



Intervención fisioterapéutica en el transplante pulmonar

Carolyn Castro C, Sonia González M, Estudiantes de último semestre de Terapia Física, Asesorado por Carmen Lilia Rodríguez, Profesora Asistente, Departamento de Terapias, Universidad Nacional de Colombia

ABSTRACT

The physical therapist just as other health professionals must know, how to detect and control the risk factors that affect the welfare of his patients, this is done by evaluation, education and assistance in order to benefit the biological, psychological, emotional, social and environmental conditions that contribute to their development as human beings.

The physical therapist in the lung transplant area can create strategies to promotion, prevent and rehabilitate in the pre and post surgical phases of the intervention, to facilitate the required conditions that allow optimal adaptation of the receiver to the new organ.

Key words: lung transplant, physical therapy, thoracic surgery, pulmonary diseases, exercise, evaluation, health equipment.

RESUMEN

El fisioterapeuta junto con los demás profesionales del área de la salud, debe detectar y controlar factores de riesgo que afecten el bienestar de los individuos, por medio de acciones evaluativas, educativas y asistenciales, con el fin de favorecer las condiciones biológicas, psicológicas, emocionales, sociales y ambientales que contribuyen a su desarrollo como ser humano. El fisioterapeuta en el cam-

po del transplante pulmonar puede ejercer acciones de promoción, prevención y rehabilitación en las etapas pre y postoperatoria de este procedimiento, para proporcionar las condiciones requeridas que permitan una adaptación óptima del nuevo órgano al cuerpo.

Palabras Claves: Transplante pulmonar, Fisioterapia, Cirugía Torácica, Enfermedades pulmonares, Evaluación, Ejercicio.

El Transplante pulmonar es un procedimiento utilizado a nivel mundial para el tratamiento de enfermedades pulmonares terminales no malignas; este requiere de una atención minuciosa por parte del equipo interdisciplinario, dentro del cual se incluye la participación del fisioterapeuta, para obtener los mejores resultados. La fisioterapia brinda experiencia en la evaluación de la condición física y prescripción del ejercicio en todas las fases de este procedimiento para optimizar la función del sistema cardiorespiratorio y musculoesquelético, intentando mejorar la calidad de vida y la supervivencia antes y después de la cirugía por medio del acondicionamiento general del paciente. Además se pretende promover independencia y crear hábitos adecuados de actividad física y autocuidado.

BREVE HISTORIA DEL TRANSPLANTE PULMONAR

A partir de 1949 Metras desarrolló la técnica quirúrgica para el transplante de pulmón en Francia; Hardy de la Universidad de Misissippi la aplicó exitosamente en el año 1963 en un paciente con carcinoma escamo celular en el hilio del pulmón derecho. Hardy tuvo la idea de mejorar la reserva pulmonar para tolerar la neumonectomía por el severo enfisema; el órgano a transplantar fue retirado de un donante que sufrió un paro cardíaco fatal y su receptor sobrevivió dieciocho días pero falleció de falla renal (1).

Entre 1963 y 1983 ya se habían realizado 40 transplantes en el mundo pero ningún paciente sobrevivió a largo plazo ya que el mayor sobreviviente vivió diez meses, pero solo estuvo dos semanas fuera del hospital. Doce pacientes sobrevivieron más de dos semanas y por lo menos tres cuartas partes de ellos murieron por alteración de la anastomosis bronquial. La mayoría de las muertes tempranas fueron atribuidas a falla orgánica primaria, rechazo o infección pulmonar.

Cooper y sus colaboradores realizaron el primer transplante de pulmón único en 1983; el paciente padecía de fibrosis pulmonar y sobrevivió seis años, tiempo al cabo del cual muere por insuficiencia renal. Posteriormente, en el Hospital General de Toronto (1986) realizaron el primer transplante doble en un paciente con enfisema pulmonar y deficiencia del alfa 1 antitripsina.

El grupo de transplante de pulmón de Toronto usó un acercamiento disciplinario para resolver muchos de los problemas asociados con el transplante de pulmón. Ellos se cimentaron en los resultados del transplante de corazón y pulmón y en los conceptos desarrollados para el transplante de corazón en la Universidad de Stanford; después de una serie de estudios de laboratorio, el grupo Toronto alcanzó una aceptable curación bronquial. Adicionalmente ellos establecieron un rígido criterio para la selección de receptores y enfatizaron la función de un programa de rehabilitación. En 1986 reportaron los resultados iniciales de su exitoso programa y brindaron un gran aporte en el campo actual del transplante de pulmón.

La selección de pacientes es extremadamente importante para el uso apropiado de los órganos donados; la información está renovándose continuamente para orientar el proceso de asesoría y selección de los receptores. Algunos factores como la densidad mineral ósea, no habían sido contemplados hasta ahora; otros como el suministro de bajas dosis de corticoesteroides han probado ser importantes para la toma de decisiones con respecto a este procedimiento. También se han obtenido avances en la técnica quirúrgica por las fallas en la anastomosis bronquial (2).

Los primeros transplantes fueron realizados en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva y posteriormente se incluyó en la hipertensión pulmonar,

la fibrosis quística y enfermedades sépticas como bronquiectasias. En Norteamérica, la causa de más del 50 % de las remisiones para el transplante pulmonar es la fibrosis quística.

El transplante de pulmón se ha basado en el transplante de corazón y ha evolucionado hacia el transplante sencillo, bilateral simple y transplante lobar y corazón pulmón y actualmente se ha convertido en un tratamiento apropiado para individuos que están en un estado terminal de enfermedades pulmonares tales como el enfisema, deficiencia del alfa-1 antitripsina, bronquiolitis, bronquistasis, fibrosis quística, sarcoidosis, hipertensión pulmonar primaria y fibrosis idiopática pulmonar, que no responden al tratamiento médico

En la década de los noventa, la disponibilidad de la ciclosporina, la evolución de la técnica quirúrgica y el manejo médico meticuloso han permitido una mayor sobrevida a largo plazo y un año de supervivencia del 70% - 93%. Los receptores del transplante exhiben una mejoría en la calidad de vida y muestran ganancias cuantitativas en sus capacidades funcionales (3).

¿CUALES SON LOS TIPOS DE TRANSPLANTE PULMONAR?

· Transplante sencillo: Es el remplazo de uno de los pulmones del paciente, dejando generalmente el otro pulmón nativo y se utiliza en enfermedad pulmonar intersticial, en enfermedad obstructiva crónica e hipertensión pulmonar.

· Transplante Doble: Es la remoción y remplazo de ambos pulmones, se utiliza principalmente en enfermedades pulmonares sépticas y en algunos casos de hipertensión pulmonar.

· Transplante de Corazón y pulmón: Esta indicado en pacientes con enfermedad pulmonar y cardiaca terminales .

· Transplante Lobar: Se utiliza un lóbulo de un donante vivo y se hace generalmente en pacientes pequeños con fibrosis

quística.

ESTUDIOS EVALUATIVOS

En el período pre-quirúrgico deben considerarse muchos factores junto con la disminución de la función pulmonar, incluyendo la edad del paciente, ventilación mecánica, problemas de adicción a drogas, alcohol o cigarrillo, y osteoporosis ; además la frecuencia de hospitalizaciones, sensibilidad de los organismos infecciosos a los antibióticos y el estado funcional del paciente.

Se deben realizar estudios para obtener información acerca de la presencia de una enfermedad sistémica activa, insuficiencia renal o hepática, disfunción severa del ventrículo derecho, enfermedad coronaria, enfermedad extrapulmonar severa, neoplasia, infección o alguna otra enfermedad que pueda ser contraindicación para el transplante.

Los estudios pulmonares ayudan a cuantificar la severidad del daño en la difusión, ventilación e intercambio gaseosos.

Las pruebas y procedimientos para la evaluación en el transplante de pulmón son entre otros:

- ◆ Gases arteriales
- ◆ Cuadro hemático y química sanguínea
- ◆ Electrolitos, BUN, creatinina
- ◆ Cultivo de esputo
- ◆ Uroanálisis
- ◆ Pruebas de función pulmonar
- ◆ Radiografía de tórax
- ◆ Monitoreo de la ventilación/ perfusión
- ◆ Tomografía computarizada de tórax
- ◆ Electrocardiograma
- ◆ Ecocardiograma
- ◆ Angiografía coronaria
- ◆ Densidad ósea
- ◆ Cateterismo de corazón izquierdo

Adicionalmente, cada miembro del equipo de transplante realizará una evaluación específica de acuerdo a su especialidad y posteriormente discutirán los resultados encontrados para determinar si el indivi-

duo es apto o no para el transplante . Por ejemplo, el anestesiólogo realizará pruebas de anestesia, tolerancia al dolor y métodos para controlarlo; el psiquiatra asesorará al usuario y su familia en cuanto al manejo del estrés y valorará su estado emocional y mental; el nutricionista le dará a conocer su peso ideal y le prescribirá una dieta con los nutrientes requeridos para sobrellevar el transplante; y el trabajador social analizará el contexto en el que se desenvuelve el individuo (4,5).

EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

El fisioterapeuta debe identificar las causas y efectos de la alteración en la ventilación y el intercambio gaseoso junto con el estado cardiopulmonar del candidato al transplante y su capacidad funcional. El terapeuta debe evaluar el esfuerzo ventilatorio, la función musculoesquelética, la tolerancia al ejercicio y el estado del sistema mucociliar.

La evaluación inicia con la anamnesis haciendo un recuento de los síntomas del paciente (disnea, ortopnea, etc.) y sus efectos en la habilidad funcional. Posteriormente se observa el patrón respiratorio, el color de la piel, la postura, el uso de músculos accesorios de la respiración y el trabajo respiratorio; posteriormente se realiza la palpación de la caja torácica para obtener información sobre el movimiento del diafragma y otros músculos respiratorios y para encontrar áreas de menor expansión.

Los componentes de la evaluación musculoesquelética son la movilidad, fuerza muscular y postura. El rango de movimiento de la caja torácica, la columna cervical y los hombros deben determinarse ya que alguna limitación en estas áreas pueden restringir la expansión torácica. La presencia de desviaciones posturales e imbalance musculares pueden disminuir la excursión diafragmática.

Muchos aspectos contribuyen a la evaluación del sistema mucociliar. El repor-

te de signos como ruidos pulmonares patológicos, producción de esputo y tos, junto con la historia previa de la utilización de técnicas de higiene de las vías aéreas y su efectividad. La calidad y productividad de la tos y la consistencia del esputo deben ser evaluados.

La tolerancia al ejercicio es evaluada durante el periodo de espera pero no debe ser realizada cuando el paciente presenta hipertensión pulmonar primaria; su medición puede realizarse a través del test de caminata de los seis minutos y la bicicleta ergométrica.

La evaluación fisioterapéutica es usada para desarrollar una prescripción individual del ejercicio para el paciente e informar a los demás miembros del equipo multidisciplinario sobre las limitaciones en la realización del ejercicio del candidato a transplante pulmonar. También permite la instrucción en ejercicios respiratorios, técnicas de relajación, ejercicios de movilización y flexibilidad (6).

MANEJO ANTES Y DESPUES DEL TRANSPLANTE

◆ *Síndrome de desacondicionamiento físico*

El desacondicionamiento es una capacidad funcional reducida de los sistemas corporales y se debe considerar como un trastorno adicional (Síndrome por desuso) del proceso original que condujo a la reducción de la actividad normal.

Las células del organismo se desacondicionan porque no tienen energía, esto se debe a un déficit de mitocondrias ya que estas son las que proveen de energía y oxígeno a las células del organismo. La cantidad de energía que tiene un organismo se mide por medio del aporte de oxígeno, duración y respuesta al ejercicio, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

El paciente candidato a transplante presenta este problema como consecuencia de la inmovilidad a que lo ha llevado su

patología de base y es por esto que presenta alteraciones en los diferentes sistemas.

◆ *Sistema musculoesquelético*

Se puede presentar debilidad muscular, atrofia, contracturas, inmovilización, artropatía degenerativa y osteoporosis. La inactividad afecta directamente la fuerza muscular, la resistencia y el vigor; en la posición decúbito la actividad muscular es mínima y la fuerza ejercida por la gravedad sobre el tejido conectivo y de sostén está reducida.

La fibra se degenera, se alteran los canales de calcio y por lo tanto la actina y la miosina no se unen y trabajan de forma separada, aumenta la grasa y el tejido fibroso ya que hay proliferación de colágeno; se dificulta la realización de actividades y la tolerancia al trabajo, aumenta la eliminación de nitrógeno, degradación de proteínas musculares y síntesis reducida de proteínas contráctiles.

◆ *Sistema cardiopulmonar*

Se manifiesta falla en el sistema al haber redistribución de los líquidos corporales, hipotensión postural, desacondicionamiento cardiopulmonar con la ya correspondiente disfunción respiratoria llevando a disminución de volúmenes y capacidades; se pueden presentar fenómenos tromboembolíticos.

Las causas de respuestas cardiovasculares anormales están relacionadas con el desacondicionamiento por el no movimiento, la disfunción automática, el efecto farmacológico, la disfunción pulmonar de base, la enfermedad vascular periférica y la disfunción del músculo cardíaco. A nivel de la mecánica respiratoria se presenta debilidad muscular que puede ocurrir por anomalías sistémicas tales como déficit nutricional, alteración de los gases sanguíneos arteriales y desus; ineficiencia de los músculos inspiratorios por encontrarse acortados y en una desventaja me-

cánica, y el aumento del trabajo respiratorio debido a cambios en el parénquima pulmonar alterando la distensibilidad y elasticidad del pulmón (7).

Las alteraciones fisiopatológicas básicas de las enfermedades pulmonares terminales no malignas son el acúmulo de secreciones, alteración de la pared bronquial, perdida de unidades alveolocapilares que dificultan el intercambio gaseoso, disminución de la compliance, deficiencia de la bomba muscular respiratoria, perturbaciones en el control ventilatorio y anomalías en el lecho capilar que conllevan a la alteración de la relación ventilación/perfusión, oxigenación (por hipoxemia), la ventilación (hipercapnia) y disminución de la perfusión tisular y el equilibrio ácido-base (acidosis respiratoria) (8).

♦ Inmunosupresión

Los medicamentos inmunosupresores previenen al organismo del rechazo al nuevo órgano. El protocolo de inmunosupresión para el mantenimiento a largo plazo incluye ciclosporina (CyA), tracolímo (FK506), azatiprina y corticoesteroides como la prednisona.

La ciclosporina es la piedra angular del tratamiento inmunosupresor y el más potente de los fármacos disponibles por vía oral. Su empleo sistemático a mejorado notablemente la supervivencia a corto plazo del trasplante; entre sus efectos secundarios figuran la hipertensión, hiperpotasemia, temblor en reposo, hiperlipidemia, hiperuricemia e insuficiencia renal (9).

La prednisona se emplea a menudo junto con la ciclosporina, durante los primeros años tras el éxito del trasplante. Entre sus efectos secundarios se encuentran la hipertensión, intolerancia a la glucosa, depresión y otras alteraciones del estado de ánimo. Este fármaco no se utiliza durante la etapa preoperatoria aguda porque daña la curación bronquial.

Hasta hace poco el tercer fármaco más utilizado combinado con la ciclosporina y la prednisona era la azatioprina aunque el mofetilo se ha utilizado en el transcurso de los últimos años. La azatioprina se tolera bien generalmente aunque produce efectos secundarios como leucopenia y alopecia.

El tracolímo FK506 es similar a la ciclosporina en su eficacia y perfil de efectos secundarios. Ocasionadamente se utiliza en pacientes con rechazo subagudo o crónico mal controlado con ciclosporina.

♦ Factores psicológicos

El paciente antes y después del trasplante pulmonar presenta respuestas emocionales normales frente a su enfermedad y al procedimiento al cual será sometido, tales como la ansiedad, depresión, negación, hostilidad, estrés e ira debido a que se siente mal por su situación; el apoyo del grupo interdisciplinario y de su familia son indispensables para superar estas etapas de duelo.

¿ COMO SE PROGRAMA EL EJERCICIO?

El equipo interdisciplinario establece un programa especial de ejercicios para el paciente transplantado ya que posee un órgano nuevo y eficaz, el cual requiere ser acondicionado y adaptado a las necesidades del paciente. Es entonces cuando se debe tener en cuenta las características fisiológicas a las cuales se ve sometido el paciente por presentar una capacidad funcional limitada dada por la patología de base que presentaba y por el tratamiento inmunosupresor (11).

Las técnicas utilizadas aceptadas en la actualidad para realizar ejercicio, en el acondicionamiento físico de los pacientes con trasplante, siempre van precedidas por prueba de esfuerzo, test de consumo de oxígeno, test ergométrico, test de

consumo de calorías, evaluación de la fuerza muscular general y respiratoria (12).

Existen diversas actividades establecidas en la literatura, las más utilizadas son:

- ◆ Ejercicios globales calisténicos.
- ◆ Caminata en seis o doce minutos
- ◆ Bicicleta ergométrica
- ◆ Banda sin fin
- ◆ Subir escaleras
- ◆ Ejercicios para miembros superiores
- ◆ Ejercicios de resistencias para músculos respiratorios

Antes de iniciar la rutina de ejercicios, debe haber un periodo de calentamiento (cinco a diez minutos) donde pueden realizarse ejercicios que involucren amplios grupos musculares; posteriormente se inicia la sesión de entrenamiento cuya duración no debe ser menor de 20 a 30 minutos y donde la frecuencia cardíaca máxima es un predictor importante. Finalizada la fase de entrenamiento se continúa con el periodo de recuperación o de enfriamiento que consiste con un periodo de ejercicio sin carga, con duración de cinco u ocho minutos.

De acuerdo de la percepción del esfuerzo del paciente y la aparición de síntomas puede suspenderse o prolongarse la sesión; para esto se puede emplear la escala de Borg, la monitorización continua de signos vitales y variables como la saturación de oxígeno (13).

♦ Ejercicio en bicicleta ergométrica o banda sin fin

El paciente debe estar estable y motivado para realizar la actividad, será lenta y progresiva, sin sobrepasar sus límites de tolerancia al esfuerzo. El ejercicio debe iniciarse con el 40% o 50% de la frecuencia cardíaca máxima.

♦ Ejercicio subiendo escaleras

Debe ser realizado sólo por pacientes muy estables, que no tengan obstrucción bronquial e hiperinsuflación pulmonar

severa. Debe monitorizarse adicionalmente la ventilación voluntaria máxima y el volumen minuto. La carga es progresiva teniendo en cuenta el número de escalones alcanzados y el aumento de la carga es proporcional al número de escalones subidos por el paciente en función del tiempo límite. Si es necesario se debe utilizar oxígeno suplementario.

♦ *Caminata en seis o doce minutos*

Este tipo de entrenamiento es ampliamente comentado en la literatura. Consiste básicamente en hacer que el paciente camine en un tiempo total de seis o doce minutos aumentando progresivamente en ese periodo de tiempo la distancia recorrida. El paciente debe estar motivado para hacer la actividad.

♦ *Ejercicio para miembros superiores*

Los ejercicios de este tipo proporcionan un mejor desempeño en las actividades que exigen la incorporación de los miembros superiores y un cambio en la forma en que los músculos respiratorios son reclutados, las theraband y las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva son útiles para realizar estos ejercicios. Al inicio de la fase postoperatoria los ejercicios deben ser suaves, activos asistidos; los ejercicios de fortalecimiento se deben empezar a los tres meses después de la operación ya que antes las cicatrices se encuentran en periodo de consolidación.

♦ *Entrenamiento de los músculos respiratorios*

El entrenamiento de los músculos respiratorios está dirigido al aumento de la fuerza y la resistencia debido a la función que estos músculos realizan y obedece a los mismos principios del entrenamiento de los músculos esqueléticos. Para esto se pueden utilizar los incentivos, técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva y ejercicios activos resistidos en la reja costal. Se

recomienda que la posición sea sedente o bípeda con flexión anterior de tronco, ya que las vísceras de la cavidad abdominal ascienden y ayudan a mantener la forma del diafragma en esta posición.

FISIOTERAPIA EN LA FASE PREOPERATORIA DEL TRANSPLANTE PULMONAR

La necesidad en la intervención fisioterapéutica en el período preoperatorio surge de las limitaciones en la tolerancia al ejercicio, con déficit de la fuerza muscular, movilidad torácica y las alteraciones posturales de estos individuos.

Además se debe preparar al individuo para resistir el período de espera y se debe optimizar su condición física ya que esta decrecerá durante y después de la cirugía por la presencia de factores como la posición corporal (decúbito e inmovilización), la anestesia, el dolor, los fármacos utilizados, vendajes compresivos que limitan la excursión torácica y la propia manipulación quirúrgica; estos factores predisponen a cambios en la función respiratoria, específicamente los volúmenes y capacidades pulmonares, el patrón ventilatorio, el intercambio gaseoso y los mecanismos de defensa, los cuales serán mencionados más adelante.

De esta manera el fisioterapeuta debe formular estrategias para mejorar la ventilación, el mecanismo de limpieza mucociliar, la capacidad aeróbica, el fortalecimiento y estiramiento del componente musculoesquelético de todo el cuerpo. Así mismo debe diseñar programas de educación para el paciente y su familia apoyándose en el aporte de los demás miembros del equipo interdisciplinario para darle a conocer los procedimientos a los que va a ser sometido y sus implicaciones, junto con la promoción de hábitos de vida saludables, con el fin de favorecer buenos resultados.

Según los datos obtenidos durante le proceso evolutivo se programará la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio. Para el acondicionamiento aeróbico se utilizan la bicicleta ergométrica y/o la caminata; la movilidad torácica y la corrección postural pueden mejorarse por medio de las diferentes técnicas de estiramiento (para mejorar la expansión torácica) y el fortalecimiento muscular, con la utilización de thera-bands y técnicas de facilitación neuromusculares propioceptivas.

También es importante la enseñanza y entrenamiento de la respiración diafragmática y la producción de una tos efectiva junto con una adecuada higiene bronquial por medio de ejercicios respiratorios, relajación y las técnicas de drenaje pulmonar y fisioterapia de tórax teniendo en cuenta las características de cada paciente (14).

FISIOTERAPIA EN LA ETAPA POSTOPERATORIO DEL TRANSPLANTE PULMONAR

El patrón ventilatorio varía debido al dolor y a la depresión central causada por los fármacos administrados; en las primeras 48 horas del postoperatorio el volumen corriente disminuye y la frecuencia de suspiros disminuye por el efecto de la analgesia o el dolor. La respiración superficial y la ausencia de suspiros fisiológicos pueden disminuir la distensibilidad pulmonar, la cual se acompaña de un aumento en el trabajo respiratorio.

Además de los problemas mencionados previamente, se produce una disminución del intercambio gaseoso y el shunt junto con depresión del sistema mucociliar y ruptura del balance de fluidos pulmonares. Adicionalmente el paciente es intubado para brindar soporte con ventilación mecánica e inmunosuprimido para prevenir el rechazo del nuevo órgano.

La denervación del pulmón que se pro-

duce en el transplante causa un imbalance en la relación ventilación perfusión hasta recobrar la función autonómica; esto contribuye al decrecimiento de la función de limpieza del mecanismo mucociliar. La interrupción de los linfáticos pulmonares produce un incremento en el líquido extravascular deprimiendo la compliance pulmonar.

Durante la fase de postoperatoria es importante la movilización y posicionamiento del cuerpo que realiza el fisioterapeuta para mejorar la relación ventilación/ perfusión y elevar la presión arterial de oxígeno, y favorecer el drenaje postural; además si el paciente permanece en reposo absoluto se acelerarán los procesos de desacondicionamiento físico retardando y/o dificultando su recuperación. La actividad física progresiva se inicia en el primer día del postoperatorio iniciando con ejercicios para mantener o aumentar el rango de movimiento y posteriormente con traslados de la cama a la silla, etc., finalizando con la deambulación.

La realización de ejercicios de respiración profunda y de tos efectiva facilitan la recuperación del mecanismo mucociliar (Disminuyendo la susceptibilidad a infecciones) y aumentan su capacidad funcional.

La limpieza de secreciones pulmonares debe ser iniciada desde el primer día del postoperatorio realizándola inicialmente tres o cuatro veces al día; la vibración es bien tolerada pero la percusión puede causar desconfort en el paciente. Después de la extubación del paciente se prefiere usar la técnica de respiración activa con ejercicios de movilización suave y asisti-

da de las extremidades superiores y el tórax para mejorar la expansión.

Cuando el paciente egresa de la unidad de cuidado intensivo el fisioterapeuta puede mejorar la movilidad general del paciente aumentando las distancias recorridas en la deambulación y la participación progresiva en las actividades de la vida diaria; se continua el entrenamiento aeróbico con los protocolos anteriormente mencionados en la bicicleta ergométrica y la banda sin fin. Cuando el paciente regresa a su casa debe continuar en un programa de rehabilitación cardiopulmonar aumentando progresivamente la frecuencia del ejercicio y la carga del trabajo aeróbico; a este entrenamiento se adiciona el protocolo de ascenso de escaleras. El estiramiento y fortalecimiento muscular debe continuarse enfatizado en la corrección de imbalances musculares y disbalances posturales.

Este proceso debe ser guiado y supervisado por el fisioterapeuta para asegurar la correcta realización de los ejercicios y para incrementar progresivamente la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio según las respuestas del paciente ante el entrenamiento.

CONCLUSIÓN

La investigación y el quehacer dentro del campo de la fisioterapia en Colombia debe ir de la mano con el avance científico y tecnológico a nivel mundial, esto con el fin de adquirir el conocimiento y el criterio para enfrentarnos a situaciones cada vez más complejas que requieren de un manejo meticoloso y puntual que no puede ser improvisado.

El transplante de pulmón dejó de ser un procedimiento experimental para convertirse en una opción muy clara para pacientes con enfermedad pulmonar terminal no maligna que hayan recibido tratamientos exhaustivos; el fisioterapeuta, dentro del equipo interdisciplinario, juega un rol importante en la educación y el mantenimiento del paciente con transplante de pulmón.

Somos conscientes de que la situación del país en cuanto a políticas de salud no es la más favorable para la realización de procedimientos como el transplante pulmonar ya que los costos del mismo son demasiados elevados y las entidades promotoras de salud no están en condiciones de asumirlos. Deben desarrollarse estrategias de promoción de la salud y prevención de la enfermedad con el fin de disminuir la incidencia de las enfermedades pulmonares no malignas y/o evitar al máximo el deterioro respiratorio en este tipo de pacientes, disminuyendo de esta forma los costos que implica el tratamiento de estas patologías, sin embargo, el transplante pulmonar continua siendo una de las mejores opciones terapéuticas para el tratamiento de enfermedades como la fibrosis quística.

El área de los transplantes es un nuevo campo de acción para los fisioterapeutas ya que nuestra formación nos permite interactuar por medio de diversas estrategias dirigidos hacia el mejoramiento de la capacidad funcional de estos individuos; no obstante, es necesaria la investigación y profundización desde la perspectiva de nuestra carrera para ser parte de profesionales idóneos que integran un equipo de transplante pulmonar.

AGRADECIMIENTOS

Doctor Alvaro Casallas, Profesor Asociado Departamento de Cirugía, Carmen Lila Rodríguez, María Cristina Jiménez y Myriam Morales. Departamento de Terapias, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Hernández A.** Transplante de Pulmón. Memorias XVII Congreso Nacional de Fisioterapeuta.
2. **Daly, R.** Lung Transplantation: Where Are We Today?. Clin Proc, 1997; Vol 72.
3. **Mejia A.** Physical Therapy in Lung Transplantation. Physical Therapy; Junio 1996; Vol 76, No 6.
4. The Brigham Women's Hospital. Lung Transplantation program. 2000.
5. **Lawrence, C.** Conferencia de Fisioterapeuta en Transplante pulmonar. Corporación Universitaria Iberoamericana. Diciembre 2000.
6. **Azeredo C.** Fisioterapia respiratoria Mo-
derna. Editorial Manole. Madrid. 1993.
7. **Reid D, Dechman G.** Consideration When Testing and Training for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Physical Therapy; Noviembre 1995; Vol 15. No 11.
8. **Agustín A.** Función Pulmonar Aplicada. Pg 122 - 124. Editorial Mosby Doyma. Palma de Mayorca.
9. **Carpenter C,** Immunosuppression in organ transplantation, The New England Journal of Medicine. 1990; Vol 322, No 17.
10. Harrison, Principios de Medicina Interna. Editorial Mc Graw Hill México.1999; Pg 917.
11. **Kahan B.** Drug Therapy. The new England Journal of a precious resource: Thorax 1998; Vol 53.
12. **Wilches E.** Ejercicio y rehabilitación Pulmonar. Memorias del XVII Congreso de Fisioterapia Ascofi. 1998.
13. **Stiebellenhner L, Giuttan M,** End Adelheid, Haber Paul. Aerobic Endurance Trainig Program Improves Exercise Perfomance in Lung Transplant Recipients, Ches. 1998, Vol 113, No 4.
14. **Reid D, Dechman G.** Consideration When Testing and Training the Respiratory Muscles. Physical Therapy; Noviembre 1995; Vol 15, No 11.