

[r e v i s i ó n]

Valoración nutricional avanzada en el trasplante de pulmón

Advanced nutritional assessment in lung transplantation

Patricia Mezerhane Ricciardi¹, Coral Montalbán Carrasco¹, Víctor Manuel Mora Cuesta²
y Luis Alberto Vázquez Salví¹

¹Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria. España.

²Servicio de Neumología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria. España.

Cómo citar este trabajo

Mezerhane Ricciardi P, Montalbán Carrasco C, Mora Cuesta VM, Vázquez Salví LA. Valoración nutricional avanzada en el trasplante de pulmón. *Nutr Clin Med* 2025;19(2):85-95

Palabras clave

Trasplante pulmonar, valoración nutricional, desnutrición, obesidad pre trasplante pulmonar, nuevos métodos de valoración morfo funcional en nutrición.

>>RESUMEN

Este artículo aborda los fundamentos del trasplante pulmonar, su relevancia clínica y los datos epidemiológicos más recientes en España. Además, pone el foco en la importancia del estado nutricional de los pacientes candidatos a esta intervención, y resume la estrategia de intervención nutricional en la etapa previa al trasplante. Se analizan las limitaciones del índice de masa corporal como único método de evaluación del estado nutricional, y se proponen métodos alternativos y complementarios más precisos para valorar la composición corporal y la función física. Se describe la evolución hacia una valoración nutricional integral y multidisciplinar en centros especializados,

incorporando parámetros avanzados que permiten ofrecer una atención nutricional individualizada. Asimismo, se aboga por una intervención coordinada en la que, además del equipo medicoquirúrgico habitual, se integren especialistas en endocrinología y nutrición, así como en rehabilitación. Este enfoque busca que la prehabilitación multimodal, tanto en el período preoperatorio como posoperatorio, alcance su máxima eficacia, de modo que el paciente llegue lo mejor preparado posible al procedimiento y se optimice su evolución posquirúrgica. En cuanto al tratamiento nutricional, se propone un algoritmo de decisión terapéutica para optimizar el estado nutricional antes del trasplante, en función de la patología de base, el diagnóstico nutricional y el estado de la masa muscular.

Nutr Clin Med 2025; 19 (2): 85-95
DOI: 10.7400/NCM.2025.19.2.0011

Correspondencia

Patricia Mezerhane Ricciardi
Email: patriciafiorela.mezerhane@scsalud.es

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Más información:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Key words

Lung transplant, nutritional assessment, malnutrition, obesity before lung transplant, new methods of morphofunctional assessment in nutrition.

<<ABSTRACT

This article addresses the fundamentals of lung transplantation, its clinical relevance, and the most recent epidemiological data in Spain. It also focuses on the importance of the nutritional status of patients who are candidates for this intervention and summarizes the pre-transplant nutritional intervention strategy. The limitations of body mass index (BMI) as the sole method of nutritional assessment are discussed, and alternative and complementary methods for more accurately measuring body composition and physical function are proposed. The article describes the shift towards comprehensive and multidisciplinary nutritional assessment in specialized centers, incorporating

advanced parameters to provide individualized nutritional care. Furthermore, the article advocates for a coordinated approach where, in addition to the usual medical-surgical team, specialists in Endocrinology and Nutrition, as well as Rehabilitation, are involved. This approach aims to maximize the effectiveness of multimodal prehabilitation in both the preoperative and postoperative periods, ensuring that the patient is as well-prepared as possible for the procedure and optimizing their postoperative evolution. Regarding nutritional treatment, a therapeutic decision algorithm is proposed to optimize the nutritional status prior to transplantation, based on the underlying pathology, nutritional diagnosis, and muscular status.

Nutr Clin Med 2025; 19 (2): 85-95

DOI: 10.7400/NCM.2025.19.2.0011

>>INTRODUCCIÓN

El trasplante pulmonar (TP) constituye una alternativa terapéutica para pacientes con enfermedades respiratorias crónicas incurables de origen no neoplásico, en quienes se han agotado todas las opciones de tratamiento convencionales. Estos pacientes deben presentar un deterioro clínico avanzado que comprometa significativamente su calidad de vida y suponga un riesgo vital. Según la International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT), deben considerarse candidatos a TP aquellos pacientes con una probabilidad superior al 50 % de fallecer en los próximos dos años sin el trasplante, y con una probabilidad de supervivencia mayor al 80 % a cinco años tras la intervención, siempre que el injerto funcione adecuadamente. En otras palabras, los candidatos ideales son pacientes con enfermedades respiratorias crónicas avanzadas y sin comorbilidades mayores que comprometan su supervivencia a medio plazo si el injerto es exitoso¹.

El desarrollo del TP comenzó en la década de 1940 con los primeros ensayos experimentales en animales, liderados por Vladimir Demikhov y Dominique Metras. El primer trasplante pulmonar en humanos fue realizado por el Dr. James Hardy en 1963, aunque el paciente falleció a los 18 días por una infección, sin evidencia de rechazo en

la autopsia². Fue durante las décadas de 1980 y 1990 cuando el TP consolidó sus técnicas quirúrgicas y mejoró sus resultados, estableciéndose como una opción terapéutica viable para enfermedades pulmonares avanzadas. En España, el primer TP exitoso se llevó a cabo en 1990 en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón, en Madrid.

Actualmente, en España el TP se realiza en nueve centros hospitalarios³:

- Hospital Universitario de A Coruña (Galicia).
- Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Cantabria).
- Hospital Universitario Vall d'Hebron (Cataluña).
- Hospital Universitario 12 de Octubre (Madrid).
- Hospital Universitario Puerta de Hierro (Madrid).
- Hospital Universitario y Politécnico La Fe (Valencia).
- Hospital Universitario Reina Sofía (Andalucía).
- Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín (Canarias).

- Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (Castilla y León).

España lidera mundialmente en número de donantes por millón de población (pmp). En 2024, según la Organización Nacional de Trasplantes, la tasa fue de 52,6 donantes pmp, la más alta registrada, muy por encima de la media europea. Ese mismo año, se realizaron 6466 trasplantes de órganos (132,8 pmp), marcando un récord nacional. En cuanto al TP, se efectuaron 623 trasplantes, alcanzando una tasa de 12,8 pmp. A nivel global, se realizan aproximadamente 7000 TP anualmente⁴.

Las principales indicaciones actuales de TP son la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID), que representan más del 80 % de los casos. Aunque históricamente la EPOC era más prevalente, en los últimos años las EPID han superado ligeramente su incidencia³. Otras indicaciones incluyen fibrosis quística (FQ), hipertensión pulmonar y enfermedades misceláneas. En el caso de la FQ, su prevalencia como indicación ha disminuido drásticamente debido a los moduladores del CFTR, que han transformado el pronóstico respiratorio y metabólico de esta enfermedad⁵.

>> IMPLICACIONES NUTRICIONALES DE LOS PACIENTES CANDIDATOS A TRASPLANTE PULMONAR

La inclusión de un paciente en lista activa de trasplante requiere una evaluación precisa del momento idóneo, priorizando la seguridad y eficacia del procedimiento¹. La ISHLT establece una clasificación de condiciones en tres niveles:

- Contraindicaciones absolutas, que descartan el trasplante por su alto riesgo.
- Condiciones de alto riesgo, que requieren evaluación en centros especializados y casos seleccionados.
- Condiciones de riesgo, que no contraindican el procedimiento, pero sí condicionan los resultados y deben ser tenidas en cuenta.

La inclusión en la lista activa reconoce tanto una expectativa de vida limitada sin el TP como un

balance riesgo-beneficio favorable al trasplante frente al tratamiento médico convencional¹. En los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica, la disnea limita severamente la capacidad funcional, afectando la ingesta nutricional y favoreciendo la desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE). La evidencia sugiere que el estado nutricional es un factor pronóstico clave en la evolución posoperatoria⁶. Un estudio español identificó una prevalencia de DRE del 60 % en candidatos a TP⁷, y otros autores la sitúan entre el 20 % y el 50 %. En particular, la guía de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) 2022 estima que el 20 % de los pacientes con EPOC presenta riesgo nutricional⁸.

En relación con la EPID, se trata de un grupo heterogéneo de enfermedades que reducen progresivamente la capacidad pulmonar, muchas veces secundarias a exposición ambiental, tóxicos, autoinmunidad o causas idiopáticas. Estos pacientes suelen tener baja calidad de vida y reciben tratamientos antifibróticos (nintedanib, pirfenidona) que con frecuencia causan diarreas y pérdida de peso^{9,10}. Además, el uso crónico de corticoides en esta población incrementa el riesgo de obesidad, sarcopenia y complicaciones cardiovasculares, favoreciendo un estado de malnutrición que empeora la evolución clínica.

El cribado y manejo nutricional pretrasplante es esencial para corregir alteraciones como la desnutrición, la obesidad o la sarcopenia, con el fin de reducir complicaciones posoperatorias. Sin embargo, esta área aún carece de protocolos estandarizados. A pesar del creciente interés, no existen guías específicas ampliamente aceptadas para el manejo nutricional en el contexto del TP.

Este artículo tiene como objetivo revisar la atención nutricional pretrasplante pulmonar y presentar el modelo implementado en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV), adaptado a las necesidades de pacientes con patologías respiratorias crónicas. Para ello, se ha tomado como referencia el enfoque del Ohio State University Transplant Center, donde se realiza una evaluación nutricional completa por un dietista registrado. Esta incluye: historia dietética, nivel de actividad física (como la prueba de caminata de 6 minutos), síntomas que afectan la ingesta, evolución del peso, uso de suplementos y una exploración física centrada en aspectos

nutricionales y las guías ESPEN de nutrición clínica en cirugía mayor¹¹.

En el HUMV, se ha incorporado además la evaluación morfofuncional, un enfoque emergente que permite una valoración más realista y personalizada del estado nutricional del paciente candidato a TP.

>> HERRAMIENTAS DE CRIBADO NUTRICIONAL

No existe una única herramienta de cribado nutricional de referencia específicamente validada para pacientes candidatos a TP. En las guías anteriormente mencionadas, se citan algunas herramientas empleadas en otros tipos de trasplante o en la valoración prequirúrgica en cirugía mayor, cuya aplicación puede extrapolarse al TP. Sin embargo, las sociedades científicas no han alcanzado un consenso, por lo que la elección depende de la práctica clínica habitual de cada unidad de nutrición.

En el HUMV se ha decidido utilizar en la consulta pretrasplante la herramienta *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002). Esta incluye parámetros antropométricos (pérdida de peso e índice de masa corporal [IMC]) y la gravedad de la enfermedad. Ha demostrado buena sensibilidad para detectar pacientes con mayor riesgo de complicaciones, y está recomendada por la ESPEN para el cribado nutricional en pacientes sometidos a cirugía mayor¹¹, lo que permite extrapolar su uso al TP.

Medidas antropométricas

El IMC ha sido históricamente el principal método para evaluar el estado nutricional en candidatos a TP. De hecho, es el único parámetro nutricional considerado como contraindicación absoluta o relativa³. No obstante, el IMC presenta limitaciones importantes, ya que no diferencia entre masa grasa y masa muscular. Esto puede conducir a una clasificación errónea, especialmente en pacientes con sarcopenia que pueden presentar un IMC normal o elevado, o en aquellos con elevada masa muscular y bajo IMC.

La Organización Mundial de la salud define los rangos deseables para adultos, y la ESPEN

establece puntos de corte para malnutrición: IMC < 20 kg/m² en menores de 70 años, y < 22 kg/m² en mayores de 70 años¹¹. En el TP, se ha asociado un IMC < 17 kg/m² o ≥ 30 kg/m² con un mayor riesgo de mortalidad postrasplante. La obesidad de grado II o III (IMC ≥ 35 kg/m²) se considera una *contraindicación absoluta*, mientras que el grado I (IMC entre 30-34,9 kg/m²) constituye un *factor de riesgo*. En España, la mayoría de los centros consideran un IMC > 30 kg/m² como contraindicación absoluta³.

Valoración de la composición corporal

Se han incorporado métodos alternativos y complementarios al IMC para evaluar la *composición corporal* de forma más precisa y caracterizar el estado nutricional de los pacientes de manera más completa¹². Estos métodos permiten cuantificar compartimentos corporales, masa magra, masa grasa y áreas musculares relevantes. A continuación, se describen los más utilizados en la evaluación de pacientes en lista de espera para TP:

- Tomografía computarizada (TC) del músculo psoas: la medición del área muscular a nivel lumbar (L3) mediante TC se considera uno de los estándares de oro para la detección de sarcopenia. El volumen muscular a ese nivel se correlaciona con la masa muscular global. En pacientes candidatos a TP, suele ser posible reutilizar TC previamente realizadas, evitando radiación adicional. Según el consenso norteamericano, el punto de corte de sarcopenia en la sección transversal del músculo psoas a nivel de L3 es < 50 cm²/m² en hombres y < 39 cm²/m² en mujeres¹³.
- Ecografía muscular del recto anterior femoral: esta técnica está ganando popularidad por ser rápida, segura, no invasiva y libre de radiación. Permite estimar la masa muscular evaluando la superficie, volumen, longitud y fascículos musculares. Aunque aún no existen escalas validadas específicamente en TP, su uso es factible tanto a pie de cama como en consulta¹⁴. En el HUMV se realiza sistemáticamente en la consulta pre-TP una ecografía del recto anterior femoral, utilizándose también para monitorizar la eficacia de las intervenciones nutricionales y de ejercicio físico.

- Bioimpedanciometría: actualmente es uno de los métodos más utilizados para estudiar la composición corporal en diversos contextos clínicos debido a su bajo coste, portabilidad y menor variabilidad interobservador. Proporciona parámetros como *resistencia*, *reactancia* y el *ángulo de fase*¹².

El *ángulo de fase* es un indicador de integridad celular y se ha propuesto como marcador del estado nutricional en adultos y niños. Se ha demostrado que puede ser útil como marcador pronóstico en distintas condiciones clínicas, incluso superior a otros indicadores bioquímicos, antropométricos o funcionales¹².

En población sana, el *ángulo de fase* varía fisiológicamente según el sexo (mayor en varones), la edad (relación directa), el IMC (relación directa hasta valores extremos) y la raza. Diversos estudios han establecido valores de referencia entre 5,5° y 9°¹⁵. En la consulta pre-TP del HUMV, se valora el *ángulo de fase* como marcador nutricional y de estado celular. En casos con *ángulo de fase* < 4°, se instauran suplementos nutricionales en pacientes con normopeso, suplementos hiperproteicos e hipercalóricos; en pacientes con sobrepeso, módulos de proteínas.

Valoración funcional y de la fuerza muscular

La evaluación de la función física mediante *dinamometría* (fuerza prensil de la mano) y *test funcionales* como el *Timed Up and Go* (TUG) se integra cada vez más en la valoración nutricional, con el objetivo de complementar los datos de composición corporal¹². La fuerza muscular y la capacidad funcional son indicadores relevantes del estado nutricional y tienen valor predictivo sobre los resultados clínicos, como el riesgo de complicaciones posquirúrgicas, la duración de la estancia hospitalaria y la mortalidad¹⁶. El TUG, aunque recomendado para medir la funcionalidad, en la consulta pre-TP no puede ser realizado de forma fiable, ya que los pacientes habitualmente van con sistemas de oxígeno portátiles, con lo cual se da valor al test de marcha de 6 minutos, que se explicará más adelante.

- Dinamometría: la fuerza muscular estimada mediante *dinamometría de mano* (*handgrip strength*) debe formar parte de la evaluación pre-TP, ya que constituye una herramienta útil para

el diagnóstico de sarcopenia y para el seguimiento del estado nutricional tras la intervención. Se dispone de valores de referencia estandarizados en población general. Un valor medio, tras tres mediciones, por debajo del percentil 10 según edad y sexo puede ser indicativo de disminución de la fuerza muscular y presencia de sarcopenia. La dinamometría es una técnica sencilla, económica, reproducible y, dado que ya existen valores de normalidad en adultos sanos, puede ser un marcador adecuado para evaluar la sarcopenia y monitorizar la evolución de la fuerza muscular tras la intervención nutricional y el ejercicio físico. Existe un estudio español publicado en 2018 en el que se analizaron más de 800 pacientes, y se tomaron como punto de corte para el dinamómetro Jamar, que es el que se utiliza en el HUMV, los siguientes valores para determinar sarcopenia: en la muestra total, los puntos de corte para definir la desnutrición (percentil 5) fueron 29 kg en hombres y 14 kg en mujeres para el dinamómetro Jamar, aunque esto varió según la edad¹⁷.

- Test de marcha de 6 minutos: este test se realiza sistemáticamente en todos los pacientes candidatos a TP. Consiste en medir la distancia recorrida, en metros, a paso rápido durante 6 minutos. Además, se registran los siguientes parámetros al inicio y al final del test: frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno mediante pulsioximetría, escala de disnea de BORG y número de paradas realizadas. Este test se ha correlacionado con la supervivencia en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Las unidades de neumología lo aplican de forma bastante estandarizada².

Parámetros bioquímicos

Se recomienda que en todos los pacientes incluidos en lista de espera en situación de estabilidad clínica se realice, como parte de la analítica básica habitual, una determinación de parámetros bioquímicos relacionados con el estado nutricional. Estos incluyen: *prealbúmina*, *proteína C reactiva* (PCR), *linfocitos totales* y *colesterol total*. El cociente prealbúmina/PCR no lo utilizamos, ya que se evalúa a los pacientes en un contexto de consulta externa, no estando ingresados ni con infección activa.

En cuanto a la albúmina y la prealbúmina, se toma como punto de corte el límite inferior de la normalidad, pero en este contexto no suele ser frecuente la desnutrición proteica pura, teniendo en cuenta que se incluyen en lista de espera para TP pacientes en situación de estabilidad clínica, salvo los pacientes que ingresan en alarma cero, que no son objeto de este resumen.

En el HUMV, se realiza una analítica completa el mismo día de la inclusión en lista de espera para TP. Esta incluye los parámetros mencionados, junto con otros específicos como estudios de inmunidad, *niveles de cotinina*, *perfil lipídico*, *hemoglobina glicosilada (HbA1c)* y *25-OH vitamina D*.

En pacientes con diagnóstico previo de diabetes, se busca *optimizar el control metabólico* para alcanzar valores de *HbA1c* < 7% y niveles de *25-OH vitamina D* > 30 ng/mL antes de la cirugía. Además, es frecuente detectar candidatos con glucemias en ayunas normales, pero con valores de HbA1c compatibles con una diabetes de reciente diagnóstico, teniendo en cuenta el potencial efecto diabético de los inmunosupresores y los corticoides que son utilizados en el tratamiento postrasplante, es conveniente descartar la diabetes lo antes posible.

La valoración nutricional en el pretrasplante no tiene un algoritmo estructurado, en los grupos de TP se tiene en cuenta el IMC únicamente, pero en el HUMV hemos querido añadir herramientas de valoración *murfofuncional*, datos de *dinamometría*, *ángulo de fase* y pruebas como la *ecografía muscular*, combinado con el porcentaje de pérdida de peso y los metros recorridos en la prueba de 6 minutos. En la figura 1 se presenta un algoritmo de decisión en cuanto a la valoración nutricional que utilizamos en HUMV.

>> TRATAMIENTO NUTRICIONAL PRETRASPLANTE PULMONAR

Los pacientes candidatos a TP suelen presentar disnea y una reducción de la capacidad pulmonar, lo que incrementa el gasto energético basal. Aunque pueden observarse casos con diagnóstico de DRE, es más frecuente encontrar pacientes con peso normal para la talla que presentan *sarcopenia* y *fragilidad*¹⁸. También existe el extremo opuesto: pacientes con obesidad, en muchos

casos de origen *yatrogénico* debido al uso crónico de corticoides.

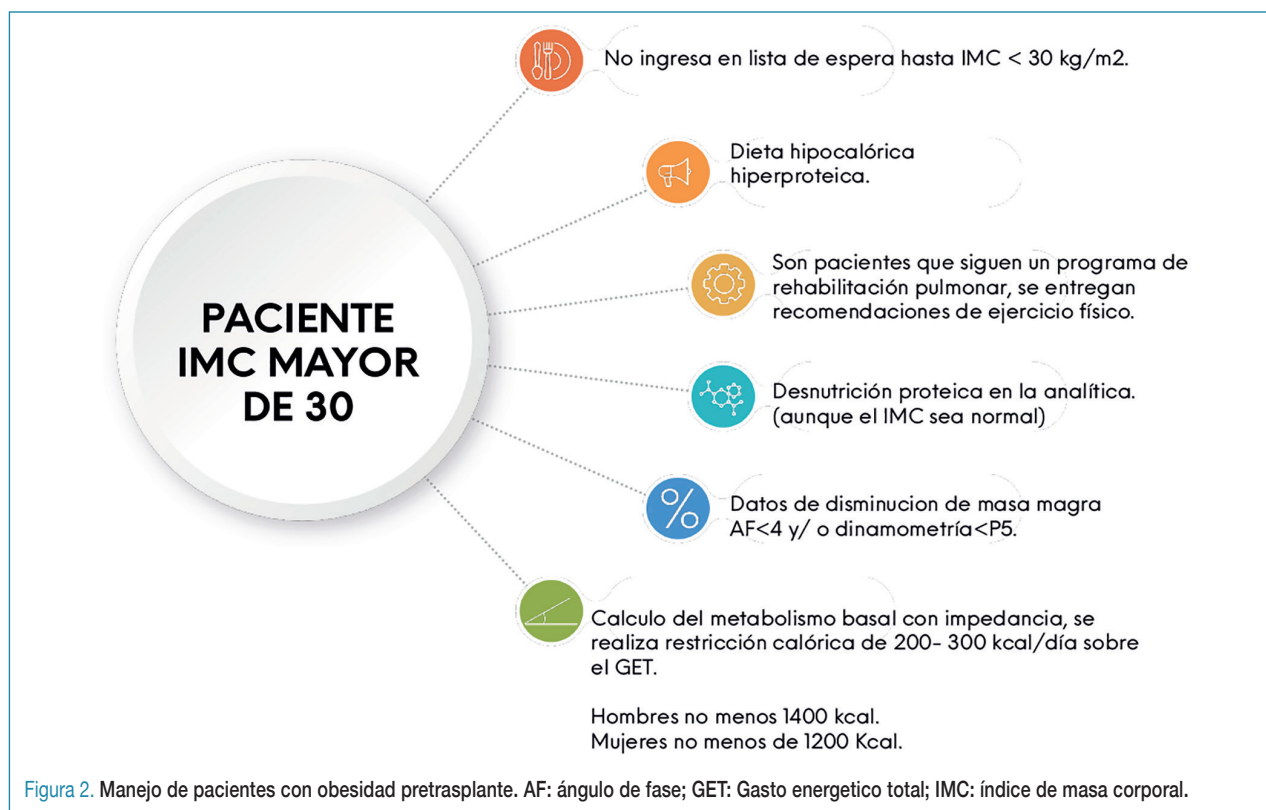
La ISHLT considera como factores de riesgo un IMC entre 30-34,9 o entre 16-17 kg/m², y como *factor de alto riesgo* un IMC > 35 o < 16 kg/m². Sin embargo, muchos centros españoles consideran internamente un IMC > 30 kg/m² como *contraindicación absoluta* para la inclusión en lista de espera, ya que se ha asociado con peores resultados postrasplante².

La intervención nutricional del especialista en endocrinología y nutrición es fundamental en el manejo del paciente candidato a TP. No obstante, es clave que los profesionales sanitarios que habitualmente atienden al paciente detecten el riesgo nutricional precozmente y lo deriven a valoración especializada incluso antes de la inclusión en lista de espera, para que la intervención pueda ser efectiva (figura 1).

Obesidad pretrasplante pulmonar

Un IMC > 30 kg/m² se considera *contraindicación absoluta* para el TP en la mayoría de los centros españoles, debido al mayor riesgo de complicaciones posquirúrgicas¹⁹. Por ello, la intervención debe comenzar tan pronto como se prevea la necesidad de trasplante mediante dietas hipocalóricas e hiperproteicas, bajas en hidratos de carbono y, en la medida de lo posible, aumento de la actividad física en coordinación con las unidades de rehabilitación, que forman parte del equipo multidisciplinar (ver figura 2).

No existen guías clínicas específicas para el tratamiento de la obesidad en TP. Se pueden utilizar tratamientos farmacológicos como los *agonistas del receptor de GLP-1* (GLucagon like peptide) o *agonistas duales de GLP-1 y GIP* (*gastrointestinal peptide*), aprobados para el tratamiento de la obesidad. Estos han mostrado tasas de éxito relevantes, con pérdidas medias de hasta un 20 % del peso corporal en plazos relativamente cortos^{20,21}. Son compatibles con diversas patologías pulmonares y tratamientos crónicos (sistémicos o inhalados). La pérdida de más del 5 % del peso corporal ya puede traducirse en una mejoría clínica de la disnea, independientemente del tipo de enfermedad pulmonar. Es fundamental informar al paciente sobre los posibles efectos adversos y proporcionar recomendaciones dietéticas



para mejorar la adherencia. La pérdida de peso también contribuye a una mejor adaptación al ejercicio y a una mejora del bienestar psicológico.

En casos en los que no se pueden utilizar análogos de GLP-1 / GIP (por intolerancia, coste o contraindicación), puede valorarse el uso de técnicas

restrictivas temporales, como el balón intragástrico, siempre que el estado respiratorio permita la sedación endoscópica. En estos casos, la intervención nutricional debe incluir una dieta específica que evite la deshidratación y asegure un adecuado aporte proteico, especialmente en los primeros días tras la colocación del balón intragástrico.

Hay que hacer mención a la obesidad sarcopénica, con la pérdida de masa muscular y fuerza, aumentando el riesgo de enfermedades metabólicas, cardiovasculares, caídas, fracturas y discapacidad. El diagnóstico implica identificar tanto el exceso de grasa por bioimpedancia como la pérdida de músculo y fuerza, con la reducción del tamaño del músculo recto anterior del fémur por ecografía y una dinamometría por debajo del percentil 5, aunque no existe un criterio único universalmente aceptado para el diagnóstico de esta entidad. Es importante destacar que en el HUMV los pacientes con IMC mayor de 30 kg/m² no son incluidos en lista de espera para TP, por lo que se intenta tratar esta condición antes de su inclusión con dietas hipocalóricas hiperproteicas, prescripción de ejercicio físico y en algunos casos se añaden módulos de proteínas enteras a la dieta que se prescribe, sobre todo en el caso de que se decidan utilizar fármacos como los antes mencionados o técnicas restrictivas.

Desnutrición en pacientes candidatos a trasplante pulmonar

La evolución del paciente con EPOC puede verse negativamente afectada por la desnutrición, presente en hasta el 20 % de los casos⁸. El desequilibrio energético causado por una ingesta insuficiente de energía y nutrientes es la principal causa de esta condición. Tanto en la EPOC como en la EPID, el elevado gasto energético se asocia al esfuerzo respiratorio.

Se recomienda un aporte nutricional de 30-35 kcal/kg/día y 1,2-2 g de proteína/kg/día⁸, distribuidos en 4-5 comidas diarias para minimizar la disnea y la plenitud abdominal. En pacientes inestables con riesgo de retención de dióxido de carbono, pueden utilizarse fórmulas ricas en grasas y bajas en hidratos de carbono para reducir la producción de dióxido de carbono. No obstante, estas fórmulas pueden causar efectos adversos como retraso en el vaciado gástrico, flatulencias, diarrea y disnea agravada (ver figura 3).

Aporte nutricional pretrasplante

Aporte proteico

- EPOC (1-1,3 g/kg)
- EPID (1,3-1,5 g/kg)
- FQ (1,8-2 g/kg)

Aporte calórico (peso ajustado)

- EPOC: 25-30 kcal/día
- EPID: 25-30 kcal/día
- FQ: 30-35 kcal/día

Vitaminas liposolubles: vitamina D

Omega 3

En la FQ: vitaminas liposolubles A, D, E y K

Figura 3. Recomendaciones calóricas en pacientes según su patología de base. EPID: enfermedad pulmonar intersticial difusa; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FQ: fibrosis quística.

En un estudio español publicado en 2022, que incluyó a 163 pacientes candidatos a TP agrupados en cuatro grandes grupos diagnósticos —EPOC 36,8 %, EPID 27,6 %, séptica (FQ y bronquiectasias) 28,8 % y vascular (hipertensión pulmonar y otros) 6,7 %— se observó una prevalencia de desnutrición del 60,9 % (intervalo de confianza 95 %: 53,4-68,4). La forma más común fue la desnutrición calórica moderada (23,3 %). El grupo de patología intersticial presentó mayores valores de peso, IMC y porcentaje de peso ideal¹⁸.

En casos de desnutrición o sarcopenia, debe optimizarse el estado nutricional con dieta adaptada, educación nutricional enfocada en aumentar la ingesta de proteínas de alto valor biológico y reducir los azúcares de absorción rápida y las grasas saturadas.

El uso de suplementos de nutrición enteral puede ayudar a alcanzar los requerimientos energéticos y proteicos. Se recomienda utilizar fórmulas hiperproteicas e hipercalóricas. En pacientes con disnea o insuficiencia respiratoria grave, puede ser conveniente utilizar fórmulas concentradas (1,5-2 kcal/mL) que permitan alcanzar los objetivos nutricionales con menor volumen (ver figura 4).

Los pacientes con FQ presentan requerimientos nutricionales significativamente elevados (110-200 % respecto a individuos sanos del mismo sexo y edad), debido a un mayor gasto energético basal (infección, inflamación, medicación, deterioro pulmonar), pérdidas por malabsorción y reducción de la ingesta. En estos casos, podrían requerirse fórmulas peptídicas, más tolerables y que favorecen la adherencia²².



En pacientes con uso crónico de corticoides o diabetes pretrasplante, pueden utilizarse fórmulas específicas para diabetes, hiperproteicas y con bajo índice glucémico, para evitar hiperglucemias posprandiales y picos insulínicos.

Respecto a la *inmunonutrición*, aunque no existen guías específicas aplicables a todos los trasplantes, algunas fórmulas con *arginina*, *ácidos grasos omega-3* y *nucleótidos* podrían mejorar la función inmune y la cicatrización en el posoperatorio de cirugía mayor. Sin embargo, la evidencia actual no es lo suficientemente robusta como para recomendar su uso rutinario en la etapa preoperatoria del TP.

Debe corregirse cualquier deficiencia nutricional (hierro, calcio, magnesio, folatos, vitaminas liposolubles). En la FQ con insuficiencia pancreática exocrina, se recomienda la suplementación específica de *vitaminas A, D, E y K*, siguiendo las guías de práctica clínica para el tratamiento nutricional en FQ^{5,22}.

Nutrición enteral

Sondas nasogástrica, nasoyeyunal o gastrostomía: están indicadas cuando la alimentación por vía oral no cubre al menos el 60 % de los requerimientos energéticos. Este tipo de soporte permite un aporte continuo o intermitente de nutrientes

y puede combinarse con la alimentación oral parcial si la tolerancia digestiva lo permite. En algunos casos, se recomienda de forma intermitente con el objetivo de favorecer la ingesta oral y reducir la resistencia a la insulina. La utilización de nutrición enteral mediante sondas o gastrostomías en este tipo de pacientes se realizará según la práctica clínica habitual.

En resumen, la decisión de iniciar tratamiento con suplementos nutricionales enterales y/o módulos de proteínas depende no solo de si el paciente cumple criterios clásicos de desnutrición calórico-proteica, sino que también es importante evaluar el estado muscular; la intervención nutricional debe ser precoz, no cuando se decide la inclusión en lista de espera para TP, sino cuando se prevé que el paciente pueda ser candidato a trasplante, ya que en algunos casos la cirugía es cercana a la inclusión en lista de espera y el tiempo de la optimización del estado nutricional es insuficiente.

>>CONCLUSIONES

El TP es un procedimiento complejo, habitualmente indicado para mejorar la supervivencia y la calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar avanzada e insuficiencia respiratoria. No obstante, debe tenerse en cuenta que implica

introducir al paciente en una situación de dependencia de la inmunosupresión y de vigilancia clínica continua, lo que puede considerarse, en cierto modo, como “cambiar una enfermedad por otra”. A pesar de ello, los beneficios a largo plazo justifican el reto que supone esta intervención.

La nutrición desempeña un papel crucial en los resultados posquirúrgicos del TP. Dada la limitada disponibilidad de órganos, es fundamental seleccionar a aquellos pacientes con mayor probabilidad de éxito y capacidad para seguir un programa de rehabilitación y acondicionamiento previo a la intervención. En este contexto, resulta también esencial la colaboración multidisciplinar, trabajando en conjunto con médicos rehabilitadores y fisioterapeutas para adaptar el ejercicio físico a la capacidad funcional del paciente, con el objetivo de alcanzar un peso adecuado y favorecer la ganancia de masa muscular. Este trabajo no es sencillo, ya que la disnea, común a todos estos pacientes, constituye un factor muy limitante.

En el marco de la valoración nutricional del TP, proponemos una evaluación integral y multidisciplinar, incorporando herramientas recientemente añadidas al arsenal diagnóstico. Estas han incrementado la complejidad del proceso, pero

también la precisión del diagnóstico nutricional tradicional.

Cabe destacar, por ejemplo, el ángulo de fase, que refleja la salud celular y el estado nutricional. Se trata de una medición sencilla, potencialmente accesible en las unidades de trasplante, que debería integrarse de forma habitual en la valoración nutricional. Es aún una tarea pendiente estandarizar valores de referencia en la población española y realizar estudios específicos en pacientes con enfermedad pulmonar grave.

Otras herramientas destacables son la dinamometría para la evaluación de la fuerza muscular; parámetros analíticos emergentes como el cociente PCR/prealbúmina, que permiten considerar la inflamación en la valoración nutricional, y la ecografía muscular para estimar la masa y calidad del tejido muscular. Estas técnicas permiten diferenciar entre masa magra y masa grasa, ofreciendo una valoración más completa del estado nutricional y de la composición corporal. Esto facilita la detección de condiciones como la sarcopenia, incluso en pacientes con un IMC aparentemente normal, lo que posibilita instaurar un tratamiento nutricional específico y adaptado, orientado a optimizar la situación del paciente antes del TP.

>>BIBLIOGRAFÍA

1. Leard LE, Holm AM, Valapour M, Glanville AR, Attawar S, Aversa M, et al. Consensus document for the selection of lung transplant candidates: An update from the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Heart Lung Transplant*. 2021;40(11):1349-79. DOI: 10.1016/j.healun.2021.07.005
2. Hardy JD, Webb WR, Dalton ML, Walker GR. Lung homotransplantation in man: Report of the initial case. *JAMA*. 1963;186(12):1065-74. DOI: 10.1001/jama.1963.03060260001001
3. Román A, Ussetti P, Solé A, Zurbano F, Borro JM, Vaquero JM, et al. Guidelines for the selection of lung transplantation candidates. *Arch Bronconeumol*. 2011;47(6):303-9. DOI: 10.1016/j.arbres.2011.03.007
4. Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Documento oficial de la ONT 2024. Disponible en: <https://www.ont.es/>
5. Hollander FM, de Roos NM, Heijerman HGM. The optimal approach to nutrition and cystic fibrosis: latest evidence and recommendations. *Curr Opin Pulm Med*. 2017;23(6):556-61. DOI: 10.1097/MCP.0000000000000430
6. Allen JG, Arnaoutakis GJ, Weiss ES, Merlo CA, Conte JV, Shah AS. The impact of recipient body mass index on survival after lung transplantation. *J Heart Lung Transplant*. 2010;29(9):1026-33. DOI: 10.1016/j.healun.2010.05.005
7. Calañas-Continente AJ, Cerveró Pluvins C, Muñoz Gomariz E, Lama Martínez R, Font Ugalde P, Molina Puerta MJ, Santos Luna F. Prevalencia de desnutrición en enfermos candidatos a trasplante pulmonar. *Nutr Hosp*. 2002;17(4):197-203.
8. Lattanzi G, Finamore P, Pedone C, Alma A, Scarlata S, Fontana DO, et al. Predictors of undernutrition in COPD patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;51:486-9. DOI: 10.1016/j.clnesp.2022.06.109
9. Molina-Molina M, Shull JG, Vicens-Zygmunt V, Rivera-Ortega P, Antoniou K, Bonella F, et al. Gastrointestinal pirfenidone adverse events in idiopathic pulmonary fibrosis depending on diet: the MADIET clinical trial. *Eur Respir J*. 2023;62(4):2300262. DOI: 10.1183/13993003.00262-2023
10. Richeldi L, du Bois RM, Raghu G, Azuma A, Brown KK, Costabel U, et al. Efficacy and safety of nintedanib in idiopathic pulmonary fibrosis. *N Engl J Med*. 2014;370(22):2071-82. DOI: 10.1056/NEJMoa1402584

11. Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2021;40(7):4745-61. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.03.031
12. García Almeida JM, García García C, Bellido Castañeda V, Bellido Guerrero D. Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutr Hosp*. 2018;35(spe3):1-14.
13. Wazzan MA. Reference for normal measurements of psoas muscle among the adult population in Saudi Arabia. *Saudi J Health Sci*. 2023;12(3):222-6. DOI: 10.4103/sjhs.sjhs_122_23
14. López-Gómez J, Rodríguez-Mañas L, García-González M, et al. Nutritional ultrasonography, a method to evaluate muscle mass and quality in morphofunctional assessment of disease-related malnutrition. *Nutrients*. 2023;15(18):3923. DOI: 10.3390/nu15183923
15. Di Vincenzo O, Marra M, Di Gregorio A, Pasanisi F, Scalfi L. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle in sarcopenia: A systematic review. *Clin Nutr*. 2021;40(5):3052-61. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.10.048
16. Lee SW, Lee D, Choi DK. Comparison of the effects of multiple frailty and nutritional indexes on postoperative outcomes in critically ill patients undergoing lung transplantation. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(7):1018. DOI: 10.3390/medicina60071018
17. Sánchez Torralvo FJ, Porras N, Abuín Fernández J, García Torres F, Tapia MJ, Lima F, et al. Valores de normalidad de dinamometría de mano en España. Relación con la masa magra. *Nutr Hosp*. 2018;35(1):98-103. DOI: 10.20960/nh.1052
18. Garibaldi Castillo R, Lagos Muñoz M, Crespo López A, Pérez Martínez F, Sánchez Gómez L, Torres Fernández J, et al. Prevalencia de desnutrición en pacientes candidatos a trasplante pulmonar. *Nutr Hosp*. 2022;39(1):65-9.
19. Bozso SJ, Nagendran J, Gill RS, Freed DH, Nagendran J. Impact of obesity on heart and lung transplantation: Does pre-transplant obesity affect outcomes? *Transplant Proc*. 2017;49(2):344-7. DOI: 10.1016/j.transproceed.2016.12.002
20. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, Berra C, Kaplan LM, Kushner RF, et al. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med*. 2022;387(3):205-16. DOI: 10.1056/NEJMoa2206038
21. Amaro A, Sugimoto D, Wharton S. Efficacy and safety of semaglutide for weight management: evidence from the STEP program. *Postgrad Med*. 2022;134(sup1):5-17. DOI: 10.1080/00325481.2022.2147326
22. Garriga M, Horrisberger A, Ruiz de las Heras A, Catalán N, Fernández G, Suárez M, et al. Guía de práctica clínica para el manejo nutricional de personas con fibrosis quística (GPC-FQ). *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017;21(1):74-97. DOI: 10.14306/renhyd.21.1.299