un protocolo de actuación en fisioterapia en el pre y post quirúrgico en pacientes candidatos y/o sometidos a trasplante pulmonar que englobe las diferentes etapas de la rehabilitación.

Para la indagación bibliográfica hacemos uso de distintas herramientas de búsqueda (Pubmed, PEDro, Google Academy, PuntoQ), utilizando como palabras claves: trasplante pulmonar (lung transplant), pre-quirúrgico (pre-surgical), post-quirúrgico (post-surgical), ejercicio físico (physical exercise), fisioterapia (Physiotherapy).

Además, hemos recopilado información de páginas web de sociedades importantes como la Sociedad Española de Neurología y Cirugía Torácica (SEPAR), International Society for Heart & Lung Transplantation (ISHLT), Organización Nacional de Trasplantes (ONT), Organización Mundial de la Salud (OMS), American Thoracic Society (ATS), American College of Sport Medicine (ACSM), European Respiratory Society (ERS), Ministerio de Sanidad del Gobierno de España y libros existentes acerca del tema.

PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN EL TRANSPLANTE PULMONAR

La ATS y la ERS definen la RP (rehabilitación pulmonar) como:

*an evidence-based, multidisciplinary, and comprehensive intervention for symptomatic patients with chronic respiratory disease that present decreased activities of daily living. PR aims to reduce symptoms, optimise functional status, increase participation, and reduce healthcare costs making the manifestations of the disease stable or reversible.*²³

Todo ello estará encaminado a mejorar el estado físico y psicológico del paciente y promover la adherencia a largo plazo para mejorar la salud.

Los individuos que se enfrentan al trasplante, además de los problemas pulmonares que conlleva la propia cirugía, también sufren otras manifestaciones relacionadas con el aparato musculoesquelético. El tiempo que el paciente pasa en la unidad de cuidados intensivos, en planta y el estilo de vida sedentario que puede adoptar después de la intervención, al igual que las infecciones, la medicación inmunodepresora y el rechazo agudo pueden ser causas de la disfunción del sistema respiratorio.

Como se ha evidenciado en varios estudios en el campo de la fisioterapia además de estar avalado por la SEPAR^{24,25,26}, la rehabilitación respiratoria puede mejorar la calidad de vida de los individuos, disminuyendo la disnea y la fatiga y mejorando la resistencia al ejercicio entre otros gracias, principalmente, al componente de entrenamiento, actuando tanto en el pretrasplante como en el postrasplante pulmonar.

La mayoría de los programas de rehabilitación se basan en los principios de preinscripción de ejercicios de la ACSM, usando una metodología basada en la

frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de actividad. Sin embargo, no existe ningún consenso sobre estas variables mencionadas.²⁷

Es necesario aclarar que los programas de rehabilitación son una guía. Es decir, cada paciente deberá realizar un tratamiento totalmente individualizado, dependiendo de su enfermedad, capacidades, objetivos a conseguir, etc. Todos los pacientes deben recibir una atención personalizada dentro del programa de rehabilitación, el cual consistirá en educación, fisioterapia respiratoria, reentrenamiento físico, apoyo psicoemocional, intervención nutricional y terapia ocupacional.

1. Preoperatorio del trasplante pulmonar

Debido al limitado número de donantes, los candidatos a trasplante pulmonar están durante un largo período de tiempo en la lista de espera. Como consecuencia, la disnea y fatiga aumentan al mismo tiempo que disminuye la capacidad de ejercicio, dando lugar a la progresión de la enfermedad.

Los objetivos principales de la rehabilitación en el preoperatorio son, entre otros, la eliminación de secreciones y la potenciación de la musculatura para que el paciente esté en las mejores condiciones posibles de cara a la intervención quirúrgica y al postoperatorio¹⁶, mediante el aprendizaje de técnicas de higiene bronquial, reeducación de la mecánica ventilatoria, la mejora de la expansión pulmonar y la recuperación de la funcionalidad del sistema musculoesquelético.

Una vez el paciente se encuentra en fase estable y con el tratamiento farmacológico y médico adecuado, es remitido del Servicio de Neumología a Rehabilitación.²⁸

1.1. Evaluación preoperatoria fisioterapéutica del candidato trasplante pulmonar

Una evaluación inicial completa es fundamental para cuantificar el estado del paciente y de su entorno, así como para ser capaces de comparar la progresión del individuo y la validez del tratamiento.

Al inicio del programa se va a completar la historia clínica del paciente (ver Anexo 1), que recoge y registra toda la información del paciente, promueve la reflexión sobre los procesos clínicos y facilita el aprendizaje de la práctica asistencial.²⁹

En esta historia clínica de fisioterapia deberán constar los siguientes apartados:

- Datos administrativos del paciente, e identificación del fisioterapeuta responsable.
- Diagnóstico médico.
- Valoración inicial, que indica el estado del paciente al incluirse en el programa de fisioterapia.
- *Valoración de fisioterapia*, en el cual se describe el/los problemas/s a abordar.
- Objetivos terapéuticos, que permiten priorizar las necesidades planteadas en la primera valoración.
- Plan de tratamiento fisioterápico, que indica la selección del método terapéutico para la consecución de los objetivos planteados.
- Evolución, que refleja el curso del proceso patológico y las incidencias que puedan surgir.
- Valoración final, que proporcionará información sobre el estado del paciente en el momento de finalizar el proceso de atención y servirá de base para la elaboración del informe de alta.

A. Valoración inicial

1. Valoración de los síntomas y signos

1.1. Dolor

- Topografía: se preguntará por su localización, si es superficial o profundo, y si presenta algún tipo de irradiación.
- Tipo: agudo o crónico; neuropático, nociceptivo o psicógeno; somático o visceral; continuo o irruptivo y leve, moderado o severo.³⁰
- Intensidad: se cuantifica con la Escala Visual Analógica (EVA) (ver Anexo 2).

1.2. Disnea

La disnea se ha relacionado directamente con la calidad de vida de los pacientes con indicación de trasplante pulmonar³¹ por lo que es necesario realizar un análisis exhaustivo de ella.

- **British Medical Research Council modificada (mMRC)** (ver Anexo 3): Es una escala de cinco puntos que califica la gravedad de la disnea asociada con las actividades de la vida diaria.³²
- **Oxigen-Cost Diagram (OCD)** (ver Anexo 4): Es una escala analógica visual orientada verticalmente de 100mm con una lista de actividades diarias. El paciente debe dibujar una línea en el punto por encima del cual la disnea no le permita continuar la actividad. El resultado se expresa como la distancia en milímetros desde cero a la marca.²⁷
- **Escala modificada de Percepción de Esfuerzo Borg** (ver Anexo 5): Está constituida por un rango de 0 a 10, la cual determina la intensidad de disnea. Un estudio muestra una alta correlación entre esta escala y la saturación de oxígeno en pacientes, por lo que en los servicios de rehabilitación es necesario la medición de la saturación de oxígeno durante el ejercicio para evitar signos y síntomas de hipoxemia, además de realizar con más seguridad la terapia.^{33,34}

1.3. Cianosis

Este signo se caracteriza por una coloración azulada de la piel, sobre todo en las uñas, labios, nariz y lóbulos de las orejas, e indica una anomalía de los gases respiratorios en los tejidos. Aparecerá cianosis marcada cuando la sangre arterial contenga más de cinco gramos por mililitro de hemoglobina sin oxigenar.²⁹

1.4. Tos

La tos es un fenómeno fisiológico, voluntario o reflejo, de defensa que sobreviene en respuesta a la irritación de la pared de la vía aérea por estímulos químicos o mecánicos y que consiste, de forma genérica, en espiraciones de corta duración, después de inspiraciones profundas. Su objetivo es eliminar las secreciones y partículas indeseables del árbol traqueobronquial.

Las causas de ineficiencia de la tos radican en una afectación del elemento motor o en una afectación bronquial, lo cual es importante identificar para poder seleccionar el tratamiento de fisioterapia de forma eficaz.²⁹

1.5. Expectoración

Es la expulsión, por la boca, de los productos de secreción, de exudación y de destrucción de las vías respiratorias. Para su valoración se realiza una recogida de una muestra de las secreciones en un vaso transparente, que permitirá observar su color y comportamiento.²⁹

2. Inspección torácica y valoración de la movilidad

2.1. Valoración de la estática

Se va a observar la morfología del tórax, su forma y la existencia de deformidades que puedan repercutir en el patrón ventilatorio.

2.2. Valoración de la dinámica

Se analiza:

- El patrón ventilatorio del paciente, con el objetivo de localizar la ventilación e identificar el tipo (patrón diafragmático, costal o torácico y/o abdominal)
- La coordinación toraco-abdominal
- La presencia de sinergias ventilatorias (movimientos no deseados que pueden indicar dificultad respiratoria con aumento del trabajo respiratorio).
- El ritmo de la respiración: se mide la frecuencia respiratoria, el volumen y la relación entre los tiempos inspiratorio y espiratorio.

2.3. Valoración de la movilidad de la caja torácica y de la columna vertebral

Para ello se va a utilizar la **toracometría** o cintometría, que consiste en la medición del perímetro torácico con una cinta métrica. Se realiza a nivel costal superior (primeras costillas), nivel costal medio (entre la 6ª y la 10ª costilla) y a nivel subcostal (últimas costillas).

Además, es importante valorar la flexibilidad del raquis dorsal, ya que podría afectar al mecanismo de la respiración. Se puede utilizar el **Signo de Ott**³⁵. El paciente se coloca en bipedestación y se marca la apófisis espinosa de la vértebra C7 y un punto

situado 30 cm más abajo. Esta distancia en flexión dorsal aumenta 2-4 cm y en extensión se reduce 1-2 cm.

3. Auscultación

La auscultación es una herramienta para llevar a cabo una exploración y diagnóstico del estado del paciente. Esta permite:³⁶

- Complementar la exploración física del paciente para establecer un diagnóstico fisioterapéutico.
- Planificar adecuadamente el tratamiento y evaluar su eficacia.
- Realizar un control de la evolución clínica.

4. Pulsioximetría

Es un método que evalúa la saturación arterial de oxihemoglobina (SaO_2) en los vasos, mediante un sensor transcutáneo (pulsioxímetro). Los valores de saturación de oxígeno en sangre arterial son:²⁹

- Normales: 100-95%.
- Indican desaturación leve: 94-90%.
- Indican desaturación moderada: 89-85%.
- Indican desaturación grave: <84%.

5. Exploración funcional respiratoria

5.1 Valoración de la presión inspiratoria máxima ($P_{i_{max}}$) y de la presión espiratoria máxima ($P_{e_{max}}$)

Informa de la fuerza de los músculos respiratorios mediante la presión que éstos son capaces de generar durante una inspiración o espiración forzada. Se realiza con un manómetro o transductor de presión, y los resultados han de compararse con valores de referencia, como la escala de Black y Hyatt) (ver Tabla 4)⁵² o con los propios del paciente obtenidos anteriormente.

	Mujer	Hombre
$P_{i_{max}}$ (cmH ₂ O)	104 - (0.51 x edad)	143 - (0.55 x edad)
$P_{e_{max}}$ (cmH ₂ O)	170 - (0.53 x edad)	268 - (1.03 x edad)

Tabla 4 Escala de Black y Hyatt. Fuente: Instituto Nacional de Enfermedades respiratorias, Ciudad de México.

5.2 Determinación de la máxima ventilación voluntaria (MVV)

Este procedimiento tiene como objetivo valorar la resistencia de la musculatura para mantener un nivel ventilatorio superior al normal relativamente largos, sin llegar a la fatiga. Es el volumen máximo de aire que el paciente puede ventilar en un minuto.

Para obtener este valor se extrapola el valor del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV₁) obtenido en la espirometría, multiplicándose por 35 o 40, de tal manera que se obtiene el valor de MVV.²⁹

5.3 Espirometría

Esta prueba se utiliza para el estudio de la función pulmonar. Las principales variables que mide son: la Capacidad Vital Forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁).²⁰

Además de su valor diagnóstico y de categorización de las enfermedades respiratorias, permite conocer el grado de obstrucción del paciente y seleccionar con mayor precisión los procedimientos terapéuticos para cada situación.

6. Capacidad de esfuerzo

Para evaluar la respuesta submáxima al ejercicio se utiliza la **Prueba de los seis minutos marcha** (6MWT) (ver Anexo 6), que consiste en medir la máxima distancia que el paciente es capaz de caminar en 6 minutos, en un pasillo, evaluando al mismo tiempo la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno y el grado de disnea.³⁷

Se ha comprobado que para los pacientes en lista de espera para un trasplante de pulmón existe una relación significativa entre los resultados de esta prueba y la supervivencia de estos. Se ha identificado un aumento en la supervivencia en pacientes con enfermedades pulmonares, con una diferencia clínicamente importante entre unos valores de 25-35 metros.²⁹ Es una herramienta importante para seguir la progresión del paciente durante el tratamiento.

Para evaluar la respuesta al ejercicio máximo en esfuerzos incrementales se utiliza la **ergometría** mediante un cicloergómetro o tapiz rodante. Se obtiene una estimación de la capacidad de desarrollar trabajo físico, lo cual se expresa en *met* (consumo de oxígeno de una persona en reposo). Por ejemplo, cuando una persona tiene una capacidad de 12 mets en el ejercicio máximo, se está expresando que es capaz de

multiplicar por doce su consumo de oxígeno basal, obteniendo así el consumo máximo de oxígeno (VO₂ max) o capacidad aeróbica máxima.³⁸

7. Calidad de vida

La calidad de vida de los pacientes candidatos a trasplante de pulmón está mermada a causa de las enfermedades pulmonares que presentan. Por ello, es necesario cuantificarlo, utilizando cuestionarios diseñados para ello.

- **Cuestionario SF-36** (ver Anexo 7): evalúa las condiciones físicas y mentales del paciente.
- **Saint Georges Respiratory Questionnaire (SGRQ)** (ver Anexo 8): evalúa la calidad de vida en tres dominios: síntomas, actividad e impacto en la vida del paciente.

B. Valoración diaria

Al comienzo de cada sesión y al finalizar, el/la fisioterapeuta o enfermero/a explorará los siguientes parámetros:

- Tensión arterial.
- Frecuencia cardíaca.
- Saturación de oxígeno.
- Disnea.

C. Valoración final

La valoración final del programa de rehabilitación consistirá en volver a realizar la valoración inicial, de tal manera que podamos comparar los datos obtenidos al inicio y al final del programa.

1.2. Planteamiento de objetivos

Multitud de literatura (artículos científicos, protocolos, etc.) confluyen en que los objetivos generales de la fisioterapia pretrasplante pulmonar son:

- Educar al paciente sobre las repercusiones de su enfermedad y el trasplante pulmonar, así como la importancia del ejercicio físico.
- Movilizar y drenar las secreciones.
- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Reeducar el patrón ventilatorio.
- Mejorar expansión pulmonar.
- Mantener y/o recuperar la funcionalidad del sistema musculoesquelético.
- Prevenir o mejorar la disnea.
- Mejorar la tolerancia al esfuerzo.
- Mejorar la capacidad funcional.
- Mejorar de la calidad de vida del paciente.

Por otro lado, será necesario plantear objetivos individualizados para cada paciente, en función de sus posibilidades. Un ejemplo de objetivo específico sería mejorar en el 6MWT una distancia de 10 m en un período de 15 días para X paciente, teniendo en cuenta sus limitaciones.

Además, dichos objetivos deben redactarse de una manera adecuada, reuniendo una serie de características concretas: específico, medible, alcanzable, relevante y temporal. Este método se denomina “SMART”.³⁹

1.3. Programa preoperatorio

En la literatura existen diversos protocolos de fisioterapia respiratoria en pretrasplante pulmonar, los cuales difieren entre ellos en el tiempo de duración (nº de sesiones totales), frecuencia de las sesiones por semana y tiempo de la sesión.

Una revisión bibliográfica de 2017 demuestra la variabilidad de las características de estos programas. Sin embargo, tienen en común su validez para mejorar las condiciones de vida del paciente, la tolerancia al ejercicio y la función pulmonar.²⁵

El número de sesiones por semana utilizados en estos protocolos suelen ir desde los 2 días hasta 5/6 días por semana, algunos alternando entrenamientos en el centro u hospital y en casa, y/o clases de educación para la salud. El tiempo de cada sesión varía normalmente desde una hasta dos horas, y la duración total del programa desde 6 semanas hasta 6 meses aproximadamente.

Durante el entrenamiento, el paciente es monitorizado con oximetría, pudiendo también utilizar electrocardiograma y medición de la tensión arterial. Además, se deberá ir preguntando al paciente cómo se encuentra y pedir que lo cuantifique la disnea, por ejemplo, con la escala de Borg.

Es importante puntualizar que si un paciente es portador de oxigenoterapia deberá realizar el entrenamiento con él, mientras que el centro donde se realice la terapia tendrá que poseer oxígeno adicional.

A. Fisioterapia respiratoria

1. Técnicas de higiene bronquial.

Uno de los puntos a tener en cuenta antes de indicar una terapia que facilite el transporte y eliminación de secreciones es establecer de forma precisa el tipo, la ubicación y el grado de obstrucción producidos por el acúmulo de secreciones.

1.1. Técnicas manuales para el drenaje de las secreciones bronquiales

1.1.1. Técnicas espiratorias lentas.

Se consigue durante la fase espiratoria, gracias a una reducción parcial del calibre de la vía aérea media y un incremento de la velocidad del paso del aire a través de las secreciones bronquiales. Además, se recomienda la apertura completa de la glotis.

- **Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ETGOL).** Consiste en colocar el pulmón afectado en infralateral para conseguir su máxima desinsuflación. La máxima desinsuflación del pulmón se conseguirá cuando el paciente realice espiraciones lentas y prolongadas de forma activa, intentando alcanzar el volumen residual, junto con la acción simultánea del fisioterapeuta.

1.1.2. Técnicas espiratorias forzadas.

Su objetivo es drenar las secreciones bronquiales de las vías aéreas medias y centrales (proximales) y facilitar su expulsión.

- **Técnica de espiración forzada (TEF).** La TEF, junto con el control respiratorio y la expansión torácica, forma parte de una combinación de

técnicas denominada ciclo activo respiratorio (CAR). Cada fase del CAR tiene sus objetivos y funciones concretas.

- **Tos.** Uno de los mecanismos de defensa naturales del pulmón para eliminar el moco o el exceso de secreciones. Su máximo efecto se produce en la vía aérea central y según la competencia muscular respiratoria del enfermo se realiza tos dirigida o asistida.³⁶

1.2. Técnicas instrumentales para el drenaje de las secreciones bronquiales

1.2.1. Dispositivos de presión espiratoria positiva (PEP) oscilante y no oscilante.

Utilizan diferentes niveles de presión positiva y frecuencias de oscilación. Se emplea en patologías que cursan con hiposecreción bronquial como la fibrosis quística (FQ) y bronquiectasias no asociadas a FQ. Algunos sistemas de PEP son *TheraPEP*® y *Flutter*®, siendo no oscilante y oscilante, respectivamente.

1.2.2. Ventilación percusiva intrapulmonar (VPI).

Suministra percusiones de alta frecuencia, alto flujo y baja presión, con la intención de movilizar secreciones bronquiales en las vías aéreas distales. Puede ser aplicada en el estado agudo o crónico de la patología, independientemente de la colaboración del paciente. Indicado en fibrosis quística, EPOC y bronquiectasias.³⁶

2. Relajación.

Importante relación con la disminución de la disnea, la ansiedad, la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca.

Indicada ante un aumento del trabajo respiratorio, respiración superficial en reposo y durante el ejercicio, un patrón respiratorio alterado, ansiedad e hiperventilación.²⁰

3. Ventilación dirigida (VD).

Es un protocolo que agrupa los procedimientos de respiración diafragmática, ejercicios de expansión costal y entrenamiento de los músculos espiratorios, con el objetivo de corregir los movimientos paradójicos y los asincronismos ventilatorios, obtener una ventilación de tipo diafragmático-abdominal, y fundamentalmente adquirir un nuevo ritmo ventilatorio.²⁰

4. Ejercicios de expansión costo-pulmonar.

Consisten en inspiraciones lentas y profundas seguidas de una espiración relajada. Suelen acompañarse de tomas manuales para proporcionar seguridad al paciente, controlar el movimiento de la parrilla costal y generar un estímulo propioceptivo en diferentes zonas de la caja torácica para fomentar su movilidad.²⁰

5. Espirometría incentivada (EI).

Uso de dispositivos de feedback visual que permiten el control del volumen y flujo inspiratorio, es decir, de la profundidad y de la velocidad de la inspiración.

Tiene una importante función en el reclutamiento alveolar, la expansión del parénquima pulmonar, el aumento del volumen pulmonar, además de estar indicado para permeabilidad la vía aérea. Recuperar expansión pulmonar y prevenir atelectasias.²⁰

6. Reeduación del patrón ventilatorio diafragmático-abdominal

6.1. Control respiratorio. Respiración a volumen corriente o tidal (VT) usando el tórax inferior, con relajación del tórax superior y de la cintura escapular, realizada en una posición cómoda, como la sedestación con apoyo posterior o en decúbito lateral incorporado.

6.2. Respiración diafragmática. Partiendo de las mismas posiciones y condiciones de relajación de la cabeza y cuello, cintura escapular y tórax superior, se solicita una inspiración nasal, lenta y profunda sin participación de la musculatura accesoria, con una toma torácica y otra abdominal superior (para el control de la ausencia de movimiento torácico y la presencia de movimiento abdominal), seguida de una espiración con labios fruncidos o no.

6.3. Respiración con labio fruncido. Fruncir los labios durante la espiración supone generar una presión espiratoria positiva que previene el cierre dinámico precoz de la vía aérea inestable. Puede usarse para reducir la frecuencia respiratoria. También en procedimientos de permeabilización de la vía aérea para facilitar la progresión de las secreciones bronquiales.

6.4. Respiración de suspiro. Variante de la respiración diafragmática. Se le pide al paciente que realice la inspiración fraccionada en varios tiempos (2-3 tiempos, dependiendo de su capacidad), inspirando pequeñas cantidades de

volumen corriente en cada uno. Favorece una distribución más homogénea de la ventilación en los patrones obstructivos.

6.5. Espiración durante el esfuerzo. Va dirigida a evitar la apnea y la inspiración durante el esfuerzo. Se instruye al paciente para espirar cuando eleva los brazos sobre la cabeza, al agacharse, estirarse o durante la mayor parte del esfuerzo de un movimiento en las actividades de la vida diaria. Se recomienda usar la espiración durante el esfuerzo como estrategia para disminuir la disnea.²⁰

B. Reentrenamiento físico

En este apartado se explica cómo se desarrolla el reentrenamiento físico del paciente mediante el ejercicio terapéutico (ET), entendido como parte de un programa de tratamiento prescrito por un neumólogo y bajo supervisión de un fisioterapeuta, que tiene como objetivo mejorar determinadas funciones. Siempre se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de esfuerzo y el progreso en la tolerancia al ejercicio que muestre el paciente día a día.²⁸

Según el resultado que se quiera obtener o las características del individuo, como variable intensidad se utilizan diferentes porcentajes de la capacidad aeróbica máxima:

- 60-75%. Se realiza un trabajo de base aeróbica utilizando como vía metabólica la glucólisis aeróbica. Se irán sumando minutos a medida que el paciente se adapte. Se utiliza cuando existen afecciones cardiorrespiratorias, autoinmunes o simplemente se quiere hacer un mantenimiento de la forma física.
- 75-85%. El sistema energético utilizado es anaeróbico láctico. Se suele utilizar con afecciones musculo esqueléticas, reentrenamiento al trabajo y/o al deporte o mejora de la resistencia física diaria.
- 85-100%. Al igual que el anterior el sistema es anaeróbico, pero en este caso aláctico. Se entrenaba en disciplinas deportivas que requieren ejercicios muy explosivos.

Intensidad	VO ₂ Max	FC Max	METS
Baja	60 - 75%	76 – 80%	< 3
Moderada	75 - 85%	85 – 90%	3 - 6
Alta	85 - 100%	98 – 100%	> 6

Tabla 5. Intensidad del ejercicio. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de pacientes que se van a someter a trasplante pulmonar, será conveniente comenzar con el 60-75% de la capacidad aeróbica máxima para ir sumando minutos al entrenamiento, ya que normalmente se encuentran frágiles y/o desacondicionados debido a largos períodos de inactividad, ya sea por la propia enfermedad u otros factores. Más adelante se podrá progresar hacia el 75-85%, con el objetivo de mejorar la condición musculoesquelética, ya que teóricamente los pulmones funcionan sin problemas.

La intensidad del ejercicio también se podrá controlar mediante la frecuencia cardiaca, que deberá de tener unos valores entre 60-85% de la frecuencia cardiaca máxima (FC_{max}).

Antes de comenzar la sesión, es conveniente realizar una rutina de calentamiento articular durante 5 minutos, preparando el organismo para el trabajo posterior. Del mismo modo, al finalizar se debe hacer un período de enfriamiento de 2-3 minutos aproximadamente, dado que la eliminación de lactato que se ha concentrado durante el ejercicio de alta intensidad es mucho más efectiva que cuando se recupera de forma pasiva.⁴⁰

❖ **Entrenamiento de la resistencia**

Para trabajar específicamente la resistencia, existen diversas modalidades de ejercicio aeróbico entre las que destacan:

- **Cicloergómetro de brazos o piernas.** En pacientes muy sintomáticos el apoyo de los miembros superiores facilita el trabajo de la musculatura respiratoria permitiendo una mejor ventilación, y el consumo de oxígeno es menor al movilizar mejor cantidad de grupos musculares. Cuando un paciente no puede utilizar las piernas puede hacer uso del ergómetro de brazos. Sin embargo, se

ha observado que en los dos ejercicios el aumento del VO₂max son distintos, aumentando más en el de brazos. Por lo que sería interesante alternar ambos.⁴¹

- **Tapiz rodante.** Ejercicio funcional e intuitivo para el paciente debido a su fácil transferencia a las actividades básicas de la vida diaria. La velocidad indicada para obtener un efecto de entrenamiento se determina al 80% de la velocidad obtenida en la prueba de marcha de 6 minutos.

Se pueden prescribir ejercicios de tipo continuo durante 18-50 minutos o de tipo interválico. Este último se utiliza con más frecuencia debido a que los pacientes con problemas pulmonares graves toleran mejor el entrenamiento, presentando un menor grado de disnea. El intervalo de tiempo podría ser, por ejemplo, alta intensidad durante 45''-1' y tiempo de recuperación de 1-3' a baja intensidad.

Se ha observado que entrenamientos interválicos de alta intensidad (HIIT) producen efectos más rápidos sobre aspectos fisiológicos importantes para la salud y entrenando menos tiempo. Por ejemplo, produce el aumento del consumo máximo de oxígeno el cual es un predictor independiente de la mortalidad⁴², aumenta la resistencia a la insulina, aumenta la fuerza muscular, entre otras muchas adaptaciones.

Es importante destacar que el ejercicio vigoroso habitual disminuye el riesgo de que ocurran efectos indeseables debido al ejercicio.⁴³ Además, la incidencia de respuestas adversas al HIIT en pacientes con alguna enfermedad son leves y suceden en un 8%, solo un poco más altas que con ejercicios continuados.⁴⁴

❖ **Entrenamiento de la fuerza muscular**

Para entrenar la fuerza muscular de manera aislada, para poder prescribir una resistencia se calcula primero la resistencia equivalente a 1RM ((la mayor cantidad de peso que se puede levantar con una técnica correcta una sola vez) para poder indicar sobre ella el porcentaje con el que se va a trabajar, que suele ser el 70-85% de 1RM.⁴⁵

Un estudio observó que trabajando al 70% de 1RM y unas 9-11 repeticiones parece ser lo más adecuado para aumentar la fuerza muscular, ya que produce mejoras tanto en el 1RM como en el número de repeticiones posibles.⁴⁶ Con respecto a las series, 2-

3 series parece ser lo más adecuado para principiantes con 2-3 minutos de descanso entre ellas⁴⁷, unos 2-3 días a la semana.⁴⁸ Además, estudios afirman que separar los entrenamientos de los miembros superiores e inferiores en cada sesión es lo más conveniente.⁴⁹

Para evitar el sobreesfuerzo que supondría calcular 1RM se recomienda el uso de fórmulas para predecir la RM, como es la ecuación de Brzycki, la cual tiene una confiabilidad superior al 95%.⁵⁰

$$1RM = \frac{PL \text{ (peso levantado)}}{1,0278} - 0,0278 \times RF \text{ (repeticiones al fallo)}$$

Existen multitud de ejercicios conocidos para trabajar la fuerza muscular, como la flexión/extensión de bíceps con banda elástica, la abducción vertical de hombros con mancuernas, el press de banca para pectorales, abdominales tipo crunch, sentadillas, lunges, planchas, etc.

❖ **Entrenamiento de la fuerza muscular mediante circuito**

Además, es posible trabajar la fuerza muscular a través de un circuito, de manera que se entrena de una forma más dinámica y amena. Estos entrenamientos suelen constar de 6-8 ejercicios de 45-60" de duración, por los cuales irán pasando todos los pacientes.

❖ **Entrenamiento de los músculos respiratorios**

El entrenamiento muscular es la acción llevada a cabo para aumentar la fuerza y la resistencia muscular. Su objetivo es mejorar la función muscular respiratoria deteriorada en el trascurso de la enfermedad.

Para ello, siempre debemos respetar los principios fundamentales del entrenamiento de los músculos respiratorios:

1. Principio de sobrecarga. Desarrollado para conseguir que las fibras musculares aumenten su estructura y capacidad funcional. Por lo que

es fundamental valorar con anterioridad la fuerza y resistencia de esta musculatura.

2. Principio de especificidad. El músculo necesita de cargas específicas para desarrollar una respuesta positiva.
3. Principio de reversibilidad. Si se suspende el estímulo, los cambios adaptativos regresan a su estado inicial, puesto que el efecto de acondicionamiento muscular es reversible.

Para aumentar la fuerza de los músculos ventilatorios, se le pide al paciente entrenado que realice esfuerzos máximos contra una vía respiratoria cerrada o que efectúe ejercicios, en ocasiones, muy semejantes a los empleados para entrenar la musculatura de los miembros superiores. Tener presente que la base del entrenamiento de fuerza es la contracción intensa, mantenida poco tiempo y repetida pocas veces.

La ventilación con resistencia es el procedimiento más utilizado en la práctica clínica, donde se observan mejorías en la fuerza y resistencia de los músculos inspiratorios, la disnea, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida.

Los dispositivos con cargas resistidas (P-Flex) y los dispositivos umbral (Threshold) son los dos sistemas más usados en esta modalidad de entrenamiento.

El P-Flex permite la inspiración y espiración a través de orificios de diferente calibre que generan una resistencia. Modificando su calibre puede disminuir o aumentar la resistencia, que se hará máxima con el de menor diámetro. El calibre seleccionado será aquél cuya resistencia pueda vencer el paciente durante 15 minutos sin ningún efecto secundario. Para observar los efectos terapéuticos de este aparato, será necesario controlar el patrón ventilatorio y los flujos generados.

Y, el segundo dispositivo, Threshold, exige al sujeto entrenado superar un umbral de presión inspiratoria para poder iniciar la inspiración. Cuenta con una válvula mecánica de resorte, de forma que cuando el paciente supera la presión pautada se abre la válvula permitiendo así, el flujo inspiratorio. Dicha válvula permanecerá abierta si la presión y el flujo se mantienen constantes.

En la práctica terapéutica debemos tener en consideración algunos factores:

1. Intensidad. El intervalo de carga de entrenamiento aplicado varía entre el 30 % y el 70 % de la presión inspiratoria media (PIM).

2. Patrón respiratorio. Al tener en cuenta este factor, se ha observado una mejoría en el incremento de la PIM. Es recomendable el uso de dispositivos que permitan el control del patrón ventilatorio y el flujo.
3. Frecuencia. Se recomienda una o dos sesiones diarias, de 15 a 30 minutos, con una frecuencia semanal de 3-5 días. Para aumentar la fuerza se propone alternar ciclos: máxima intensidad tolerada durante 2 minutos, seguidos de 1 minuto de descanso.
4. Duración. Al menos de unas 6 semanas.^{20,51}

❖ Estiramientos

Asociados a una corrección postural de la columna vertebral, caja torácica, cinturas pélvica y escapular.

Realizar durante al menos 10 minutos, manteniendo cada estiramiento entre 30-60 segundos.

C. Educación para la salud

La formación y educación del paciente es primordial ya que, gracias a él, el paciente será consciente de la importancia de la adherencia al tratamiento, disminuyendo la probabilidad de abandono de las actividades prescritas después de la finalización del programa.

Es de vital importancia la figura del equipo multidisciplinar, formado principalmente por un/a enfermero/a, un/a dietista, un/a terapeuta ocupacional, un/a fisioterapeuta, un/a psicólogo a y un/a trabajador a social. Su papel es promover el autocontrol y los comportamientos de vida positivos a través de sesiones educativas con distintas temáticas, que tienen como objetivo maximizar los resultados de la calidad de vida.

Dichas sesiones se enfocarán informar al paciente sobre el trasplante pulmonar, la medicación, el regreso a las actividades de la vida diaria (incluyendo el trabajo y el ocio), el mantenimiento y la mejora de la función física, la higiene de los alimentos, nutrición, el manejo de la ansiedad o depresión, etc.⁵²

Estos programas suelen tener una duración de 2-3 meses aproximadamente, con ejercicio supervisado tres veces a la semana y una hora a la semana las sesiones educativas.^{26,52} Sin embargo, la educación va a estar implícita durante el resto de la vida del paciente.

2. Postoperatorio del trasplante pulmonar

Los objetivos del postoperatorio tendrán en común algunos citados en el preoperatorio, como mejorar la expansión pulmonar, mejorar la tolerancia al esfuerzo, mantener una higiene bronquial correcta, mejorar el intercambio gaseoso y realizar las AVD con un menor gasto energético. Además de todos ellos, en esta etapa también será imprescindible prevenir las complicaciones articulares, circulatorias (como trombosis y edema), la aparición de infecciones y atelectasias, disminuir el dolor producido por el encamamiento y la propia cirugía.

2.1. Fase de hospitalización en UCI o Unidad de reanimación

Tras la cirugía y la estabilización hemodinámica comienza de nuevo el trabajo de fisioterapia, el cual se caracteriza por ser el período más crítico, requiriendo una especial atención.

Hay que tener en cuenta la pauta de sedación del paciente para tener su completa colaboración, adecuando así el horario de las sesiones. Del mismo modo, sería conveniente hablar con el personal de enfermería para concretar las mejores horas para realizar el tratamiento.^{29,32}

En esta etapa del tratamiento, los ejercicios de fisioterapia que se realizarán serán:

- **Cinesiterapia pasiva** para mantener y/o recuperar recorridos articulares evitando la formación de capsulitis secundarias.
- **Cinesiterapia activa** para prevenir complicaciones circulatorias y mantener fuerza muscular, agilidad, destreza...
- **Cambios posturales** para evitar la aparición de úlceras por presión.

- **Técnicas de fisioterapia respiratoria** enseñadas en la fase preoperatoria como la respiración diafragmática y las técnicas de higiene bronquial (ya que el reflejo tusígeno en los trasplantes está afectado).
- **Sedestación precoz** con control dinámico del tronco.
- **Carga temprana en bipedestación estable** en aquellos casos que lo permitan, con el objetivo de agilizar la recuperación y prevenir la pérdida de densidad mineral ósea.

Con respecto a la frecuencia, los ejercicios se realizarán 2-3 veces al día, iniciando a las 12-24 horas de la intervención. Las técnicas de fisioterapia respiratoria, si es posible se harán cada 3-4 horas respetando las horas de sueño.

2.2. Fase de hospitalización en planta

Cuando el paciente sea trasladado a planta, se seguirá realizando el mismo tratamiento que en la unidad de reanimación. Cuando se logre una reeducación del equilibrio y control postural, se trabajará una marcha estable y sin riesgo de caídas haciendo uso de la habitación y pasillos de la planta con supervisión hasta que pueda caminar de forma segura con sus familiares.

Además, se progresará con el resto de los ejercicios aprendidos en el preoperatorio como estiramientos musculares, cinesiterapia activa de miembros inferiores y superiores, control respiratorio, expansiones torácicas, espirometría incentiva y deambulación progresiva entre otros.⁵³

La frecuencia del tratamiento será de dos veces al día durante toda la estancia hospitalaria.

2.3. Fase ambulatoria

Tras el alta hospitalaria el paciente será incluido en un programa de rehabilitación fisioterapéutica, de tal manera que continuará el tratamiento acudiendo a la sala de rehabilitación y/o gimnasio a la vez que en su domicilio.

2.4. Fase de mantenimiento a largo plazo

La OMS recomienda⁵⁴ realizar alguna actividad física, como por baile, jardinería, natación lenta, participación en juegos y deportes con niños y paseos con animales domésticos donde se utiliza una intensidad de 3-6 MET o mayor de 6 MET con actividades como aeróbic, bicicleta, natación rápida, deportes y juegos competitivos, trabajo intenso pala o excavaciones de zanjas, desplazamiento de cargas pesadas. Debido al auge que tiene actualmente el yoga, creemos conveniente puntualizar que se ha observado una mejora en la expansión de la pared torácica y los volúmenes⁵⁵, por lo que sería una buena disciplina para indicar.

Por otro lado, de forma individual se le pautara ejercicios como marcha en terreno llano, subida de escaleras, y el resto que se han ido trabajando durante todo el pre y postoperatorio de fuerza y resistencia.

CONCLUSIÓN

Un protocolo de fisioterapia en trasplante pulmonar lo conforman multitud de componentes, como el personal implicado, los tipos de entrenamiento a realizar, el número de sesiones, la intensidad del ejercicio, etc. Por lo tanto, deberá estar bien desarrollado, de forma clara y concisa. Del mismo modo, será imprescindible una buena comunicación entre el equipo multidisciplinar, garantizando así un buen desarrollo de la actividad.

Es necesario recalcar que el protocolo es solo una guía, de tal manera que el tratamiento será siempre lo más individualizado posible de cara al paciente, con el objetivo de conseguir los mejores resultados posibles. La valoración es la herramienta que va a permitir esta personalización de forma objetiva y realista, por lo tanto, es de vital importancia.

No hay que olvidar la importancia que conlleva un trasplante pulmonar para la persona, ya que se trata de un proceso largo y duro, requiriendo un apoyo extraordinario por parte de la familia, amigos, personal sanitario y, por supuesto, apoyo propio.

Por último, reiterar la importancia de la educación para la salud no solo durante el proceso del trasplante, sino entendido como una nueva forma de vida para el paciente. Con ello conseguiremos la máxima colaboración y adherencia al tratamiento, ya que,

como dijo una vez Benjamin Franklin: *‘Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.’*

BIBLIOGRAFÍA

1. Forum of International Respiratory Societies. The Global Impact of Respiratory Disease. 2nd ed. Sheffield: European Respiratory Society; 2017.
2. Ministerio de salud Argentina [Internet]. Buenos Aires: Dirección nacional de promoción de la salud y control de enfermedades no transmisibles [Citado 5 abr 2020]. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/ent/index.php/informacion-para-ciudadanos/enfermedades-respiratorias>.
3. SALDIAS F, MENDEZ I, RAMIREZ D, DIAZ O. El riesgo de infecciones respiratorias en el fumador activo y pasivo. Rev Chil Enferm Respir [Internet]. 2007 [citado 20 Mar 2020];23(3):179-187. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-73482007000300005&lng=es&nrm=iso
4. ALVIS N, DE LA HOZ F. Contaminación del aire domiciliario y enfermedades respiratorias (infección respiratoria aguda baja, EPOC, cáncer de pulmón y asma) evidencias de asociación. Rev Fac Med [Internet]. 2008 [citado 20 Mar 2020];56(1):54-64. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/18595>
5. FERNANDEZ L, CARRION O. Patología médico-quirúrgica para fisioterapeutas. Barcelona: Elsevier; 2016.
6. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Asma [Internet]. 2020 [citado 1 Jun 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
7. EFE. Las enfermedades respiratorias cuestan 380.000 millones de euros cada año en Europa. 20 minutos [Internet]. 2014 [citado 23 Mar 2020]. Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/2165729/0/coste/enfermedades-respiratorias/europa/>
8. SEPAR. Las enfermedades respiratorias se mantienen como tercera causa de muerte en España. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.separ.es/node/1116>
9. ONT. Memoria actividad ONT [Internet]. 2017. Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Memorias/Memoria%20Pulm%C3%B3n%202017.pdf>

10. GONZALEZ C. Esquemas individualizados de rehabilitación respiratoria y funcional en candidatos a trasplante pulmonar. Presentado en congreso; 2019; Hotel Escuela Santa Cruz.
11. ONT. Memoria Anual: Registro Español de Trasplante Pulmonar. Resultados 2001-2016 [Internet]. Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Registros/MEMORIA%20ANUAL%20RETP%202001-2016.pdf>
12. MORALES P, ROMAN A. Evaluación clínica y procedimientos de remisión del paciente candidato a trasplante pulmonar. Barcelona: Respira-Fundación Española del Pulmón-SEPAR;2008.
13. ELSEVIER CONNECT. Enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID): manifestaciones y exploración [Internet]. 2019 [citado 1 Abr 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/enfermedad-pulmonar-intersticial-difusa-manifestaciones-y-exploracion>
14. GARCIA A. Neumología y cirugía torácica. Oviedo: Curso Intensivo MIR Asturias, S. L.;2015.
15. Medicosypacientes.com [Internet]. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos; 2020 [citado 26 Feb 2020]. Disponible en: <http://www.medicosypacientes.com/articulo/los-trasplantes-de-pulmon-continuan-en-aumento>
16. PARADA M, SEPULVEDA C. Trasplante Pulmonar: estado actual. Rev Med Clinica Condes [Internet]. 2015 [4 Abr 2020]; 26(3):367-375. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-trasplante-pulmonar-estado-actual-S0716864015000711>
17. SEPAR. ¿Qué es el trasplante pulmonar? [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.separ.es/node/1005>
18. FRITSCH H, KÜHNEL W. Atlas de Anatomía con correlación clínica. Vol 2. 9a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana S. A.; 2008.
19. Formacionenemergencias.blogspot.com [Internet]. Fernando Campos; 2012 [citado 17 Jun 2020]. Disponible en: <http://formacionenemergencias.blogspot.com/2012/07/anatomia-basica-del-aparato.html>

20. SECO J, GONZALEZ V, GONZALEZ L, LOPEZ D, SOUTO S. Sistema Respiratorio. Métodos, fisioterapia clínica y afecciones para fisioterapeutas. Madrid: Editorial Médica Panamericana S. A.; 2018.
21. CIENFUEGOS I, DE LA TORRE S. Volúmenes pulmonares. En: García F, Gómez M. Exploración Funcional Respiratoria. Madrid: Ergon; 2011. 31-44.
22. Mirandafisioterapia.net [Internet]. Fernanda Miranda; 2017 [citado 17 Jun 2020]. Disponible en: <https://www.mirandafisioterapia.com/post>
23. 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 [citado 3 May 2020];188(8):13-64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24127811/>
24. KYLIC L, PEHLIVAN E, BALCI A, DILEK N. Effect of 8-week Pulmonary Rehabilitation Program on Dyspnea and Functional Capacity of Patients on Waiting List for Lung Transplantation. Turk Thorac J [Internet]. 2020 [citado 20 May 2020]; 21(2):110-115. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7089708/>
25. HOFFMAN M, CHAVEZ VG, AMORIM G, RODRIGUES R, FRANCO V. Effects of pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates: a systematic review. BMJ Open [Internet]. 2017 [citado 5 Jun 2020]; 7. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/7/2/e013445.full.pdf>
26. CANDEMIR I, ERGUN P, KAYMAZ D, DEMIR N, TASDEMIR F, SENGUL F et al. The Efficacy of Outpatient Pulmonary Rehabilitation After Bilateral Lung Transplantation. J Cardiopulm Rehabil Prev [Internet]. 2019 [citado 15 May 2020]; 39(4):7-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31241521/>
27. GARVEY C, FULLWOOD M, RIGLER J. Pulmonary rehabilitation exercise prescription in chronic obstructive lung disease: US survey and review of guidelines and clinical practices. J Cardiopulm Rehabil [Internet]. 2013 [citado 6 abr 2020]; 33(5):314-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23846840/>
28. BAECHLE T, PARDO J. Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Madrid: Editorial Médica Panamericana S. A.; 2012.

29. VALEZA G, GONZALEZ L, YUSTE M. Manual de fisioterapia respiratoria y cardiaca. Madrid: Síntesis; 2005.
30. PUEBLA F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. Oncología (Barc.) [online]. 2005 [citado 4 May 2020]; 28(3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-48352005000300006&lng=es
31. LUTOGNIEWSKA W, JASTRZEBSKI D, WYRWOL J, KSIAZEK B, OCHMAN M, KOWALSKI K et al. Dyspnea and Quality of Life in Patients Referred for Lung Transplantation. Eur J Med Res [Internet]. 2010 [citado 8 abr 2020]; 15(2):76-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21147626/>
32. SERRANO J, DE JESÚS-BERRIOS Y, SANTOS R, DEXTER D, NAZARIO MC, MONTALVO F. Adaptation of the Medical Research Council Dyspnea Scale and the Oxygen Cost Diagram for its use in Puerto Rico. Health Sciences Journal [Internet]. 2007 [citado 5 jun 2020]; 26(2). Disponible en: <https://go.gale.com/ps/anonymou?id=GALE%7CA172012366&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07380658&p=IFME&sw=w>
33. VALENCIA C, JIMENEZ O, DIAZ M, MAZADIEGO G. Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. Rev Mex Med Fis Rehab [online]. 2012 [citado 20 May 2020]; 24(1):5-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36209>
34. ALVERO CR. Curso sobre protección de riesgos en la ejecución de las actividades físicodeportivas. [Internet]. Málaga. Junta de Andalucía; 2015 [29 May 2020]. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte/documentacion/apunt es/23756/23756_6.pdf
35. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Columna vertebral. [Internet]. [29 May 2020] Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-54484/06%20Exploracion%20Columna.pdf>
36. SEPAR. Manual Separ de Procedimientos: Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. [Internet]. 27:

- Respira; 2013. [citado 29 May 2020] Pág.16-24 Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/manual_separ_27_tecnicas_manuales_e=3049452/12260872
37. SANCHIS ALDÁS J. Medicina respiratoria [Internet]. Zaragoza. Neumología y Salud S.L. 9(1);2016. [citado 20 May 2020]. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/Vol9-n1.pdf>
 38. COBOS MA, COBOS DEL ÁLAMO B. Libro de la salud cardiovascular. La prueba de esfuerzo o ergonometría [Internet]:57-63. Disponible en: https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap5.pdf
 39. Anatreza.com [Internet]. Ana Trenza; 2019 [citado 23 May 2020]. Disponible en: <https://anatreza.com/metodo-smart-que-es-para-que-sirve/>
 40. TOMLIN DL, WENGER HA. The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery From High Intensity Intermittent Exercise. Sports Med [Internet]. 2001 [citado 2 Jun 2020];31(1):1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11219498/>
 41. VANDEWALLE H, PÉRES G, MONOD H. Standard Anaerobic Exercise Tests. Sports Med [Internet]. 1987 [citado 3 Jun 2020];4(4):268-89. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3306867/>
 42. ITO S. High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases - The key to an efficient exercise protocol. WJC [Internet]. 2019 [citado 3 Jun 2020]; 11(7):171-188. Disponible en: <https://europepmc.org/article/pmc/pmc6763680>
 43. ALBERT CM, MITTLEMAN MA, CHAE CU, LEE IM, HENNEKENS CH, MANSON JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. N Engl J Med [Internet]. 2000 [3 Jun 2020];343(19):1355-1361. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11070099/>
 44. LEVINGER I, SHAW SC, STEPTO NK, CASSAR S, MCAINCH AJ, CHEETHAM C et al. What Doesn't Kill You Makes You Fitter: A Systematic Review of High-Intensity Interval Exercise for Patients with Cardiovascular and Metabolic Diseases. Clin Med Insights Cardiol [Internet]. 2015[4 Jun 2020];(9):53-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26157337/>
 45. HEREDIA JR, ISIDRO F, PEÑA G, MATA F, MORAL S, MARTÍN M et al. Criterios básicos para el diseño de programas de acondicionamiento

- neuromuscular saludable en centros de fitness. Efdeportes.com [Internet]. 2012[citado 4 Jun 2020];(170). Disponible en: [https://www.efdeportes.com/efd170/diseno-de-programas-de-
acondicionamiento-neuromuscular.htm](https://www.efdeportes.com/efd170/diseno-de-programas-de-
acondicionamiento-neuromuscular.htm)
46. CAMPOS GE, LUECKE TJ, WENDELN HK, TOMA K, HAGERMAN CF, MURRAY FT. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. Eur J Appl Physiol [Internet]. 2002 [4 Jun 2020];88(1-2):50-60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12436270/#affiliation-1>
47. FREITAS DE SALLE B, SIMAO R, FABRÍCIO M, DA SILVA NOVAES J, LEMOS A, M. WILLARDSON J. Rest Interval between Sets in Strength Training. Sports Med [Internet]. 2009 [5 Jun 2020];39(9):765-777. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26752129_Rest_Interval_between_Sets_in_Strength_Training
48. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2009[citado 4 jun 2020];41(3):687-708. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19204579/>
49. SIMAO R, FARINATTI P V, POLITO M D, MAIOR A S, FLECK S J. Influence of Exercise Order on the Number of Repetitions Performed and Perceived Exertion During Resistance Exercises. J Strength Cond Res [Internet]. 2005[citado 5 Jun 2020];19(1):152-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15705026/>
50. FELIPE SUÁREZ P, AVELLA CHAPARRO R E, MEDELLÍN RUIZ J P. Comparación de las fórmulas indirectas y el método de Kraemer y Fry para la determinación de la fuerza dinámica máxima en press banco plano. Efdeportes.com [Internet]. 2013[citado 6 Jun 2020];(176). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd176/la-fuerza-dinamica-maxima-en-press-banco-plano.htm>
51. MORA ROMERO U, GOCHICOA RANGEL L, GUERRERO ZÚÑIGA S, CID JUÁREZ S, SILVA CERÓN M, SALAS ESCAMILLA I, TORRE BOUSCOULET L. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Torax [Internet]. 2014 [6 Jun

2020];73(4):247-253.

Disponible

en:

<https://www.mediagraphic.com/pdfs/neumo/nt-2014/nt144e.pdf>

52. MUNRO P E, HOLLAND A E, BAILEY M, BUTTON B M, SNELL G I. Pulmonary Rehabilitation Following Lung Transplantation. Transplant Proc [Internet]. 2009[citado 7 Jun 2020];41(1):292-295. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19249538/>
53. JUARROS MONTEAGUDO L, RAMOS SOLCHAGA M, GUADALIX SONSOLES I. El papel de la rehabilitación en el trasplante pulmonar.
54. Who.int [Internet]. Organización Mundial de la Salud; [citado 7 Jun 2020]. Disponible en: https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/
55. CHANAVIRUT R, KHAIDJAPHO K, JAREE P, PONGNARATORN P. Yoga Exercise chest wall expansion and lung volumes in young healthy Thais. Thai Journal of Physiological sciences. 2006;19(1):1-7.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha: historia clínica de fisioterapia

Historia clínica de fisioterapia	
Fecha: --/--/--	
Fisioterapeuta responsable:	
Datos administrativos del paciente	
Número de tarjeta sanitaria	
DNI	
Apellidos	
Nombre	
Diagnóstico médico	
VALORACIÓN INICIAL	
Anamnesis	
Síntomas y signos	
Dolor:	
Disnea:	
Cianosis:	
Tos:	
Expectoración:	
Inspección torácica y valoración de la movilidad	
Estática:	
Dinámica:	
Toracometría	
Signo de Ott	
Auscultación	
Pulsioximetría	
FC	
SpO ₂	
Exploración funcional respiratoria	
Pi _{max}	

MVV

FVC

FEV₁

Prueba de esfuerzo submáximo (6MWT)

Prueba de esfuerzo máximo (ergometría)

VO₂max

METS_{max}

FC_{max}

Calidad de vida

Objetivos terapéuticos

Plan de tratamiento fisioterápico

VALORACIÓN DIARIA

--/--/--
FC:
SpO₂:
TA:
Disnea:

VALORACIÓN FINAL

Observaciones

Anexo 2. Escala Analógica Visual



Anexo 3. British Medical Research Council modificada (mMRC)

<u>A</u>	<u>B</u>
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Grade 0:</u> None. Not troubled with breathlessness except with strenuous exercise. • <u>Grade 1:</u> Slight. Troubled by shortness of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill. • <u>Grade 2:</u> Moderate. Walks slower than people of the same age on the level because of breathlessness or has to stop for breath when walking at own pace on the level. • <u>Grade 3:</u> Severe. Stops for breath after walking about a 100 yards or after a few minutes on the level. • <u>Grade 4:</u> Very severe. Too breathless to leave the house or breathless when dressing or undressing. 	<p>Escoja la oración que MEJOR describa su falta de aire en un día típico de la semana pasada. Marque sólo una.</p> <p>_____ A. Me falta el aire al vestirme o desvestirme o la falta de aire no me deja salir de mi casa.</p> <p>_____ B. Me detengo por la falta de aire cuando camino por varios minutos (aproximadamente 90 metros) en un lugar llano.</p> <p>_____ C. Me detengo por la falta de aire cuando camino por más de quince minutos (aproximadamente una milla) o camino más lento que personas de mi edad en un lugar llano.</p> <p>_____ D. Me molesta la falta de aire cuando camino rápido en un lugar llano o si subo una cuesta pequeña.</p> <p>_____ E. No me falta el aire a menos que haga ejercicio intenso.</p>

Anexo 4. Oxigen-Cost Diagram (OCD)

<u>A</u>	<u>B</u>
	<p>Marque la PRIMERA actividad donde usted sienta que la falta de aire no lo deja continuar.</p> <p>Marque la <u>X</u> en la línea</p> <p>Dormir</p> <p>Sentarme</p> <p>Pararme</p> <p>Caminar lento en llano, Bañarme</p> <p>Ir de compras por poco tiempo</p> <p>Hacer la cama</p> <p>Caminar a paso normal en llano</p> <p>Subir una cuesta caminando lento o ir de compras por mucho tiempo</p> <p>Caminar rápido en llano</p> <p>Subir una cuesta caminando normal</p> <p>Subir una cuesta caminando rápido</p>

Anexo 5. Escala de Borg

0	Ninguno
1	Muy poco
2	Poco
3	Moderado
4	Un poco severo
5	Severo
6	
7	Muy severo
8	
9	Muy, muy severo
10	Máximo

Anexo 6. Prueba de los seis minutos marcha.

Prueba de seis minutos marcha - 6MWT					Hoja 1																																																																																																																																						
Nombre			Fecha																																																																																																																																								
Sexo (H/M)	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)																																																																																																																																								
Diagnóstico			Examinador																																																																																																																																								
Medicación (incluir dosis y horario)																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">6MWT N°1 30 metros</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Valores basales</th> </tr> <tr> <th colspan="2">SaO2</th> <th colspan="3">%</th> </tr> <tr> <th colspan="2">FC</th> <th colspan="3">ppm</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Disnea</th> <th colspan="3">Borg</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Fatiga EEII</th> <th colspan="3">Borg</th> </tr> <tr> <th>Vueltas</th> <th>Metros</th> <th>Tiempo</th> <th>SaO2</th> <th>FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>60</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>90</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>120</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>150</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>180</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>210</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>240</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>270</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>300</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>330</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>360</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>390</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>420</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>450</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>480</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>510</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>540</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>570</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>600</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			6MWT N°1 30 metros					Valores basales					SaO2		%			FC		ppm			Disnea		Borg			Fatiga EEII		Borg			Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC	1	30				2	60				3	90				4	120				5	150				6	180				7	210				8	240				9	270				10	300				11	330				12	360				13	390				14	420				15	450				16	480				17	510				18	540				19	570				20	600				SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%))	
			6MWT N°1 30 metros																																																																																																																																								
Valores basales																																																																																																																																											
SaO2		%																																																																																																																																									
FC		ppm																																																																																																																																									
Disnea		Borg																																																																																																																																									
Fatiga EEII		Borg																																																																																																																																									
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC																																																																																																																																							
1	30																																																																																																																																										
2	60																																																																																																																																										
3	90																																																																																																																																										
4	120																																																																																																																																										
5	150																																																																																																																																										
6	180																																																																																																																																										
7	210																																																																																																																																										
8	240																																																																																																																																										
9	270																																																																																																																																										
10	300																																																																																																																																										
11	330																																																																																																																																										
12	360																																																																																																																																										
13	390																																																																																																																																										
14	420																																																																																																																																										
15	450																																																																																																																																										
16	480																																																																																																																																										
17	510																																																																																																																																										
18	540																																																																																																																																										
19	570																																																																																																																																										
20	600																																																																																																																																										
			Oxígeno suplement. (lpm)																																																																																																																																								
			SaO2 (con oxígeno suplement.(%))																																																																																																																																								
Incentivo																																																																																																																																											
min 1		<i>"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"</i>																																																																																																																																									
min 2		<i>"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"</i>																																																																																																																																									
min 3		<i>"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"</i>																																																																																																																																									
min 4		<i>"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"</i>																																																																																																																																									
min 5		<i>"Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"</i>																																																																																																																																									
min 6		<i>Quince segundos antes de finalizar: "deberá detenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"</i>																																																																																																																																									
Valores finales 6MWT																																																																																																																																											
SaO2		%																																																																																																																																									
FC		ppm																																																																																																																																									
Disnea		Borg																																																																																																																																									
Fatiga EEII		Borg																																																																																																																																									
Distancia total caminada		m																																																																																																																																									
N° paradas		-																																																																																																																																									
Tiempo total paradas		min																																																																																																																																									
Observaciones																																																																																																																																											



11549035

Su Salud y Bienestar

Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.

Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y marque con una la casilla que mejor describa su respuesta.

¡Gracias por contestar a estas preguntas!

1. En general, usted diría que su salud es:

<input type="checkbox"/> ¹ Excelente	<input type="checkbox"/> ² Muy buena	<input type="checkbox"/> ³ Buena	<input type="checkbox"/> ⁴ Regular	<input type="checkbox"/> ⁵ Mala
--	--	--	--	---

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:

Mucho mejor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ¹	Algo mejor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ²	Más o menos igual que hace un año <input type="checkbox"/> ³	Algo peor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ⁴	Mucho peor ahora que hace un año <input type="checkbox"/> ⁵
--	---	--	--	---



11549035

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a <u>Esfuerzos intensos</u> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
b <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
c Coger o llevar la bolsa de la compra.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
f Agacharse o arrodillarse.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
g Caminar <u>un kilómetro o más</u>	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
h Caminar varios centenares de metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
i Caminar unos 100 metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
j Bañarse o vestirse por sí mismo.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵



11549035

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

No, ninguno	Sí, muy poco	Sí, un poco	Sí, moderado	Sí, mucho	Sí, muchísimo
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵	<input type="checkbox"/> ⁶

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵



11549035

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a se sintió lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
e tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
f se sintió desanimado y deprimido?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
g se sintió agotado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
h se sintió feliz?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
i se sintió cansado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b Estoy tan sano como cualquiera	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c Creo que mi salud va a empeorar	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

Gracias por contestar a estas preguntas

Anexo 8. Cuestionario SGRQ

CUESTIONARIO RESPIRATORIO DE SAINT GEORGE (CRSG)

Instrucciones:

Este cuestionario ha sido diseñado para ayudarnos a saber mucho más sobre sus problemas respiratorios y cómo le afectan a su vida. Usamos el cuestionario para saber qué aspectos de su enfermedad son los que le causan más problemas.

Por favor, lea atentamente las instrucciones y pregunte lo que no entienda. No use demasiado tiempo para decidir las respuestas.

Recuerde que necesitamos que responda a las frases solamente cuando este seguro (a) que lo (a) describen y que se deba a su estado de salud.

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

FECHA: _____ EXPEDIENTE No: _____

EDAD: _____

SEXO: Masculino () Femenino ()

Parte 1

A continuación, algunas preguntas para saber cuántos problemas respiratorios ha tenido durante el último año. **Por favor, marque una sola respuesta en cada pregunta.**

1. Durante el último año, he tenido tos

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

2. Durante el último año, he sacado flemas (sacar gargajos)

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

3. Durante el último año, he tenido falta de aire

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

4. Durante el último año, he tenido ataques de silbidos (ruidos en el pecho).

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

5. Durante el último año ¿cuántos ataques por problemas respiratorios tuvo que fueran graves o muy desagradables?

- Más de tres ataques
- Tres ataques
- Dos ataques
- Un ataque
- Ningún ataque



6. ¿Cuánto le duró el peor de los ataques que tuvo por problemas respiratorios? (si no tuvo ningún ataque serio vaya directamente a la pregunta No. 7)

- Una semana o más
- De tres a seis días
- Uno o dos días
- Menos de un día

7. Durante el último año ¿cuántos días a la semana fueron buenos? (con pocos problemas respiratorios)

- Ningún día fue bueno
- De tres a seis días
- Uno o dos días fueron buenos
- Casi todos los días
- Todos los días han sido buenos

8. Si tiene silbidos en el pecho (bronquios), ¿son peores por la mañana? (si no tiene silbidos en los pulmones vaya directamente a la pregunta No. 9)

- No
- Sí

Parte 2

Sección 1

9. ¿Cómo describiría usted su condición de los pulmones? **Por favor, marque una sola de las siguientes frases:**

- Es el problema más importante que tengo
- Me causa bastantes problemas
- Me causa pocos problemas
- No me causa ningún problema

10. Si ha tenido un trabajo con sueldo. **Por favor marque una sola de las siguientes frases:** (si no ha tenido un trabajo con sueldo vaya directamente a la pregunta No. 11)

- Mis problemas respiratorios me obligaron a dejar de trabajar
- Mis problemas respiratorios me dificultan mi trabajo o me obligaron a cambiar de trabajo
- Mis problemas respiratorios no afectan (o no afectaron) mi trabajo

Sección 2

11. A continuación, algunas preguntas sobre otras actividades que normalmente le pueden hacer sentir que le falta la respiración. **Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo usted está actualmente:**

	Cierto	Falso
Me falta la respiración estando sentado o incluso descansando.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración cuando me lavo o me visto.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración al caminar dentro de la casa.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración al caminar alrededor de la casa, sobre un terreno plano.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración al subir un tramo de escaleras.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración al caminar de subida.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración al hacer deportes o jugar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 3

12. Algunas preguntas más sobre la tos y la falta de respiración. **Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a como está usted actualmente:**

	Cierto	Falso
Me duele al toser.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me canso cuando toso.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración cuando hablo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me falta la respiración cuando me agacho.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La tos o la respiración interrumpen mi sueño.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fácilmente me agoto.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 4

13. A continuación, algunas preguntas sobre otras consecuencias que sus problemas respiratorios le pueden causar. **Por favor, marque todas las respuestas a cómo está usted en estos días:**

	Cierto	Falso
La tos o la respiración me apenan en público.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis problemas respiratorios son una molestia para mi familia, mis amigos o mis vecinos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me asusto o me alarmo cuando no puedo respirar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siento que no puedo controlar mis problemas respiratorios.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No espero que mis problemas respiratorios mejoren.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por causa de mis problemas respiratorios me he convertido en una persona insegura o inválida.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hacer ejercicio no es seguro para mí.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cualquier cosa que hago me parece que es un esfuerzo excesivo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 5

14. A continuación, algunas preguntas sobre su medicación. (Si no está tomando ningún medicamento, vaya directamente a la pregunta No. 15)

	Cierto	Falso
Mis medicamentos no me ayudan mucho.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me apena usar mis medicamentos en público.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis medicamentos me producen efectos desagradables.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis medicamentos afectan mucho mi vida.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 6

15. Estas preguntas se refieren a cómo sus problemas respiratorios pueden afectar sus actividades. **Por favor, marque cierto si usted cree que una o más partes de cada frase le describen si no, marque falso:**

	Cierto	Falso
Me tardo mucho tiempo para lavarme o vestirme.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No me puedo bañar o, me tardo mucho tiempo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Camino más despacio que los demás o, tengo que parar a descansar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tardo mucho para hacer trabajos como las tareas domésticas o, tengo que parar a descansar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para subir un tramo de escaleras, tengo que ir más despacio o parar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si corro o camino rápido, tengo que parar o ir más despacio.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, caminar de subida, cargar cosas subiendo escaleras, caminar durante un buen rato, arreglar un poco el jardín, bailar o jugar boliche.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, llevar cosas pesadas, caminar a unos 7 kilómetros por hora, trotar, nadar, jugar tenis, escarbar en el jardín o en el campo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, un trabajo manual muy pesado, correr, ir en bicicleta, nadar rápido o practicar deportes de competencia.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 7

16. Nos gustaría saber ahora cómo sus problemas respiratorios afectan normalmente su vida diaria. **Por favor, marque cierto si aplica la frase a usted debido a sus problemas respiratorios:**

	Cierto	Falso
No puedo hacer deportes o jugar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No puedo salir a distraerme o divertirme.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No puedo salir de casa para ir de compras.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No puedo hacer el trabajo de la casa.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No puedo alejarme mucho de la cama o la silla.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A continuación, hay una lista de otras actividades que sus problemas respiratorios pueden impedirle hacer (no tiene que marcarlas, sólo son para recordarle la manera cómo sus problemas respiratorios pueden afectarle)

- Ir a pasear o sacar al perro
- Hacer cosas en la casa o en el jardín
- Tener relaciones sexuales
- Ir a la iglesia o a un lugar de distracción
- Salir cuando hace mal tiempo o estar en habitaciones llenas de humo, visitar a la familia o a los amigos, o jugar con los niños

POR FAVOR, ESCRIBA AQUÍ CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD IMPORTANTE QUE SUS PROBLEMAS RESPIRATORIOS LE IMPIDAN HACER:

A continuación ¿Podría marcar sólo una frase que usted crea que describe mejor cómo le afectan sus problemas respiratorios?

-
- No me impiden hacer nada de lo que me gustaría hacer
- Me impiden hacer una o dos cosas de las que me gustaría hacer
- Me impiden hacer la mayoría de las cosas que me gustaría hacer
- Me impiden hacer todo lo que me gustaría hacer



Gracias por contestar el cuestionario