



**Licenciatura en Nutrición**

**Trabajo Final Integrador**

***“Evaluación del estado nutricional de pacientes  
candidatos a trasplante pulmonar”***

Año 2013

Docente: Lic. Celeste Concilio y Lic. Eleonora Zummer.

Alumna: Mariana Soledad Acerbi

## Resumen

**Introducción:** la malnutrición y la obesidad son comúnmente problemas reconocidos antes y después del trasplante pulmonar debido a la patología de base. Tienen un impacto directo en el curso clínico, ya que estos factores pueden estar relacionados con las complicaciones que afectan la calidad de vida y esperanza de vida de los beneficiarios, así como contribuir al aumento de la morbilidad y mortalidad.

**Objetivos:** Describir el estado nutricional de pacientes ingresados en lista de espera a trasplante pulmonar de un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y relacionar su evolución pre y post trasplante.

Describir el manejo nutricional hospitalario para esta población.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal entre los meses de Octubre y Noviembre de 2011. Se analizó la Historia Clínica Electrónica (HCE) de un hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de todos los pacientes candidatos a trasplante pulmonar entre los años 2007 y 2010.

**Resultados:** se incluyeron los 30 pacientes ingresados en lista de espera para trasplante pulmonar, y se excluyó el 43% (13) por pérdida de seguimiento, del 57% (17) el 70% (12) fueron trasplantados, de éstos sólo el 50% (6) viven y presentaron una albúmina promedio de 3,6 g/dl, los 6 pacientes restantes trasplantados (50%) fallecieron post cirugía y la albúmina promedio fue de 3.3 g/dl. El 30% (5) restante fallecieron antes de ser trasplantados, presentando una albúmina promedio de 3,06 g/dl.

Del total de los pacientes evaluados el 80% presentó hipoalbuminemia (menor a 3,5 g/dl), observándose en los enfermos trasplantados fallecidos una albúmina, en todos los casos, menor al valor normal, aunque solo un 10% (1,7), del total, presentó un I.M.C. clasificados con bajo peso (Clasificación/OMS) menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusiones:** coincidentemente con lo reportado en la bibliografía mundial, en este estudio se observa el rol importante de la evaluación del estado nutricional pre trasplante para favorecer una mejor evolución del paciente trasplantado, y una inmediata intervención nutricional post-trasplante. Una evaluación e intervención sobre el estado nutricional previa a la cirugía, podría disminuir el riesgo de complicaciones y mortalidad.

## Contenido

1. Introducción .....	5
2. Presentación del problema .....	7
3. Objetivos de la investigación: .....	7
3.1 General .....	7
3.2. Específicos .....	7
4. Metodología .....	7
4.1. Diseño de la investigación.....	7
5. Población.....	7
5.1. Criterios de inclusión.....	7
5.1.2. Criterios de exclusión .....	8
6. Variables.....	8
7. Equipos, técnicas e instrumentos .....	10
8. Marco teórico .....	11
8.1. Estado nutricional.....	11
8.2. Valoración Nutricional.....	11
8.2.1. Historia clínica y dietética.....	12
8.2.2. Valoración antropométrica.....	13
8.2.3. Pruebas bioquímicas.....	18
8.2.4. Pruebas inmunológicas.....	20
8.2.5. Parámetros catabólicos .....	20
8.2.6. Indicadores de riesgo nutricional (I.N.P.) .....	23
8.2.7. Evaluación global subjetiva.....	25
8.3. Trasplante pulmonar.....	25
8.3.1. Enfermedades pulmonares .....	26
8.3.2. Indicaciones de Trasplante Pulmonar.....	28
8.3.3. Evaluación Pre Trasplante.....	29
8.3.4. Post Trasplante inmediato .....	29
8.3.5. Nutrición en el Post Trasplante .....	30
8.4. Cuidados para el apoyo nutricional .....	32
8.4.1. Alimentación enteral .....	32
8.4.2. Alimentación parenteral .....	33
8.4.3. Bioimpedancia (BIA) .....	33

9. Estado del arte .....	34
10. Resultados .....	37
11. Discusión y Conclusiones .....	45
12. Bibliografía .....	47
13. Anexos.....	49

## 1. Introducción

En la actualidad el trasplante de pulmón es una de las estrategias de tratamiento más apropiadas en la fase terminal de las enfermedades pulmonares cuando todas las opciones terapéuticas convencionales se han agotado [1], efectuándose más de 6000 trasplantes de pulmón alrededor de todo el mundo principalmente en adultos [2].

Se define como Enfermedad terminal de pulmón a los trastornos que llevan al deterioro progresivo de la función pulmonar, la limitación de la actividad física, incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria y la muerte prematura [3].

Las enfermedades más frecuentes en adultos que son indicaciones de trasplante pulmonar son las siguientes: Fibrosis Quística (FQ), Enfisema Pulmonar (EP) [4], Bronquiectasias y Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [4] [1, 5]. En la última década, más de 6.500 trasplantes de pulmón se llevaron a cabo en pacientes con EPOC, lo que representa un 37% de todas las indicaciones de trasplante pulmonar [6]. Se sabe que un trasplante exitoso debería dar lugar a una mejor calidad de vida, así como un aumento en la esperanza de vida de estas enfermedades [1]. De acuerdo con los datos de la Sociedad Internacional para el corazón y el registro de Trasplante de pulmón (ISHLT), la supervivencia que se ha logrado en los últimos diez años es del 81,5% para el primer año y 64% después de tres años post cirugía [6].

El primer trasplante de pulmón en el mundo fue reportado en Washington por Hardy en 1963 [7]. Las experiencias en otros países dan cuenta que en Suiza el primer trasplante fue en pacientes con enfisema en los años 70 y ha sido más ampliamente practicado desde finales de los 80. En Toronto el primer trasplante de pulmón se realizó en 1983 y desde entonces se han realizado más de 350 trasplantes de pulmón [8]. En España el primer trasplante unipulmonar se llevó a cabo en 1990 y el bipulmonar en 1992 [9]. En nuestro país se realizó en el año 1992 en el Hospital Italiano de Buenos Aires [10]. Hasta el año 2008 en la Fundación Favaloro, se realizaban de 15 a 20 Trasplantes por año [11], y para junio del 2009 el Hospital Italiano de Buenos Aires realizaba su trasplante n° 50 [10].

La nutrición adecuada tiene una función clave en la preparación para el trasplante pulmonar y es crucial para maximizar la probabilidad del trasplante exitoso. En ocasiones, la inclusión en lista de espera para el trasplante se retrasa hasta que mejora el estado nutricional del sujeto [8].

En 2004, Celli y sus colegas publicaron un conjunto de cuatro parámetros que muestran una fuerte asociación con la supervivencia en la EPOC, teniendo uno de ellos relación directa con el estado nutricional de los pacientes. Estos parámetros son el índice de masa corporal (IMC), la obstrucción al flujo aéreo, disnea y capacidad de ejercicio [12]. No sólo ellos demostraron que el IMC es un parámetro nutricional fundamental para la evaluación pre-transplante, sino que Madill y cols reportaron cuatro años antes reportaron que el IMC se asociaba a la mortalidad postoperatoria [8].

Algunas enfermedades pulmonares, como la fibrosis quística (FQ), el enfisema pulmonar [4] y bronquiectacias aumentan los requerimientos de energía de los individuos, mientras que otras patologías, como la Fibrosis pulmonar (FP), se asocian a estados de menor gasto energético [8, 13].

Por lo tanto es importante incluir los datos sobre el estado nutricional y la composición corporal en la evaluación previa al transplante, ya que estos factores pueden estar relacionados con las complicaciones que afectan la calidad de vida y esperanza de vida de los beneficiarios, así como contribuir al aumento de la morbilidad y mortalidad [14].

En Argentina, no se han reportado estudios que evalúen el estado nutricional de los pacientes candidatos a transplante pulmonar, y teniendo en cuenta que las experiencias en otros países evidencian una gran relación del estado nutricional de estos pacientes con el riesgo de complicaciones post trasplante y mortalidad, se decidió estudiar en forma retrospectiva el estado nutricional de pacientes candidatos a transplante pulmonar y evaluar su evolución realizando una comparación con la bibliografía encontrada.

## **2. Presentación del problema**

¿El estado nutricional de los pacientes que se encuentran en lista de espera para trasplante pulmonar tiene relación en la evolución post trasplante?

¿Cuáles son las intervenciones nutricionales que recibe esta población?

## **3. Objetivos de la investigación:**

### **3.1 General**

Describir el estado nutricional de pacientes ingresados en lista de espera a trasplante pulmonar de un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y relacionarlo con su evolución pre y post trasplante.

Describir el manejo nutricional hospitalario para esta población.

### **3.2. Específicos**

- 1) Conocer el estado nutricional de los pacientes en lista de espera para trasplante pulmonar.
- 2) Describir la relación del estado nutricional previo al trasplante en la evolución pre y post trasplante pulmonar.
- 3) Describir las intervenciones nutricionales generales que se realizan en dicho hospital

## **4. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

El diseño del presente estudio es observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal.

## **5. Población**

La población estudiada fue de todos los pacientes > de 18 años de edad candidatos a Trasplante Pulmonar en un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los cuales se encontraban registrados en la base de datos electrónica de dicho hospital comprendido en el período del año 2007 al año 2010.

### **5.1. Criterios de inclusión**

Pacientes > de 18 años de edad.

Pacientes ingresados en lista de espera para Trasplante Pulmonar en un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### 5.1.2. Criterios de exclusión

Pacientes en lista de espera para trasplante pulmonar con pérdida de seguimiento.

Pacientes en lista de espera para trasplante pulmonar sin datos de intervención quirúrgica ni óbito.

## 6. Variables

### Variables Universales o de caracterización

- 1) Edad: La misma se midió con escala numérica en años cumplidos y se extrajo de la base de datos electrónica de los pacientes candidatos a trasplante pulmonar al momento del estudio.
- 2) Sexo: Femenino / masculino, los cuales se extrajeron de la base de datos electrónica de los pacientes candidatos a trasplante pulmonar al momento del estudio.
- 3) Enfermedades de base: Según los datos de la base de datos electrónica del Htal, se considerarán a las siguientes enfermedades indicaciones a trasplante pulmonar:  
  
Fibrosis pulmonar, Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica, Bronquiectasia, Fibrosis Quística, Enfisema Pulmonar, Insuficiencia respiratoria y otras enfermedades.
- 4) Antecedentes de salud: Se extrajeron de la base de datos electrónica del Htal los siguientes antecedentes de salud; enfermedades respiratorias, diabetes, enfermedades hematológicas, hepatológicas, nefrológicas, dislipidemias, infecciosas, reumatológicas y digestivas.

### Variables específicas del estudio:

- 1) Estado nutricional según el IMC: El mismo se calculó a través de los datos registrados en la base de datos electrónica del Htal Privado.

Este instrumento de medición permite relacionar el peso actual con la talla. Determina una fiel correlación entre la altura y la masa grasa de un individuo. El mismo se calcula con la siguiente ecuación.

## Índice de masa Corporal o de Quetelet (IMC)

$$IMC = \frac{\text{PesoActual}}{\text{Talla}^2}$$

Se utilizó la clasificación de la Organización Mundial de la Salud [15]. Se detalla a continuación:

BMI	Clasificación s/OMS	Denominación habitual
< 18,5	Bajo peso	Delgadez
18,5 a 24,9	Peso Normal	Peso normal, sano o saludable
25 a 29,9	Sobrepeso grado I	Sobrepeso
30 a 39,9	Sobrepeso grado II	Obesidad
≥ 40	Sobrepeso grado III	Obesidad mórbida

Cuadro 3: Clasificación IMC/OMS [15]

- Estado nutricional según la albúmina: Se utilizó la albúmina sérica de los candidatos a trasplante pulmonar del día de la evaluación, cuyos datos se extrajeron de la base de datos electrónica del Htal Privado. Se utilizó la siguiente clasificación hipoalbuminemia (< 3,5g/100 ml) [16].

Se considera que un paciente está en riesgo nutricional cuando presenta una albúmina < 3.4 g/100 ml y sin riesgo nutricional cuando presenta una albúmina > 3.5 g/100 ml. [16].

- 2) Evolución post trasplante pulmonar: El mismo se midió calculando los días de sobrevida luego del trasplante pulmonar.
- 3) Manejo nutricional aplicado en el Htal para esta población: Esta variable fue medida mediante una entrevista realizada a la Lic. Lucia Llames, la cual se encuentra dentro del equipo transdisciplinario para trasplante pulmonar.

### Se tuvieron en cuenta las siguientes categorías de análisis:

- Tipo de evaluación antropométrica que se realiza pre y post trasplante pulmonarEvaluación del estado nutricional pre trasplante pulmonar.

- Evaluación del estado nutricional post trasplante pulmonar.
- Plan alimentario implementado pre trasplante.
- Seguimiento al paciente luego del trasplante mediante plan alimentario.

## **7. Equipos, técnicas e instrumentos**

- Fuente primaria: entrevista a profesional del equipo de Trasplante Pulmonar del hospital.
- Fuentes secundarias: Base de datos de la Historia Clínica de los pacientes de un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Libros, artículos científicos, base de datos Pubmed, páginas web de sociedades científicas.

## **8. Marco teórico**

### **8.1. Estado nutricional**

Estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. Evaluación del estado nutricional será por tanto la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar [16].

La evaluación nutricional mide indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo de individuos, relacionados con la nutrición. Pretende identificar la presencia, la naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia al exceso. Para ello se utilizan métodos médicos, dietéticos, exploraciones de la composición corporal y exámenes de laboratorio; que identifiquen aquellas características que en los seres humanos se asocian con problemas nutricionales. Con ellos es posible detectar a individuos malnutridos o que se encuentran en situación de riesgo nutricional [16].

Dos grandes áreas pueden considerarse en la evaluación del estado nutricional:

- 1) El estudio de la epidemiología de la malnutrición en grandes masas de población, especialmente en países en vías de desarrollo.
- 2) Los estudios realizados de forma habitual por el médico o el dietólogo, generalmente en países desarrollados, bien de forma individual o bien colectiva, tanto en individuos sanos como en enfermos.

### **8.2. Valoración Nutricional**

Investigaciones recientes han demostrado que la desnutrición en pacientes hospitalizados es mucho más frecuente de lo que se pensó en un tiempo: de un 25 a 50% de los pacientes médico-quirúrgicos, han presentado varios grados de desnutrición en el transcurso de, por lo menos, dos semanas [16].

La capacidad de un paciente para responder al estrés no sólo depende de su estado fisiológico, sino también de su estado nutricional, el cual condiciona su evolución y el pronóstico de los pacientes. Al mejorar el estado nutricional y aumentar la capacidad del paciente para responder al estrés y la terapia, se han reducido la morbilidad y mortalidad [16].

En general la infección es más frecuente y más grave en personas malnutridas. A su vez, el estado infeccioso contribuye a disminuir el estado nutritivo; por lo tanto, se puede establecer un círculo

vicioso entre los dos factores, que tendrá graves consecuencias para el individuo a menos que se adopten medidas correctoras [16].

En condiciones ideales, todos los pacientes deberían ser sometidos a una evaluación nutricional al momento de ser ingresados al hospital y antes de practicárseles terapia mayor. Pero es evidente que no todos están desnutridos y, por lo tanto, en función de los recursos disponibles, no está justificado valorarlos a todos [16].

La historia clínica y dietética del paciente, además de algunas mediciones antropométricas simples y de bajo costo, generalmente bastarán para alertar sobre una posible desnutrición.

Llegado a este punto, entonces sí, continuar la valoración utilizando métodos más complicados.

La valoración nutricional objetiva debe incluir:

- Historia clínica y dietética.
- Pruebas antropométricas.
- Pruebas bioquímicas.
- Pruebas inmunológicas.

Es fundamental darle un sentido dinámico a esta valoración. Se deben efectuar medidas seriadas, con intervalos de 10 a 14 días, para poder evaluar la respuesta del paciente a la enfermedad y a la terapéutica, tanto medica como nutricional [16].

### **8.2.1. Historia clínica y dietética**

Se deben registrar y analizar los siguientes datos:

- Sexo y edad.
- Talla.
- Peso actual.
- Peso habitual.
- Cambios de peso corporal.
- Datos de la ingesta reciente.
- Cambios en el apetito (anorexia).
- Disfunciones gastrointestinales:

- náuseas.
- vómitos.
- disfagia.
- diarrea.
- constipación.

## **8.2.2. Valoración antropométrica**

Se basa en la determinación de la talla, peso, pliegues cutáneos y perímetro braquial; y en base a estos datos se pueden aplicar determinados índices [16].

### **8.2.2.1. Peso**

Es el índice del estado nutricional más ampliamente usado; y representa un indicador valioso para detectar la inminencia de la desnutrición proteica calórica. Es un indicador global del estado nutricional. Una pérdida del peso igual o superior al 10% ya es significativa. Cuanto mayor sea el porcentaje de masa corporal magra perdida, más grave será la desnutrición proteica calórica. [16]

Es importante determinar la composición físico química del peso perdido: la pérdida de masa magra tiene mayor importancia (tanto fisiológica como patológicamente) que una pérdida igual de tejido adiposo [16].

El simple ayuno, o inanición por sí solo, no tienen gran mortalidad hasta que se ha perdido el 40% del peso corporal [16].

La inanición acompañada al traumatismo acelera la pérdida de peso y provoca una pérdida relativamente mayor de masa corporal magra, en comparación con el tejido adiposo.

Las mediciones de pérdida de peso por si solas no son suficientes para discriminar y ser confiables para una valoración nutricional. Se necesita también tomar en cuenta la composición, la velocidad y la causa de la pérdida de peso [16].

Por lo tanto, dicha pérdida suele combinarse con otras mediciones de valoración nutricional para interpretar su importancia [16].

También es un buen indicador a utilizar durante el monitoreo nutricional, ya que presenta el reflejo de la terapia nutricional en aquellos pacientes que deben hacer repleción de su peso [16].

Durante el periodo de repleción nutricional el máximo de ganancia de peso es de 250 g/día. Un incremento mayor debe asumirse como retención hídrica, excepto que el paciente se encontrara deshidratado inicialmente [16].

**a) Determinación del peso ideal**

El peso ideal del paciente se calcula en base al sexo y talla pudiendo determinarlo a través de fórmulas: o según el sexo, la talla y contextura, a través de tablas confeccionadas según estudios poblacionales [16].

**b) Indicadores de peso**

Para valorar la importancia de la pérdida de peso, se compara el peso corporal actual con los pesos corporales ideal y habitual [16].

Para interpretar estos cambios de peso se usan las siguientes formulas:

• **Porcentaje de peso ideal (PPI)**

$$PPI = \left[ \frac{PesoActual}{PesoIdeal} \right] \times 100$$

Expresa el peso actual de un individuo como porcentaje de la valoración de su peso ideal (PPI o Índice peso/talla). Este índice es más valioso que el peso aislado; se le da mayor importancia y permite relacionarlo con valores estándares o modelos de referencia. El inconveniente es que se usa, como patrón, tablas norteamericanas y esto limita la interpretación cuando se evalúa la población latinoamericana [16].

PPI (%)	Interpretación
≥ 180	Obesidad mórbida
140 – 179	Obesidad II
120 – 139	Obesidad I
110 – 119	Sobrepeso
90 – 109	Normal o estándar
85 – 89	Desnutrición leve
75 – 84	Desnutrición moderada
<75	Desnutrición severa

Cuadro 1. Porcentaje de peso ideal [16].

- **Porcentaje de cambio de peso (PCP) o porcentaje de pérdida de peso (%PP).**

$$PCP = \left[ \frac{\text{PesoUsual} - \text{PesoActual}}{\text{PesoUsual}} \right] \times 100$$

El cambio de peso reciente (en los seis últimos meses) con relación al peso actual (PCP), es el índice al cual se le da mayor importancia. Suele suponerse que todo enfermo que haya perdido en forma involuntaria un 10% de su peso corre riesgo de desnutrición. Un 30% debajo de su peso corre grave riesgo de morir [16].

Siempre se debe investigar el peso anterior a cada enfermo [16].

Si bien, en general, se considera pérdida significativa de peso a valores iguales o superiores al 10%, en forma más exacta y en relación al tiempo en que se produzca esa disminución se determinará si la pérdida de peso es significativa o grave [16].

Tiempo	Pérdida de peso significativa	Grave
1 semana	1 a 2%	+ 2%
1 mes	5%	+ 5%
3 meses	7,5%	+ 7,5%
6 meses	10%	+ 10%

Cuadro 2: Fuente: Adaptado de Robles Gris (1996) [16]

Este indicador es de suma importancia en los pacientes con EPOC debido a que suelen ser diagnosticados cuando tuvieron ya un deterioro nutricional previo [18].

- **Porcentaje de desviación con respecto al peso habitual (%PH)**

Evalúa los cambios de peso del paciente en un determinado tiempo, determinando grado de desnutrición. La determinación cronológica del peso es determinante a la hora de tomar decisiones, dicho porcentaje evaluará como se encuentra el paciente al momento de la consulta en relación a su peso habitual. [16]

Esto reflejará la posibilidad de encontrarnos muchas veces con pacientes con sobrepeso u obesidad pero, con una pérdida severa de peso, indicando igualmente presencia de desnutrición aguda [16]

- **Índice de masa Corporal o de Quetelet (IMC)**

$$IMC = \frac{PesoActual}{Talla^2}$$

Talla en metros: Permite relacionar el peso actual con la talla. Determina una fiel correlación entre la altura y la masa grasa de un individuo [16].

Este indicador es recomendado para valorar el peso por el Grupo de Datos del Instituto Nacional de la Salud Estados Unidos. Generalmente este índice no varía con la edad en el hombre, pero sí aumentar ligeramente en la mujer [16].

BMI	Clasificación s/OMS	Denominación habitual
< 18,5	Bajo peso	Delgadez
18,5 a 24,9	Peso Normal	Peso normal, sano o saludable
25 a 29,9	Sobrepeso grado I	Sobrepeso
30 a 39,9	Sobrepeso grado II	Obesidad
≥ 40	Sobrepeso grado III	Obesidad mórbida

Cuadro 3: Clasificación IMC/OMS [15]

- **Pliegues cutáneos**

La medición de los pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco) se usan para estimar las reservas calóricas de un paciente. Son indicadores de masa grasa. El pliegue tricipital es el que tiene mayor valor predictivo, y puede relacionarse con estándares (Tabla 1 anexos) [16-17].

La medición no es válida en pacientes con edemas generalizados o con edemas en miembros superiores. A través de la sumatoria de los cuatro pliegues mencionados se puede calcular el porcentaje de masa grasa empleando la tabla de Durin (Tabla 2 anexos) [16-17].

Los valores superiores a 30% en mujeres y 25% en hombres, indican la presencia de un alto porcentaje de masa grasa. En base a este porcentaje puede determinarse la masa grasa y por diferencia la masa magra [16-17].

**Masa Grasa (kg):**  $\text{Peso (kg)} \times \% \text{ Masa Grasa}$

**Masa Magra (kg):**  $\text{Peso (kg)} - \text{Masa Grasa}$

Se ha encontrado una buena correlación entre el pliegue tricipital, la sumatoria de los pliegues y la masa grasa obtenida por impedanciometría, por lo que cualquiera de éstos métodos puede ser empleado para estimar la masa grasa [16-17].

- **Circunferencia Muscular del Brazo (CMB)**

Se emplea como indicador del compartimiento muscular-esquelético y del compartimiento proteico-corporal. Se calcula en base a la siguiente ecuación, valiéndose de la circunferencia del brazo en su punto medio, o perímetro braquial y del grosor del pliegue tricipital, en relación a la constante Pi. Al valor del pliegue tricipital se le aplica la constante Pi (0,314) para descartar la participación del hueso [16-17].

$$\text{CMB} = \text{P.B (cm)} - (0,314 \times \text{P.T (MM)})$$

Su valor se expresa en cm y se compara con los valores estándares (Tabla 1 anexos).

Es, probablemente, el dato menos seguro; existen diferencias de hasta 35% entre varios observadores y del 10% para un mismo observador. Esto se debe a que si no se determina exactamente el punto medio, el brazo tiene forma fusiforme y de ahí las diferencias significativas [16-17].

Todas las determinaciones antropométricas están sujetas a variaciones inherentes a su medición y su interpretación puede estar limitada en pacientes con retención hídrica [16-17].

En los pacientes con EPOC, la estimación de masa muscular y masa grasa es de gran importancia para la determinación de la fuerza y resistencia muscular y, se ha evaluado en numerosos estudios en los que se han encontrado que se producen descensos del pliegue cutáneo tricipital, en comparación con la medida de la circunferencia muscular del brazo. Esto sugiere que se inicia una depleción del compartimento graso, con una subsistencia relativa de la masa muscular. Sin embargo, en los pacientes con EPOC hipoxémicos e hipercápnicos, la depleción de la masa muscular puede ser igual o más grave que la reducción de la masa grasa [16-17].

### **8.2.3. Pruebas bioquímicas**

#### **8.2.3.1. Albúmina**

La albúmina (proteína sérica) es comúnmente utilizada como marcador proteico. Su vida media es de 15 a 20 días y, por lo tanto, no es indicadora confiable de una carencia reciente de proteínas, por lo que brinda datos acerca de una malnutrición crónica o de un estado de sobre hidratación, más que de cambios agudos del estado nutricional [16].

Si bien aportes proteicos insuficientes (soluciones glucosadas por días o semanas) producen hipoalbuminemia; ésta también puede ser secundaria a situaciones de estrés (cirugía, infecciones, traumas) o en enfermedades crónicas (cirrosis hepática, insuficiencia renal o insuficiencia cardíaca

avanzada). Los pacientes con hipoalbuminemia tienen una mortalidad intrahospitalaria significativa mayor [16].

El dosaje de albúmina es un indicador de pronóstico general, asociado a déficit nutricional (ver Tabla 1 anexos).

La albúmina es considerada un excelente marcador de morbilidad y mortalidad en enfermos con patologías crónicas. También es un marcador del grado de estrés metabólico hallándose correlación en los pacientes críticos con la dependencia al respirador y la incidencia de complicaciones generalmente infecciosas [16].

### **8.2.3.2. Transferrina**

La vida media de ésta proteína sérica es de 4 a 8 días y por esto puede variar más rápidamente reflejando cambios más recientes que los deducidos por la albuminemia. Como su función principal el ligar y transportar el hierro sérico, sus niveles también pueden depender de factores no nutricionales como carencia de hierro, hipoxia crónica, pérdida crónica de sangre y embarazo (situaciones en que se encuentra aumentada). Puede estar disminuida (además de estarlo en desnutrición) en enfermedad hepática, infecciones crónicas, neoplasia, sobrecarga de hierro y enfermedad renal) [16].

Las proteínas viscerales, tanto albúmina como transferrina, son sintetizadas por el hígado y luego circulan por la sangre. Cuando la concentración de ellas disminuye se interpreta como una menor síntesis hepática. Pero no siempre ésta menor síntesis se debe a una desnutrición [16-17].

Puede depender de la captación metabólica, excreción, grado de volemia, perfusión de proteínas, etc. En condiciones de estrés hipermetabólico, se produce una reorganización a nivel hepático, de la producción proteica. Hay un aumento de la producción de varias proteínas, llamadas “proteínas de fase aguda” (antitripsina, fibrinógeno, antiqumiotripsina, sistema de complemento, ceruloplasmina, glicoproteína, etc.) con la consiguiente elevación plasmática de ellas [16].

Tiene por función la protección del medio interno en situación de estrés. El hígado, por efecto directo, frena la síntesis de otras proteínas llamadas “proteínas negativas de la fase aguda” cuyas concentraciones plasmáticas caen (albúmina, prealbúmina, proteína fijadora del retinol). Debido a este manejo en el organismo es que se ha denominado a la albúmina un “adaptador metabólico”. [16-17].

Mientras persisten los niveles de estrés, los niveles séricos de albúmina irán decreciendo hasta llegar a muy bajas cifras, las cuales constituirán un índice de la duración del estrés y de su severidad. Por el contrario, el incremento de sus niveles en sangre, indica una corrección del grado de estrés. Es por ese motivo que se hace hincapié que la albuminemia es un indicador del estrés o del pronóstico del paciente y no de su estado nutricional. Dado que cualquier cirugía induce un estado de estrés, la medición de la albúmina en el post-operatorio no reflejará las reservas proteicas del paciente y no deberá ser usada como parámetro de evaluación nutricional. Niveles de albuminemia inferiores a 3,5 g% implican un alto riesgo de morbimortalidad [16].

#### 8.2.4. Pruebas inmunológicas

Las carencias nutricionales afectan tempranamente a la inmunidad. Se puede estudiar la función inmunitaria como marcador de un estado de nutrición [16].

##### 8.2.4.1. Linfocitos

El recuento de linfocitos sirve para estimar el estado de proteínas viscerales y evaluar la inmunidad celular. La malnutrición proteico-calórica es la causa más común de inmunodeficiencia adquirida. Ante una depleción proteica el recuento de linfocitos (la mayoría son linfocitos T) está disminuido y ello se asocia a mayor morbimortalidad. Su estimación es simple, a partir del hemograma:

**Recuento de linfocitos: total de leucocitos x % linfocitos.**

Una vez estimado el total de linfocitos, se refieren los valores estándares (Tabla 1 anexos).

Un valor inferior a 1200 células por mm indica linfocitopenia severa con morbimortalidad alta por sepsis si el paciente va a ser operado [16].

Otros factores, tales como trauma, radioterapia, cirugía y medicamentos inmunosupresores, pueden producir linfocitopenia. El recuento de linfocitos es una prueba estática de inmunidad [16].

#### 8.2.5. Parámetros catabólicos

##### a) Balance de Nitrógeno

Evalúa el equilibrio entre la degradación proteica y la reposición exógena. El balance de nitrógeno no evalúa el estado nutricional, sino la adecuación del soporte o apoyo nutricional en un momento dado y el grado de catabolismo del paciente.

En un individuo normal el balance debe ser igual a 0, es decir que la ingesta está en equilibrio con la excreción. En situaciones de estrés hipermetabólico o ayuno, el balance es negativo, ya que la

degradación de proteínas es siempre mayor que el anabolismo o construcción. El balance negativo es indicador de disminución de la masa proteica del organismo. En estos casos, la reposición exógena nunca equilibra la degradación, y el intentarlo en éstas condiciones sobrecarga el trabajo metabólico del organismo en general [16].

En los estados de incremento de la masa proteica, como el embarazo, crecimiento, repleción proteica consecutiva a malnutrición, etc., el balance de nitrógeno debe ser positivo, es decir que el nitrógeno ingerido debe ser mayor al excretado. En pacientes con depleción de proteínas que están recibiendo soporte nutricional, el objetivo suele ser alcanzar un balance nitrogenado positivo de 4 a 6 g. Este margen indica que el paciente está situación anabólica [16].

$$\mathbf{B.N. = N.I. (g/d) - N.E. (g/d)}$$

**N.I.:** Nitrógeno ingerido: proteínas exógenas por día / 6.25.

**N.E.:** Nitrógeno excretado: N.U.U. + 4

**N.U.U.:** Nitrógeno ureico urinario: Urea (g/l) x diuresis x 0,467

(A la excreción ureica de 24 hs. se le aplica el factor 0,467 ya que aproximadamente la mitad de la urea es nitrógeno).

Factor 4: equivale a pérdidas de nitrógeno fecal y cutáneas (1 a 2 g/día).

Esta medición no resulta válida para pacientes con enfermedad renal y en los que presentan pérdidas anormales de nitrógeno como consecuencia de diarrea, fístulas gastrointestinales y exfoliación cutánea [16].

#### **a) Grado de catabolismo**

- Según N.U.N

(Para pacientes que no reciben proteínas)

Se determina el grado de catabolismo en base al N.U.U. de 24 hs.

<b>Catabolismo</b>	<b>N.U.U. (g/l)</b>	<b>Nivel de estrés</b>	<b>Estado clínico</b>
Normal	< 5	0	Ayuno
Hipercatabolismo. Leve	5 – 10	1	Cirugía electiva
Hipercatabolismo. Moderado	11 – 15	2	Trauma
Hipercatabolismo. Severo	>15	3	Sepsis

Cuadro 4: Grados de catabolismo [16]

- Según índice catabólico de Bistran (IC)

(Para pacientes que reciben proteínas)

Las proteínas ingeridas influyen significativamente sobre el N.U.U., ya que aproximadamente la mitad de su valor es nitrógeno. Para calcular entonces el grado de catabolismo se aplica el Índice Catabólico (I.C.) o Índice de Estrés (I.S.) mediante la siguiente fórmula [16].

$$\text{I.C.: N.U.U. (g/día)} - (0,5 \times \text{N.I.} + 3)$$

Catabolismo	I.C.
Normal	< a 1
Hipercatabolismo. Moderado	1 – 5
Hipercatabolismo. Severo	> 5

Cuadro 5: Índice Catabólico (I.C.) o Índice de Estrés (I.S.) [16]

En pacientes críticos el objeto será mantener un balance equilibrado y en la fase anabólica, como en la repleción de un desnutrido, un balance de nitrógeno positivo equivalente a 150 a 300 gramos de masa corporal por día como máximo [16].

#### **b) Índice creatinina/talla (I.C. /T.)**

La creatinina es un metabolito muscular, proveniente de la creatina muscular; y es excretada en orina (un 2% de la creatina muscular es transformada en creatina cada 24 hs.). Su excreción urinaria (con función renal normal) refleja masa muscular y evalúa el compartimento proteico. Una reducción de la masa muscular disminuirá la creatina producida y excretada. Relacionando la creatinina diaria urinaria con la creatinina ideal (según sexo y talla) se determina esta evaluación proteica [16].

La creatininuria disminuye con la edad, hasta bajar mucho en los ancianos, sin que ello implique necesariamente desnutrición. Este índice se altera en la malnutrición proteica, daño renal, ejercicio severo y exceso de la ingesta de carnes [16].

$$I.C/T = \left[ \frac{\text{Creatinina Urinaria Real / día}}{\text{Creatinina Urinaria Ideal / día}} \right] \times 100$$

La creatinina urinaria ideal para la talla se puede obtener de la tabla 3 (anexos), o bien estimándola en base al peso corporal.

Aproximadamente:

-hombre sano excreta 23 mg de creatinina/kg de peso.

-mujer sana excreta 18 mg de creatinina/kg de peso.

Una vez determinado el I.C. /T., se comparan los valores con estándares (tabla 1 anexos) [16].

#### **8.2.6. Indicadores de riesgo nutricional (I.N.P.)**

En base a todos los parámetros analizados, algunos de ellos cobran más importancia que otros, a la hora de hacer una determinación rápida del riesgo nutricional que presenta un paciente [16].

Se consideran factores de riesgo:

- Pérdida significativa e involuntaria de peso en un tiempo menor a 6 meses (mayor o igual a un 10% del peso).

- Enfermedad prolongada por más de 3 semanas, especialmente si produce un catabolismo con aumento de las necesidades nutricionales.
- Reducción significativa de la ingesta alimentaria.
- Albuminemia menor a 3,5 g/dl.
- Recuento total de linfocitos inferior a 1500/mm<sup>3</sup>

Conociendo los valores bioquímicos e inmunológicos se puede determinar en forma precisa el riesgo nutricional, que afecta directamente a la morbimortalidad, especialmente en pacientes que deben ser sometidos a cirugías o con alto grado de estrés. Este riesgo se determina a través del índice de pronóstico nutricional [16].

### Índice de pronóstico nutricional (I.N.P.)

Resulta de la integración de indicadores nutricionales, relaciona el riesgo de morbimortalidad quirúrgica con el estado nutricional, determina la probabilidad, expresada en porcentaje, de que ocurra una complicación en un paciente post-quirúrgico. Orienta a la indicación de asistencia o apoyo nutricional en el preoperatorio, si la cirugía es electiva [16].

$$\text{I.N.P.} = 158 - (16,6 \text{ A}) - (0,78 \text{ P.T.}) - (0,2 \text{ T}) - (5,8 \text{ T.C.})$$

A: Albúmina (g/dl)

T.C.: Test cutáneo - induración > 5 mm = 2

P.T.: Pliegue tricipital (mm)

- induración < 5 mm = 1

T.: Transferrina (mg/dl)

- anergia = 0

I.N.P.	Morbimortalidad Post-operatoria
Mayor o igual a 50	Alto riesgo
Entre 40 y 49	Riesgo intermedio
Inferior a 40	Riesgo bajo

Cuadro 6: Índice de pronóstico nutricional [16]

### **8.2.7. Evaluación global subjetiva**

Es una herramienta desarrollada originalmente por Jeejeebhoy en 1984 para evaluar y clasificar a los pacientes quirúrgicos, de manera sistemática, a partir de la historia clínica y el examen físico. Dada su confiabilidad, utilidad y validez, se ha extendido su uso a la evaluación nutricional de diversas poblaciones clínicas [19].

Su objetivo es identificar el riesgo que presenta el paciente, de sufrir complicaciones por su estado nutricional.

Para su implementación se tienen en cuenta cinco aspectos o parámetros (ver anexos tabla 3) [19].

- 1) Cambio de peso: evaluar pérdida de peso en los últimos 6 meses y alteración en las últimas 2 semanas (PPU y PCP). Si no se tienen los datos absolutos se puede utilizar la impresión subjetiva del paciente y/o familiares.
- 2) Ingesta alimentaria: evaluar cambios intencionales o no en su patrón alimentario, al igual que severidad de la modificación y duración del cambio.
- 3) Síntomas gastrointestinales: evaluar presencia de vómitos, diarreas, náuseas, anorexia, disfagia y odinofagia. Se consideraran positivos si se presenta alguno de ellos en forma diaria y por más de 2 semanas. Los episodios esporádicos no deben ser tenidos en cuenta.
- 4) Capacidad funcional: evaluar el grado de capacidad para realizar las actividades de la rutina. También se tendrán en cuenta factores provenientes del examen físico que puedan interactuar negativamente en la obtención y/o procesamiento de los alimentos (alteraciones en la boca, dientes, encías, masticación, deglución, etc.).
- 5) Relación de la enfermedad con las necesidades nutricionales: evaluar la pérdida de masa grasa subcutánea y masa magra. El grado de pérdida se evaluará por observación y en forma subjetiva. Este aspecto es la variable que mayor dificultad presenta para estandarizarse, por lo cual en 1994 Deksty modifica la original SGA y la retira del cuestionario.

### **8.3. Trasplante pulmonar**

El trasplante pulmonar es un tratamiento aceptado para las enfermedades parenquimatosas y vasculares pulmonares terminales. Es un procedimiento bien tolerado y efectivo para la insuficiencia respiratoria en individuos con enfermedad pulmonar intersticial [20] así como en personas con fibrosis quística o EPOC. La International Society for Heart and Lung Transplantation

y la Cystic Fibrosis Foundation tienen lineamientos uniformes para seleccionar a los sujetos aptos para el trasplante. Se han practicado más de 13.000 trasplantes pulmonares en todo el mundo [21].

### **8.3.1. Enfermedades pulmonares**

#### **8.3.1.1. Enfermedades Sépticas**

##### **8.3.1.1.1. Fibrosis Quística**

La Fibrosis Quística (FQ) es una enfermedad genética de herencia autosómica recesiva, caracterizada por disfunción de las glándulas de secreción exocrina. Si bien no existen cifras definitivas, datos provenientes de programas de detección de errores congénitos implementados en distintos lugares de nuestro país, permiten estimar su incidencia en 1: 6.100 recién nacidos. De ello, se infiere que la prevalencia de portadores sanos de la mutación es, aproximadamente, de 1:40 [22]

Las primeras descripciones de la FQ fueron realizadas por Fanconi, en 1936, y por Andersen, en 1938. Recién en la década de 1980 se descubrió que el defecto fundamental se debe a la falla en la secreción celular de cloro. En 1985, el gen responsable del defecto fue localizado en el cromosoma 7; en 1989, se logró su aislamiento y caracterización y, a partir de ese momento, se comenzó a comprender la estructura y función de la proteína codificada por este gen, denominada Reguladora de Conductancia de Transmembrana de Fibrosis Quística (CFTR, por su sigla en inglés), un canal activado por AMP cíclico que conduce el cloro a través de las membranas de las células epiteliales y regula otros canales. Estos conocimientos posibilitaron, hoy en día, el desarrollo de nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad [22].

En nuestro medio, el diagnóstico suele ser tardío, con manifestaciones clínicas instaladas. La implementación de programas de pesquisa neonatal ha disminuido la edad de diagnóstico, en los lugares en que se realiza. Cuanto más tardío es el diagnóstico, más se posterga la iniciación del tratamiento apropiado, que se asocia a un incremento en la morbilidad y mortalidad [22].

La disfunción del canal de cloro en el epitelio respiratorio determina una alteración en las secreciones bronquiales, con aumento de su viscosidad y alteración de la depuración mucociliar. La infección endobronquial con microorganismos característicos, especialmente *Pseudomonas aeruginosa*, induce un proceso inflamatorio persistente y no controlado, se desencadenan un círculo vicioso que conduce a la tríada característica de la enfermedad: obstrucción bronquial-inflamación-infección, que librada a su evolución natural conduce a daño pulmonar irreversible, con bronquiectasias, insuficiencia respiratoria y muerte [22].

### **8.3.1.1.2. Bronquiectasias**

La bronquiectasia es principalmente una enfermedad broncopulmonar adquirida, con engrosamiento anormal de la pared bronquial y dilatación de los bronquios centrales y medianos, debido a un círculo vicioso de infección e inflamación transmural con liberación de mediadores. Aunque son muchos los trastornos subyacentes que pueden inducir o contribuir a su desarrollo, las bronquiectasias son idiopáticas en aproximadamente el 50% de los adultos y el 25% de los niños [4].

### **8.3.1.2. Enfermedad Vascular**

#### **8.3.1.2.1. Hipertensión pulmonar primaria**

La hipertensión pulmonar (HP) se define por el incremento anómalo de la presión en la arteria pulmonar. Por consenso se considera que existe HP cuando la presión media en la arteria pulmonar (PAPm) es igual o superior a 25mmHg en reposo, o a 30mmHg durante la realización de ejercicio [23].

La HP puede presentarse en distintos procesos clínicos o enfermedades que, de acuerdo con la clasificación actual, se agrupan en 5 clases o categorías: I, arterial (hipertensión arterial pulmonar); II, asociada a enfermedad cardíaca izquierda; III, asociada a enfermedad respiratoria y/o a hipoxemia; IV, secundaria a enfermedad tromboembólica, y V, grupo misceláneo [23].

### **8.3.1.3. Enfermedades Obstructivas**

La *enfermedad pulmonar obstructiva crónica* abarca aquellas enfermedades respiratorias que cursan con obstrucción no totalmente reversible del flujo aéreo. La limitación es progresiva y está asociada a una respuesta inflamatoria. El diagnóstico de EPOC debe ser considerado en cualquier paciente que tenga síntomas crónicos de tos, expectoración, disnea y/o historia de exposición a factores de riesgo para la enfermedad. La definición es básicamente fisiológica, por lo que requiere para confirmar el diagnóstico un estudio espirométrico con Volumen Espiratorio Forzado del primer Segundo (FEV<sub>1</sub>) menor al 80% del valor teórico normal y una relación FEV<sub>1</sub> / capacidad vital forzada (FVC) menor al 70% sin respuesta o parcialmente reversible a la medicación broncodilatadora [4].

La *bronquitis crónica* (BC) se define en términos clínicos y se caracteriza por presentar tos y expectoración la mayor parte de los días durante no menos de 3 meses consecutivos y como mínimo

2 años sucesivos; deben excluirse enfermedades broncopulmonares que pueden cursar con esta sintomatología. Algunos enfermos pueden cumplir con los criterios clínicos de la enfermedad sin presentar obstrucción del flujo aéreo y por lo tanto no se deben incluir en el concepto de EPOC [4].

El *enfisema* (E) se define desde el punto de vista anatomopatológico por la destrucción de las paredes alveolares, sin fibrosis obvia, lo que genera un anormal y permanente agrandamiento de los espacios alveolares distales al bronquiolo terminal. Esta situación produce una disminución de la elasticidad pulmonar favoreciendo el colapso y la obstrucción en las vías aéreas periféricas [4].

### 8.3.2. Indicaciones de Trasplante Pulmonar

La EPOC, la fibrosis quística, la fibrosis pulmonar idiopática, y la hipertensión pulmonar primaria son las cuatro indicaciones más comunes para el trasplante de pulmón [24].

El trasplante pulmonar tiene una sola indicación absoluta: el desarrollo de enfermedad pulmonar terminal irreversible con deterioro progresivo hacia una insuficiencia respiratoria tal que interfiera con sus actividades cotidianas de manera significativa. Un candidato a trasplante es aquel paciente cuya sobrevida no va a ser mayor de 12-18 meses en ausencia de co-morbilidad significativa (Cuadro 7) [25].

Cuadro 7. Criterios generales de selección para receptores de trasplante pulmonar.

1. Enfermedad pulmonar terminal
2. Sobrevida estimada no mayor a 12-18 meses
3. Ausencia de enfermedades sistémicas acompañantes
4. Ausencia de enfermedad coronaria significativa
5. Apego favorable al tratamiento
6. Estabilidad psicológica sin adicciones
7. Paciente ambulatorio con oxígeno según necesidad
8. Sin necesidad de terapia a base de esteroides
9. Trasplante unilateral:
  - a) Edad < 65 años
  - b) Sin enfermedad pulmonar crónica infecciosa (bronquitis crónica, bronquiectasias, fibrosis quística)

c) Enfermedad pulmonar obstructiva (enfisema), restrictiva (fibrosis pulmonar) o vascular (hipertensión pulmonar primaria)

10. Trasplante bilateral:

a) Edad < 55 años

b) Enfermedad pulmonar crónica infecciosa (fibrosis quística, bronquiectasias, bronquitis crónica)

c) Enfermedad pulmonar obstructiva (enfisema) o vascular (hipertensión pulmonar primaria)

---

Fuente: Artículo Especial. Trasplante de pulmón. 2005. [25]

### **8.3.3. Evaluación Pre Trasplante**

El papel inicial de un equipo de trasplante de pulmón es evaluar a los pacientes para la posibilidad de realizar el trasplante, esto es para preparar un plan para ayudar a mantener a un paciente en su candidatura, y promover una calidad de vida óptima mientras que se espera el trasplante. Antes de completar la evaluación nutricional, es importante tener una comprensión general de la enfermedad para la cual refieren a los individuos al trasplante y las implicancias alimenticias que están involucradas [26].

El estado nutricional pre trasplante varía, en parte, según el diagnóstico primario subyacente de la enfermedad pulmonar. El grado de enfermedad pulmonar influencia al estado nutricional, llevando al paciente a un grado de desnutrición avanzado. La causa de la desnutrición en individuos con enfermedad pulmonar de la fase final es multifactorial; los factores que contribuyen incluyen ingesta disminuida, gastos energéticos aumentados, liberación de citoquinas inflamatorias, mal absorción, y hospitalizaciones frecuentes por infecciones respiratorias [26].

Por otro lado, la obesidad complica la respiración aumentando la demanda del consumo de oxígeno de los músculos respiratorios en comparación con los pacientes normo-peso. Algunos centros de trasplante, a estos pacientes los incluyen en programas de pérdida peso antes y después del trasplante para mejorar su candidatura y mejorar los resultados del injerto después de trasplante [26].

### **8.3.4. Post Trasplante inmediato**

Después del trasplante, las metas hemodinámicas incluyen la reducción del edema y prevenir la hipotensión para mantener el buen flujo de sangre a los bronquios. Una vez que los pacientes se encuentran estables, puede ocurrir la extubación de la ventilación mecánica. Los requerimientos

alimentarios se han basados en estudios en pacientes postquirúrgicos y otros pacientes de trasplante. La mayoría de los pacientes pueden comenzar a comer 24 a 48 horas después trasplante. Se inicia una dieta líquida después de que el paciente pueda mostrar signos de funcionamiento intestinal (eliminación de gases). La dieta debe ser progresada a sólidos para proporcionar los alimentos que puedan cubrir mejor las demandas alimenticias del paciente. Se estima que la energía es de 1.35 a 1.75 por el gasto energético basal, y las proteínas entre 1.3 g a 2.5 g/peso [26].

### **8.3.5. Nutrición en el Post Trasplante**

Varios estudios han analizado los efectos del trasplante sobre la nutrición en pacientes post trasplante de pulmón. Generalmente por 6 meses a 1 año después el trasplante, la mayoría de los pacientes demuestran recuperación del estado nutricional [26].

Luego del trasplante, los pacientes tienen aumentado el riesgo de desarrollar varios efectos secundarios relacionados con las drogas inmunosupresoras. El riesgo de estas enfermedades secundarias en pacientes trasplantados puede ser mayor, dependiendo de la historia médica del paciente, la predisposición genética de desarrollar enfermedades relacionadas con la nutrición, y los cuidados preventivos del paciente y del equipo médico implicado en el cuidado de paciente [26].

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA), en el paciente en estado grave, constituye una importante disfunción necesitando de asistencia respiratoria mecánica (ARM) como terapia del apoyo temporal para mejorar la mecánica ventilatoria y el adecuado intercambio de gases. La misma no es considerada una enfermedad en sí misma, sino la consecuencia final común de una gran variedad de procesos específicos, respiratorios en su mayoría, pero también cardiológicos, neurológicos, tóxicos y traumáticos [27].

Existe una estrecha relación entre el deterioro de la función respiratoria y la incidencia de desnutrición. El estado nutricional y la función respiratoria se correlacionan fuertemente ya que las alteraciones de uno impactan sobre el otro pudiendo profundizar el deterioro nutricional [27].

El sistema de defensa pulmonar depende de la integridad del epitelio respiratorio, de los macrófagos alveolares y del sistema inmunológico, este último se encuentra asociado al estado nutricional: la malnutrición es la casusa más frecuente de inmunodeficiencia adquirida potencialmente reversible. La desnutrición provoca un aumento en la incidencia de infecciones y disminución de la función de los músculos respiratorios [27].

Debido a que los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, admitidos en las unidades de cuidados intensivos, son incapaces de alimentarse por vía oral dependen de la indicación de soporte nutricional [27].

El objetivo del soporte nutricional es aportar los requerimientos nutricionales al mismo tiempo que se procede a la estimulación de los mecanismos de recuperación ante la agresión aguda y a la modulación de la respuesta inflamatoria pulmonar y sistémica tratando de reducir su intensidad y duración, el número de infecciones nosocomiales y fallo multiorgánico [27].

El uso de lípidos como el ácido eicosapentaenoico y el ácido gama linolénico y antioxidantes como una estrategia para mejorar la función respiratoria y modular la respuesta inflamatoria está ganando aceptación como una importante mejora en la gestión diaria de los pacientes con IRA. El proceso inflamatorio en conjunto con la enfermedad crítica del paciente con IRA podría generar una repercusión a nivel del estado nutricional observándose un estado hipermetabólico e hipercatabólico [27].

Las proteínas derivadas del catabolismo se derivan para su utilización como sustrato energético. En ausencia de aporte de proteínas exógenas esto puede ocasionar reducción de las proteínas viscerales y deterioro de los músculos respiratorios. Ante esta situación podría perderse el 60-70% de la masa diafragmática (músculo principal de la respiración), con incremento progresivo de la debilidad muscular, agravada por el aumento del trabajo respiratorio que puede llegar a representar el 50% del gasto energético. Por lo tanto el estado nutricional y su valoración son de gran importancia ya que el mismo puede interferir en la función respiratoria y viceversa, existiendo una estrecha relación entre el deterioro de la función respiratoria y la incidencia de desnutrición. El deterioro nutricional es considerado una complicación mayor en la enfermedad crítica y es asumido como un marcador aislado de falla orgánica por provocar un aumento en la morbilidad y mortalidad. Así, el estado nutricional y estado respiratorio están ligados funcionalmente ya que cada uno depende del otro para mantener el equilibrio porque las alteraciones de uno impactan sobre el otro agravando el deterioro [27].

Un estado nutricional deficitario afecta a casi todos los mecanismos de defensa ya que los déficits nutricionales agudos y crónicos, específicos o combinados de alguna manera influyen negativamente sobre los mecanismos de respuesta inmune del individuo. Los pacientes con IRA deben tener una adecuada evaluación nutricional y un tratamiento especializado dado que un correcto estado nutricional contribuye a la evolución favorable de estos pacientes [27].

El soporte nutricional individualizado en calorías, proteínas y demás nutrientes según el grado de disfunción, inflamación pulmonar y de hipermetabolismo e hipercatabolismo celular, se contempla de gran importancia como terapia coadyuvante en el tratamiento, corrigiendo la malnutrición y ayudando en la mejora de la función respiratoria. Por ende, dicho soporte alimentario nutricional constituye uno de los pilares fundamentales en el tratamiento actual de todo paciente grave. El tratamiento nutricional no debería retrasarse bajo ninguna circunstancia para posibilitar el acortamiento del tiempo de ventilación, así como también evitar la atrofia intestinal y la translocación bacteriana que es de gran relevancia en presencia de episodios de descompensación aguda, tal como la IRA, dado que en esta situación se incrementa el riesgo de desnutrición y puede comprometerse la recuperación [27].

La modificación cualitativa del aporte lipídico en el soporte alimentario nutricional, y el empleo de antioxidantes, como una estrategia para modular la respuesta inflamatoria está ganando aceptación como una importante mejora en la gestión diaria de los pacientes con IRA, es decir que la modificación cualitativa del aporte lipídico y el empleo de antioxidantes, parecen ser ofrecer mecanismos importantes en este sentido [27].

#### **8.4. Cuidados para el apoyo nutricional**

Se pueden presentar dos situaciones fisiopatológicas bien definidas:

1. Enfermedad base alta expectativa de sobrevida.
2. Enfermedad terminal con corto tiempo de sobrevida (aquí se debe cuestionar la calidad de vida que el paciente merece).

Todo enfermo que podría no morir de su enfermedad de base, sino más bien de su desnutrición, es candidato para recibir apoyo nutricional [16].

##### **8.4.1. Alimentación enteral**

Alimentación enteral, es un tipo especial de alimentación en la cual los nutrientes llegan a un determinado sector del aparato digestivo, (estómago, duodeno o yeyuno) a través de una sonda. Por tal motivo solo podrán usarse en este tipo de alimentación dietas de consistencia líquida [19].

Es por lo tanto una vía de excepción para la incorporación de nutrientes ya que las etapas de ingestión, masticación, insalivación y deglución, como ocurren cuando el paciente se alimenta por boca, no se cumplen [19].

Para que este tipo de alimentación pueda llevarse a cabo es necesario que el intestino delgado mantenga su capacidad digestiva y fundamentalmente absorbiva. Dado que la superficie mucosa del intestino delgado, gracias a sus pliegues y vellosidades, es muy amplia, este tipo de alimentación puede utilizarse aun en aquellos casos en como resultado de una cirugía receptiva o procesos inflamatorios difusos el área absorbiva se encuentra reducida [19].

#### **8.4.2. Alimentación parenteral**

Es el término genérico que se le da a la alimentación provista por vía distinta del tracto gastrointestinal, usando en su reemplazo el sistema circulatorio. Generalmente se usa una vena, superficial o profunda, para la incorporación de nutrientes. El objetivo de la nutrición parenteral es mantener un buen estado nutricional, administrando los nutrientes por vía venosa, cuando el paciente no puede, no debe o no quiere comer por las vías naturales [19].

#### **8.4.3. Bioimpedancia (BIA)**

La bioimpedancia está basada sobre el principio de que los tejidos ricos en agua y en electrolitos son menos resistentes al pasaje de una corriente eléctrica que el tejido adiposo rico en lípidos. Teóricamente, un individuo sin tejido adiposo tendría una impedancia mínima, y la impedancia se incrementaría al máximo cuando todo el tejido magro fuera reemplazado por tejido adiposo. Los métodos de impedancia incluyen una estimación de la altura del individuo para estimar el largo del camino eléctrico. El recorrido típicamente evaluado es brazo-pierna aunque la medida de un miembro aislado o la impedancia del tronco están aumentando en popularidad [17].

La medición de la impedancia se asocia primariamente con el contenido fluido del tejido y, por consiguiente, los métodos de BIA de monofrecuencia están calibrados generalmente para estimar el agua corporal total o la masa magra. Una vez conocida la masa magra, la grasa corporal total es calculada como la diferencia entre el peso corporal y la masa magra [17].

## 9. Estado del arte

En un estudio realizado en Toronto, Canadá, que tuvo como objetivo determinar si existe una asociación entre la mortalidad y estado nutricional preoperatorio examinaron la mortalidad durante los primeros 3 meses después del trasplante y concluyeron que en pacientes con un IMC pre-trasplante menor 17 kg/m<sup>2</sup> y un IMC mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> el riesgo de morir dentro de 90 días post-trasplante era elevado. En pacientes con un IMC mayor a 27 kg/m<sup>2</sup> el riesgo fue significativamente mayor.

El valor de índice de masa corporal IMC fue aceptado como una herramienta útil, económica y simple de aplicar para evaluar el estado nutricional de los pacientes.

El IMC ha sido recomendado por el Grupo de Expertos en normas de peso como la única medida más útil del estado del peso corporal saludable. Determinaron que un peso saludable estaba asociado con un IMC de 19 a 25 kg/m<sup>2</sup>.

Estiman que el IMC cumple estos criterios y, por lo tanto, fue elegido como el marcador del estado nutricional.

Los resultados del estudio indicaron que el riesgo de morir dentro de 90 días post-trasplante en los pacientes con IMC de 17 kg/m<sup>2</sup> fue casi cuatro veces mayor que en pacientes con un IMC normal.

Para los pacientes desnutridos que ingresan a la evaluación, han tenido éxito en proporcionar estrategias nutricionales de intervención pre-trasplante. Una vez que han agotado todas las vías de las normas de procedimientos para el aumento de peso, tales como proteínas, alto contenido de grasas y planes nutricionales y médicos, recomiendan que los pacientes con un IMC bajo deben tener una alimentación enteral con el objetivo del aumento de su peso antes de la cirugía. Igualmente presentan como limitación del estudio el hecho de que sus estimaciones se obtuvieron a partir de un número relativamente pequeño de muertes [8].

Un estudio realizado en la ciudad de São Paulo, Brasil, que tuvo como objetivo evaluar la evolución del estado nutricional en candidatos a trasplante de pulmón, en el cual los autores incluyeron pacientes con un IMC de 17 kg/m<sup>2</sup> (desnutridos) o mayor de 27 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) y donde luego cada paciente, posteriormente, tuvo tres citas con el nutricionista, los autores concluyeron que deben iniciar, antes de la cirugía, una evaluación antropométrica con el fin de ayudar a identificar

el grado de la situación de deterioro nutricional y, si es necesario, llevar a cabo una intervención inmediata nutricional, ya que se sabe que la enfermedad pulmonar afecta con frecuencia a la ingesta de nutrientes, poniendo a los pacientes en riesgo de desnutrición o sobrepeso [28].

En un estudio de evaluación nutricional de 163 pacientes candidatos a trasplante pulmonar remitidos en el Hospital Universitario Reina Sofía. España., evaluados entre los años 1996-2001, en el que los autores plantearon como objetivo determinar la prevalencia de desnutrición en candidatos a trasplante pulmonar y establecer los grupos de patología pulmonar con mayor frecuencia de desnutrición, hallaron que la desnutrición en candidatos a trasplante de pulmón era altamente prevalente especialmente en enfermedades sépticas (fibrosis quística y enfermedad bronquiectásica) y vasculares (hipertensión pulmonar primaria). Además concluyeron que la mejoría del estado nutricional de estos pacientes podría favorecer su evolución post trasplante, por lo que estiman que una nutrición adecuada podría maximizar la probabilidad de trasplante exitoso y en ocasiones, la inclusión en lista de espera para trasplante pulmonar podría postergarse hasta lograr una mejora en el estado nutricional del sujeto [5].

En la ciudad de São Paulo, Brasil en un hospital público se realizó un estudio retrospectivo de corte transversal de candidatos a trasplante de pulmón con el objetivo de determinar el perfil nutricional de estos pacientes. Los datos relacionados fueron el sexo, la edad y la enfermedad pulmonar subyacentes. Para la evaluación del perfil nutricional de los pacientes, utilizaron el IMC, la circunferencia muscular del brazo, la circunferencia de cintura y pliegue del tríceps, los cuales se determinaron durante la primera visita ambulatoria.

Los resultados de los 117 pacientes evaluados mostraron que la enfermedad más frecuente, en 29 pacientes (24,8%), fue el enfisema pulmonar. El perfil nutricional fue normal en el 48,3% de los pacientes con enfisema pulmonar, el 55% de las personas con fibrosis quística, el 56% de las personas con bronquiectasias y el 50% de las personas con otras enfermedades pulmonares. La mayoría (51,7%) de los pacientes con fibrosis pulmonar fueron clasificados como con sobrepeso. El pliegue tricaptal indicó que el riesgo de depleción de masa muscular fue la más alta (64,7%) entre los pacientes con fibrosis quística, seguidos de los de las bronquiectasias (52,6%).

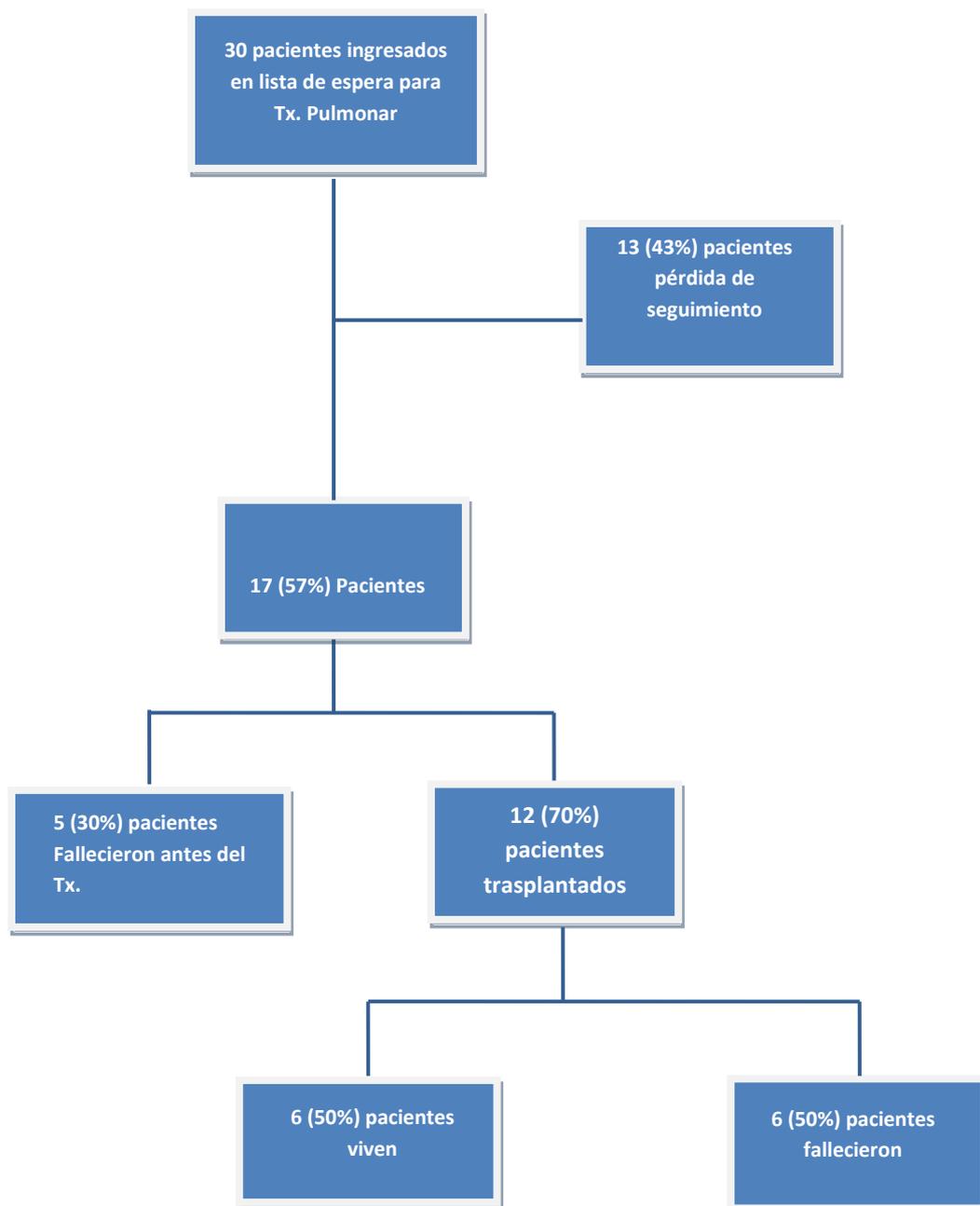
Como conclusión del estudio reportaron que los pacientes con fibrosis pulmonar presentaron un IMC elevado, aunque la medición del pliegue del tríceps y la circunferencia muscular del brazo fueron normales. Los pacientes con fibrosis quística y bronquiectasias presentaron la mayor

prevalencia de déficit nutricional, sobre la base de la medición del pliegue del tríceps y la circunferencia muscular del brazo [14].

## 10. Resultados

Se estudiaron los 30 pacientes ingresados en lista de espera para trasplante pulmonar entre los años 2007 y 2010 de un Hospital privado de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de los cuales 13 pacientes no presentan datos de intervención quirúrgica, nutricionales, ni óbito. Los pacientes analizados se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico N°1: **Flujograma de selección de pacientes (N=30)**



Fuente: Propia

De los 30 pacientes estudiados, el 50% fueron de sexo masculino y el 50% restante femenino.

Las edades de la población fueron comprendidas entre 18 años de edad y 65 años de edad (tabla 1)

Tabla 1: Distribución de la población por edad. (N=30)

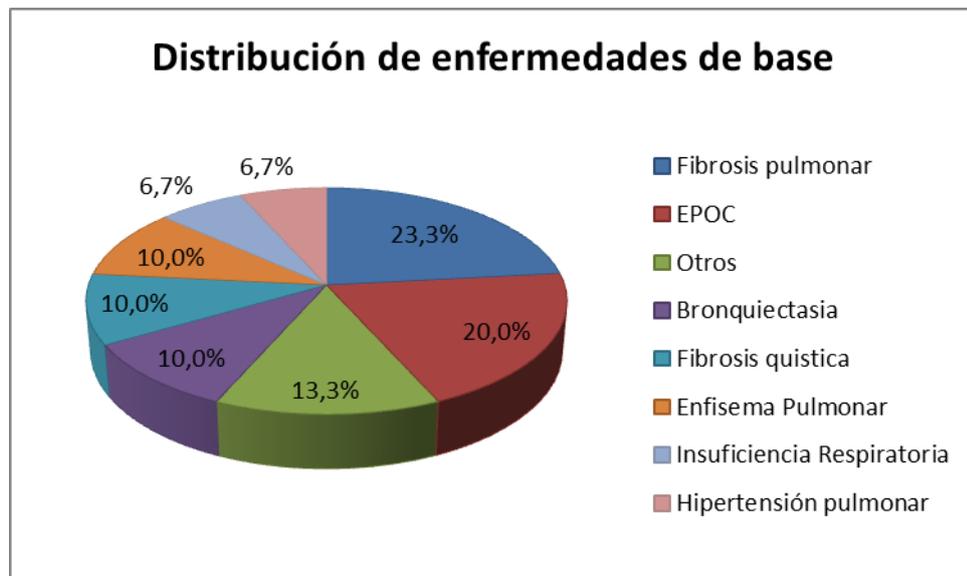
Años cumplidos	Cantidad	Porcentaje
18-25	1	3,3
26-35	7	23,3
36-45	4	13,3
46-55	10	33,3
56-66	8	26,6

Predominando el rango de edades de la población en estudio entre 46 a 55 años.

Fuente: Propia

Del total de los pacientes estudiados 7 (23,3%) presentaron Fibrosis Pulmonar; 6 (20%) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 4 (13,3%) otras enfermedades; 3 (10%) Bronquiectasia; 3 (10%) Fibrosis Quística (FQ); 3 (10%) Enfisema Pulmonar; 2 (6,7%) Hipertensión Pulmonar; 2 (6,7%) Insuficiencia respiratoria.

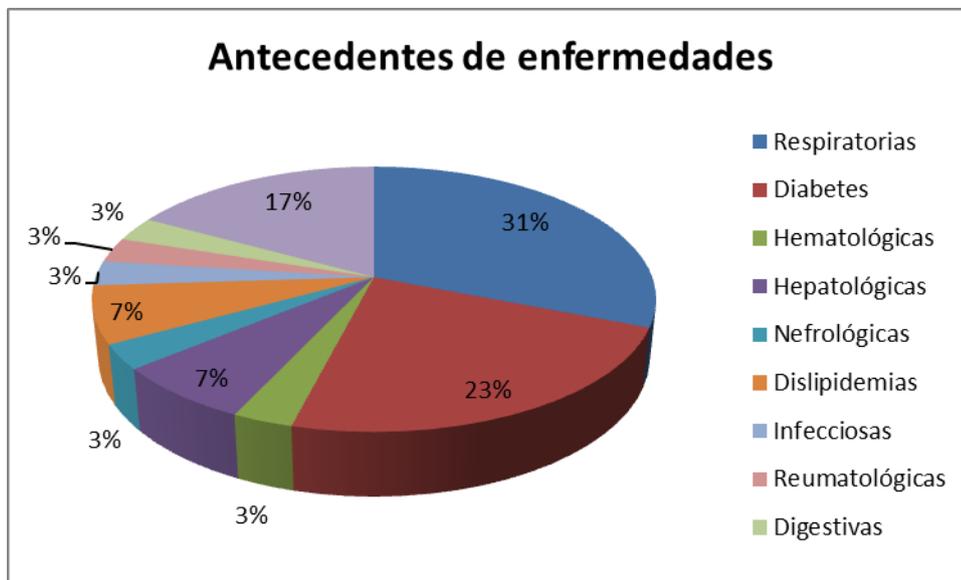
Gráfico N° 9: Distribución de las enfermedades que derivaron en la indicación del trasplante pulmonar (N=30)



Fuente: Propia

Los 30 pacientes estudiados presentaron antecedentes de otras enfermedades de importancia. Las mismas se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 10: **Antecedentes de otras enfermedades presentadas en los 30 pacientes ingresados en lista de espera.**



Fuente: Propia

La valoración nutricional de cada uno de los pacientes que ingresó en lista de espera para trasplante pulmonar se obtuvo a través de datos antropométricos provistos de la base de datos electrónica del Htal como peso y talla obteniendo como resultante el Índice de masa corporal (IMC). (Gráfico 11 y 12)

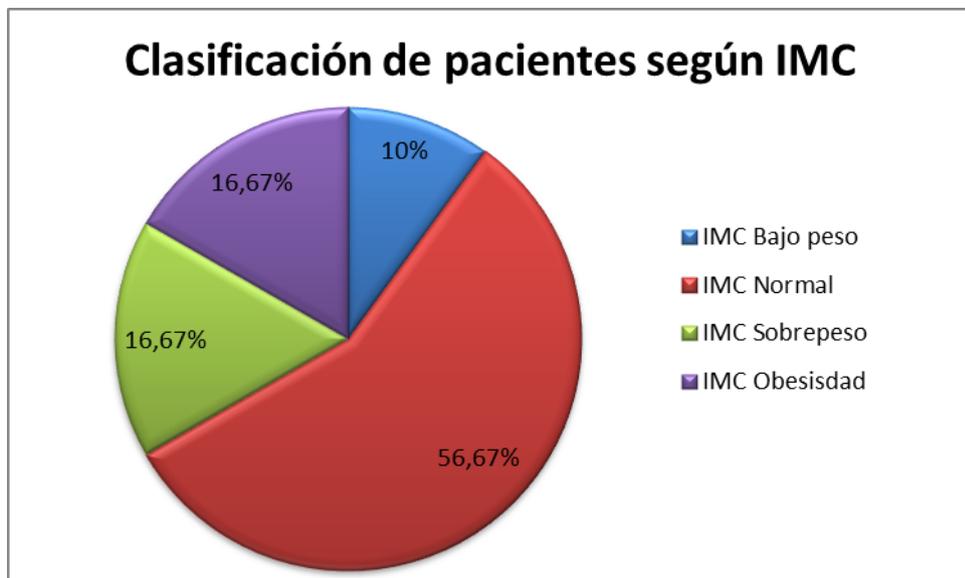
De los 6 pacientes que sobrevivieron al trasplante, la media del IMC fue 23,7 kg/m<sup>2</sup> (DE 3,62), siendo un IMC Normal. (Según clasificación OMS)

Respecto a los pacientes que presentaron obesidad un 42,9% falleció antes de ser trasplantado, un 14,3% falleció luego del trasplante y el 42,9% se encuentra con vida. De los pacientes que presentaban peso normal un 12,5% falleció antes de ser trasplantado, un 50% falleció posterior al trasplante y el 37,5% se encuentra con vida. De los pacientes que presentaron bajo peso un 50% falleció previo al trasplante y el otro 50% posterior al mismo (Gráfico 13).

Con respecto a la sobrevida, 6 pacientes se encuentran con vida y los días de sobrevida de los 6 pacientes restantes sometidos a la cirugía fueron los siguientes:

- 1 día de sobrevida para dos pacientes.
- 9 días para otro paciente.
- 23 días para otro paciente.
- 70 días para otro paciente
- 114 días para el último paciente.

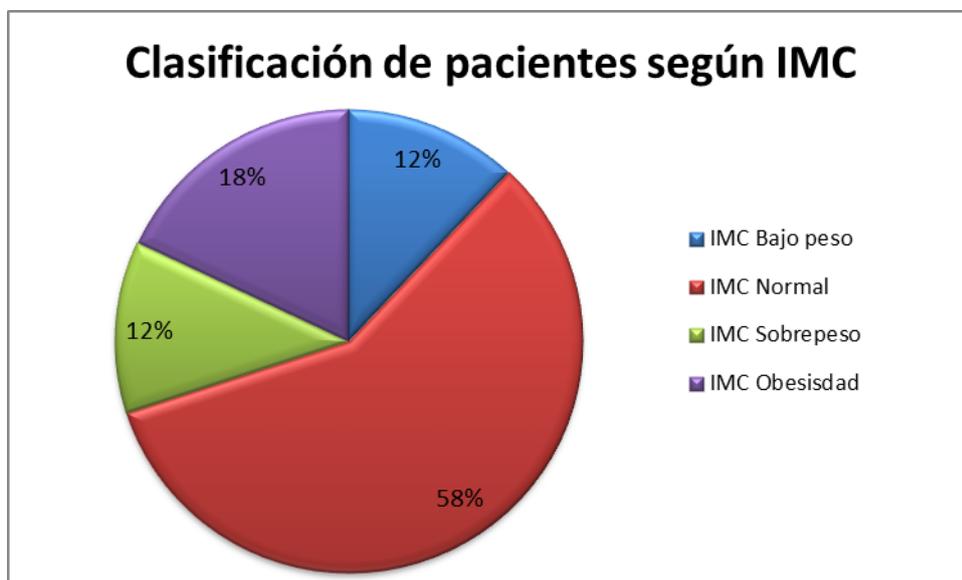
Gráfico N°11. Distribución de los pacientes candidatos a Tx. Pulmonar según IMC (N=30)



No hay diferencias de importancia entre la población inicial y la que llegó a trasplante pulmonar.

Fuente: Propia

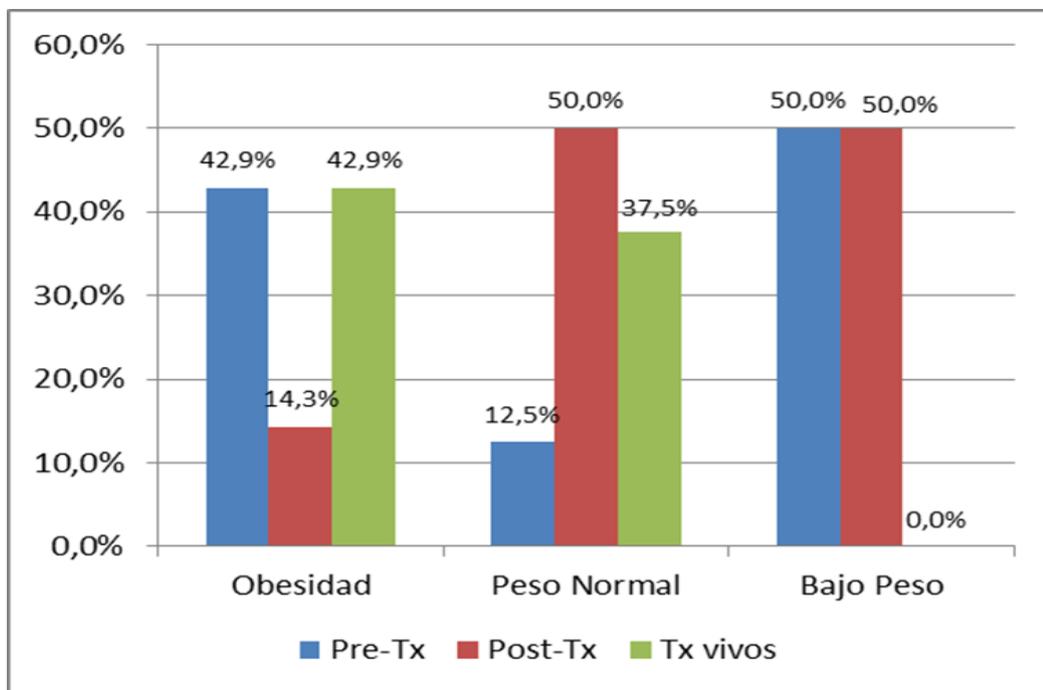
Gráfico N°12. Distribución de los pacientes candidatos a Tx. Pulmonar según IMC (N=17)



No hay diferencias de importancia entre la población inicial y la que llegó a trasplante pulmonar.

Fuente: Propia

Gráfico N° 13: distribución de la población según estado nutricional de base y evolución pre y post trasplante pulmonar (N=17)

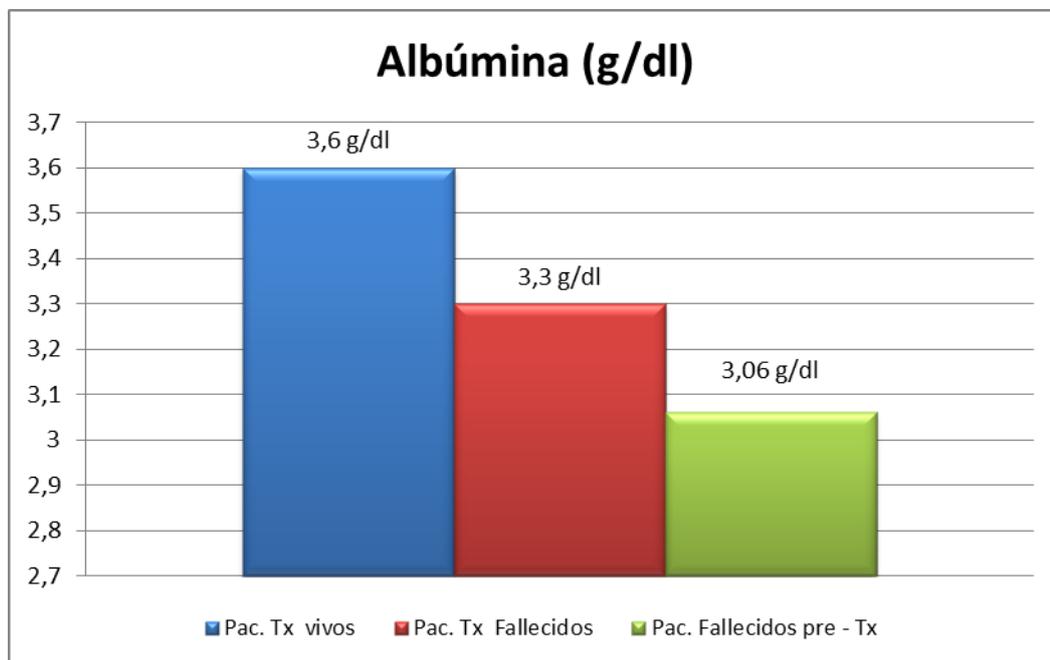


Fuente: Propia

Como complemento del IMC, también se utilizaron parámetros bioquímicos de todos los pacientes ingresados en lista de espera para trasplante pulmonar como la albúmina, siendo la media de 3,16 g/dl, teniendo en cuenta que la clasificación de hipoalbuminemia (< 3,5 g/dl). La bibliografía reporta que una albúmina inferior a 3,5 g/dl implica un aumento del riesgo de la mortalidad [16-17].

Para los pacientes que fallecieron antes de ser trasplantados la media fue de 3,06 g/dl, para los pacientes trasplantados que fallecieron post cirugía la media fue de 3,3 g/dl y para los pacientes trasplantados que actualmente están con vida la media fue de 3,6 g/dl. (Gráfico 14)

Gráfico N° 14: Albúmina promedio de los pacientes según su evolución pre y post tx pulmonar (N=17)



Fuente: Propia

Mediante una entrevista realizada a la Lic. Lucia Llames, la cual se encuentra dentro del equipo transdisciplinario para trasplante pulmonar, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Evaluación antropométrica que se realiza pre y post trasplante pulmonar: Se toman de medidas antropométricas como peso, talla, pliegue tricipital, perímetro braquial, circunferencia muscular del brazo y calculan el índice de masa corporal (IMC), porcentaje del peso habitual y porcentaje de cambio de peso.
- Evaluación del estado nutricional pre trasplante pulmonar: En todos los casos realiza una evaluación global subjetiva, en la cual hace hincapié en el peso habitual, en los cambios en el peso en el último año e indaga sobre su historia nutricional, el apetito y la ingesta.
- Evaluación del estado nutricional post trasplante pulmonar mediante parámetros de laboratorio como: albúmina, linfocitos, hematocrito y colesterol.
- Plan alimentario implementado pre trasplante: En el caso de pacientes desnutridos entregan un plan alimentario que aporte 35-40 kcal por kg, en caso de tener apetito disminuido evalúan la necesidad de incorporar suplementos nutricionales

En los pacientes que no cubren sus requerimientos nutricionales por vía oral se coloca una sonda de alimentación enteral.

En los pacientes con obesidad realizan un plan alimentario para lograr el descenso de peso lentamente que no involucre la pérdida de masa magra, restringiendo calorías en base a su consumo previo descontando entre 500-1000 kcal dependiendo del consumo previo.

En ambos casos la dieta siempre es hiperproteica (1.2-1.5 g de proteínas/kg) y cubriendo 1200 mg de calcio por día para contrarrestar el efecto que tienen los corticoides en el catabolismo proteico y en el metabolismo óseo.

Existen casos de presencia de hipertensión pulmonar por edemas y ascitis en los que se indica una dieta hiposódica.

- Seguimiento al paciente luego del trasplante mediante plan alimentario: En el post trasplante si el paciente no tiene desnutrición previa inicia su alimentación por vía oral, si no surgen complicaciones durante su internación en terapia intensiva, si el paciente esta previamente desnutrido ó por alguna razón se retrasa el inicio de la vía oral se coloca una sonda de alimentación enteral.

Cuando inicia con vía oral la dieta va a ser general ó para diabéticos dependiendo de las glucemias del paciente por la medicación inmunosupresora y los corticoides que recibe durante el post trasplante, siempre la dieta tiene que ser bacteriológicamente segura (alimentos cocidos, con medidas higiénicas estrictas). Siempre procuran cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales con la vía oral, con dieta fraccionada e hipercalórica, si no llega con alimentos se indican suplementos orales.

En el post trasplante se realiza nuevamente una evaluación integral del estado nutricional, en Unidad de terapia Intensiva (UTI) se les pide el Nitrógeno Total Urinario para calcular el grado de catabolismo.

Cuando pasa al piso de internación se realiza una Bioimpedancia, y todas las mediciones antropométricas tomadas en el pre-trasplante.

Al alta se entrega dieta de alta según condición clínica del paciente, hiperproteica cubriendo el consumo de calcio. Y se lo cita en seguimiento por consultorio ambulatorio dentro de los 15 días y el mes pos-trasplante, y en base a su evolución de programan nuevos controles.

## 11. Discusión y Conclusiones

En este trabajo se observa el importante rol de la evaluación del estado nutricional pre trasplante y el tratamiento nutricional para así favorecer una mejor evolución del paciente trasplantado. Esto coincide con lo reportado en la bibliografía mundial [8, 14, 28].

Ya es conocido que el estado de desnutrición y/o obesidad tienen un impacto negativo significativo en la morbi-mortalidad de estos pacientes post cirugía [8]. Esto último se observó en la población analizada.

En un estudio realizado en el Hospital de Toronto Madill halló que el IMC mayor a  $27 \text{ kg/m}^2$  era un predictor de morbilidad significativa y mortalidad en los pacientes post trasplante y un IMC menor a  $19 \text{ kg/m}^2$  mostró un incremento significativo de la mortalidad y una tendencia a la morbilidad, aunque concluye que son necesarios más estudios para afirmar esta asociación [8]. Giuliana Bastos Esteves concuerda con Madill y ambos sugieren que sólo los pacientes cuyo IMC se encuentra dentro del rango  $17\text{-}27 \text{ kg/m}^2$  se consideren candidatos para el trasplante. Lo reportado por estos autores no coincide con los datos analizados de la población local ya que, de los pacientes que fallecieron post trasplante la mayoría (66,6%) tenía un IMC compatible con peso normal, sólo un 16,7% tenía un IMC compatible con obesidad y el 16,7% restante tenía un IMC compatible con bajo peso.

Para confirmar la diferencia hallada entre los resultados obtenidos por los autores y los datos obtenidos en la base de datos local sería necesario aumentar el número de pacientes estudiados con el objetivo de incrementar la confiabilidad estadística de los resultados. De todas formas, esto presenta la dificultad de la intervención en sí misma, ya que es muy baja la cantidad de pacientes que ingresa en lista de espera para trasplante pulmonar por año y menor aún los pacientes que finalmente llegan al trasplante.

Si bien en nuestro país el IMC no es una contraindicación absoluta para el trasplante pulmonar, como lo sugieren los autores antes mencionados, los pacientes con obesidad presentan mayor riesgo de complicación tras el trasplante [8, 28], ya que la obesidad complica la respiración aumentando la demanda del consumo de oxígeno de los músculos respiratorios en comparación con los pacientes normo-peso. La bibliografía indica que en algunos centros de trasplante, a estos pacientes los incluyen en programas de pérdida peso antes y después del trasplante para mejorar su candidatura y mejorar los resultados del injerto después de trasplante [26].

Debido a la gravedad de las patologías de base y el estado clínico y nutricional con que los pacientes ingresan a la evaluación pre-trasplante y el tiempo que dista hasta que reciben el órgano, hay una alta tasa de mortalidad en los pacientes antes de llegar a efectuarse la cirugía, con lo cual el número de pacientes que efectivamente se trasplanta es aun menor que los inicialmente evaluados, como se mencionó anteriormente. Esto dificulta la descripción del estado nutricional post trasplante de esta población, ya que los sobrevivientes fueron 6 pacientes y hasta el momento no se encontraron consultas ambulatorias nutricionales en las bases de datos hospitalarias.

Si bien hay controversias respecto a que la hipoalbuminemia pueda ser considerada un factor de predicción de mortalidad confiable en los pacientes sometidos a trasplante pulmonar, en el presente trabajo se hallaron argumentos a favor ya que los pacientes en los que se midieron albúminas menores a 3,5 g/dl presentaron un mayor índice de mortalidad [8], representando éstos un alto porcentaje de la población analizada (80%). Según lo expuesto anteriormente, se podría considerar a la albúmina como un parámetro nutricional de bajo impacto económico a medir para evaluar la probabilidad de éxito en el trasplante de estos pacientes.

En un estudio previo realizado sobre candidatos a trasplante de pulmón se concluyó que la prevalencia de desnutrición fue más alta entre las personas con fibrosis quística y bronquiectasias, mientras que la prevalencia de obesidad fue mayor en pacientes con fibrosis pulmonar [28].

Realizando una comparación con la población local, los pacientes que presentaron un IMC menor a 17 kg/m<sup>2</sup> también presentaban fibrosis quística y bronquiectasias. Con respecto a las enfermedades presentes en los pacientes con un IMC mayor a 27 kg/m<sup>2</sup> también coinciden los datos analizados de la población local con lo reportado por estos autores, siendo la fibrosis pulmonar la enfermedad presente en mayor grado, siguiendo con Epoc.

Debido a lo expuesto en el presente trabajo se puede considerar que la participación del licenciado en nutrición en un equipo multidisciplinario tendría aportes positivos tanto en el proceso pre-trasplante como en el posterior al mismo. En el proceso previo ayudaría a evaluar los candidatos a trasplante pulmonar en función de sus probabilidades de éxito y a mejorar la tasa de pacientes en lista de espera que llegan con vida a la cirugía. En el proceso posterior ayudaría a reducir las probabilidades de complicaciones post-cirugía y a mejorar la calidad de vida del paciente. A fin de tener una visión integral del estado nutricional del paciente se deberán aplicar diferentes métodos tanto de valoración bioquímica como de medición de albúmina y evaluación de medidas antropométricas necesarias para el cálculo del IMC y lograr que este último se encuentre dentro de un rango óptimo para el paciente.

## 12. Bibliografía

1. Dierich, M., et al., [Lung transplantation. Indications, long-term results and special impact of follow-up care]. Internist (Berl), 2009. **50**(5): p. 561-71.
2. Boucek, M.M., et al., Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: eighth official pediatric report--2005. J Heart Lung Transplant, 2005. **24**(8): p. 968-82.
3. Minai, O.A., J.R. Maurer, and S. Kesten, Comorbidities in end-stage lung disease. J Heart Lung Transplant, 1999. **18**(9): p. 891-903.
4. GENE, R.J.G., E. R., ABBATE, E. H. FIGUEROA-CASAS, J. C.; MAZZEI, J. A.; SCHIAVI, E. Y GRUPO DE CONSENSO EPOC, NUEVO CONSENSO ARGENTINO DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA. 2003: Buenos Aires.
5. Calañás Continente A. J., C.C.P., Muñoz Gomariz E., Lama Martinez R., Font Ugalde P., Molina Puerta J. y Santos Luna F., Prevalence of Malnutrition in Lung Trasplantation Candidates. Nutr.Hosp., 2002. **XVII** (4): p. 197-203.
6. Lahzami, S. and J.D. Aubert, Lung transplantation for COPD - evidence-based? Swiss Med Wkly, 2009. **139**(1-2): p. 4-8.
7. R. Duane Davis, J.M.K.P., Pulmonary Transplantation. ANNALS OF SURGERY, 1995. **221**(1): p. 14.
8. Madill, J., et al., Nutritional assessment of the lung transplant patient: body mass index as a predictor of 90-day mortality following transplantation. J Heart Lung Transplant, 2001. **20**(3): p. 288-96.
9. Borro, J.M., [Lung transplants in Spain: an update]. Arch Bronconeumol, 2005. **41**(8): p. 457-67.
10. Vasallo, B.C., Diecisiete años de trasplante pulmonar. Revista del Hospital Italiano, 2009.
11. Pablo Curbelo, J.O.C., Juan Manuel Ossés, Aejandro Bertolotti, Inés Alvarez, Raúl Mizraji, Alvaro Haretche, Roberto Favalaro, Programa de Trasplante Pulmonar en Uruguay. Nuestra experiencia con un centro regional de referencia. Rev Arg Med Resp 2008. **8**: p. 103.
12. Celli, B.R., et al., The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. N Engl J Med, 2004. **350**(10): p. 1005-12.
13. Kotloff, R.M. and V.N. Ahya, Medical complications of lung transplantation. Eur Respir J, 2004. **23**(2): p. 334-42.
14. Souza, S.M., et al., Nutritional profile of lung transplant candidates. J Bras Pneumol, 2009. **35**(3): p. 242-7.
15. OMS. Organización Mundial de la Salud - Obesidad y sobrepeso. 2012 21/09/2012]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
16. Torresani, M.E., Somoza, M. I., Lineamientos para el cuidado nutricional, ed. EUDEBA. 2009, Buenos Aires.
17. Girolami, D., Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal, ed. E. Ateneo. 2003, Buenos Aires.
18. Zulueta, M.G., Evaluación Nutricional en pacientes con EPOC. RNC, 2010. **XIX**(4): p. 96.
19. Montemerlo, H.M., A. M.; Slobodianik, N. H., Nutrición Enteral y Parenteral. 2003, Buenos Aires: Abbot Laboratories Argentina SA.
20. Sulica, R., A. Teirstein, and M.L. Padilla, Lung transplantation in interstitial lung disease. Curr Opin Pulm Med, 2001. **7**(5): p. 314-22.
21. Tynan, C. and J.M. Hasse, Current nutrition practices in adult lung transplantation. Nutr Clin Pract, 2004. **19**(6): p. 587-96.
22. Rentería, C.C.y.F., Consenso Nacional de Fibrosis Quística Cystic Fibrosis: a Consensus Statement. Arch Argent Pediatr, 2008. **106**(5): p. 01-52.

23. Barbera, J.A., et al., *[Standards of care in pulmonary hypertension. Consensus Statement of the Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery (SEPAR) and the Spanish Society of Cardiology (SEC)]*. Arch Bronconeumol, 2008. **44**(2): p. 87-99.
24. Schwebel, C., et al., *Prevalence and consequences of nutritional depletion in lung transplant candidates*. Eur Respir J, 2000. **16**(6): p. 1050-5.
25. Santillan-Doherty, P., et al., *[Lung transplantation]*. Rev Invest Clin, 2005. **57**(2): p. 350-7.
26. Koll, M.F. *Trasplante Pulmonar*. 2009 [cited 2011 25/6/11]; Available from: [http://www.nutrilearning.com.ar/nota\\_056.php](http://www.nutrilearning.com.ar/nota_056.php).
27. Titarelli, N., *Relevancia del estado Nutricional y Beneficios de la Nutrición enteral y su enriquecimiento con ácido eicosapentaenoico, ácido gama-linolénico y antioxidantes en el paciente grave ventilado con Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA)*. . RNC, 2010. **XIX**(4): p. 107.
28. Esteves, G.B., et al., *Evolution of nutritional status in lung transplant candidates who are initially malnourished or overweight*. J Bras Pneumol, 2009. **35**(12): p. 1217-9.

### Fuentes electrónicas

Koll, M.F. *Trasplante Pulmonar*. [cited 2011 25/6/11]; Available from: [http://www.nutrilearning.com.ar/nota\\_056.php](http://www.nutrilearning.com.ar/nota_056.php).

OMS. *Organización Mundial de la Salud - Obesidad y sobrepeso*. 2012 21/09/2012]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.

### 13. Anexos

**Tabla N° 1.** Diagnóstico del estado Nutricional

Compartimiento	Parámetro	Estándar ST	Desnutrición		
			Leve	Moderada	Severa
<b>Proteico y calórico</b>	Índice peso talla (%)	90 - 110	89 - 85	84 - 75	< 75
<b>Calórico</b>	Espesor pliegue subcutáneo tríceps (mm)	Hombre: 12.5 Mujer: 16.5	65 - 55% st	54 - 40% st	< 40%
<b>Proteico</b>	Circunferencia muscular del Brazo (cm)	Hombre: 25.3 Mujer: 23.2	90 - 85 st	84 - 75%	< 75%
	Índice creatinina/talla (%)	> 90%	89 - 75	75 - 40	< 40
	Albúmina (g/dl)	> 3.5	3.4 - 3.0	2.9 - 2.5	< 2.5
	Transferrina (mg/dl)	> 200	199 - 100		< 100
	Preábumina (mg/dl)	> 20	< 10		
	Proteína fijadora del retinol (mg/dl)	> 3	< 3		
	Linfocitos totales (x mm)	> 2000	1999 - 1500	1499 - 1200	< 1200
	Antígenos cutáneos (N° de respuestas positivas de un total de 5)	> 2	< 2		0

**Fuente:** Torresani, M.E. Somoza. M.I. Lineamientos para el cuidado nutricional. 2ª Ed Buenos Aires. : Eudeba., 2007.

**Tabla N° 2.** Contenido porcentual de grasa corporal de varones y mujeres de diferentes edades para un rango de valores resultantes de la suma de cuatro pliegues subcutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco)

Porcentaje de grasa								
Pliegues (mm)	Varones [22]				Mujeres [22]			
	17 a 29	30 a 39	40 a 49	50+	16 a 29	30 a 39	40 a 49	50+
15	4.8				10.5			
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.4
30	12.9	16.2	17.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31.0	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.0	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.1	35.8	39.0	37.8	38.6	41.0	43.9

115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.1	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	30.5	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.0	31.9	38.2	41.8	40.2	40.6	43.0	46.2
135	31.5	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32.0	32.7	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.5	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	32.9	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.3	33.9	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.3	41.2	45.1	43.3	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6
170	34.5	34.8	42.0	46.1	44.1	44.4	46.6	50.0
175	34.9					44.8	47.0	50.4
180	35.3					45.2	47.4	50.8
185	35.6					45.6	47.8	51.2
190	35.9					45.9	48.2	51.6
195						46.2	48.5	52.0
200						46.5	48.8	52.4
205							49.1	52.7
210							49.4	53.0

**Fuente:** J.V.G.A. Durin and Womersley. "Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and woman aged from 16 to 72 years", en Br. J. Nutr. 32:77, 1974.

**Tabla N° 3.** Evaluación Global Subjetiva (SGA)

Parámetro	Categoría del estado Nutricional		
	Bien nutrido	Moderadamente Desnutrido o Riesgo de Desnutrición	Severamente Desnutrido
	A	B	C
<b>Cambio de peso</b>	No significativa < de 5 % en los últimos 6 meses, o > al 10 % pero con ganancia de peso en el último mes.	Potencialmente significativa del 5 al 10 % en forma rápida, o > al 10 % pero con recuperación evidente.	Significativa > al 10 %, rápida y continua en los meses anteriores y sin signos de recuperación.
<b>Ingesta alimentaria</b>	Por boca. Mejora la ingesta.	Resolución moderada de la ingesta sin mejora aparente. Exclusivamente líquida.	Resolución severa de la ingesta. Ayuno o líquidos hipocalóricos.
<b>Síntomas gastrointestinales</b>	Sin síntomas a corto plazo (menos de 2 semanas)	Síntomas persistentes pero moderados en su gravedad.	Síntomas persistentes y graves.
<b>Capacidad funcional</b>	Sin limitaciones. Mejora en las actividades funcionales.	Actividades restringidas debido a fatiga y debilidad.	Deterioro grande de las actividades físicas (en cama).
<b>Relación de la enfermedad y necesidades nutricionales.</b>	Sin pérdida de grasa subcutánea y masa muscular.	Signos de pérdida en algunas regiones pero no todas.	Pérdida grande de grasa y masa muscular en varias regiones.
<b>Clasificación final estado nutricional.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

**Fuente:** Adaptado de Detsky AS. 1994.

## **Entrevista realizada a la Lic. L. Llames (Htal. Privado de Bs. As)**

### **Preguntas:**

1. El servicio de alimentación ¿evalúa a todos los pacientes pre-trasplante pulmonar o le derivan sólo algunos pacientes?
2. ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes que se encuentran en lista de espera para trasplante pulmonar?
3. ¿Qué parámetros nutricionales utilizan?
4. ¿Qué intervenciones nutricionales realizan en estos pacientes pre-trasplante?
5. ¿y cuáles post-trasplante?
6. ¿De cuánto tiempo es el seguimiento longitudinal de estos pacientes?
7. ¿De qué depende el alta?
8. ¿Existe relación entre el deterioro de la función respiratoria y la incidencia de desnutrición?
9. ¿Cuáles son las consecuencias del trasplante pulmonar sobre la nutrición de estos pacientes?

### **Respuestas:**

- 1. El servicio de alimentación ¿evalúa a todos los pacientes pre-trasplante pulmonar o le derivan sólo algunos pacientes?**

Si yo estoy en el equipo de trasplante pulmonar y la interconsulta a nutrición forma parte de lo que incluye el módulo de trasplante pulmonar. Vemos a todos los paciente que se van a evaluar independientemente que entren o no en lista de trasplante.

- 2. ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes que se encuentran en lista de espera para trasplante pulmonar?**

El estado nutricional es muy variable dependiendo de la patología de base por la cual el paciente requiere el trasplante.

Por ejemplo en el caso de los pacientes con fibrosis quística los pacientes tienen tendencia a presentar desnutrición por su enfermedad de base.

En el caso de pacientes con EPOC, ó con fibrosis pulmonar depende mucho de su capacidad respiratoria y la limitación en la ingesta, ya que en estos pacientes podemos encontrarnos tanto con estado nutricional normal, como desnutrición como también con obesidad, ya que el sedentarismo y el uso crónico de corticoides generan un aumento en la ingesta.

Muchas veces en la evaluación nutricional nos encontramos con paciente con sobrepeso y obesidad con depleción de masa muscular.

### **3. ¿Qué parámetros nutricionales utilizan?**

En todos los casos hago una evaluación nutricional completa, que incluye la Evaluación Global Subjetiva, se hace hincapié en el peso habitual, y cambios en el peso en el último año, y se indaga de su historia nutricional, el apetito y la ingesta

Se toman de medidas antropométricas como peso, talla, pliegue tricípital, perímetro braquial, circunferencia muscular del brazo y calculamos los indicadores del índice de masa corporal (IMC), porcentaje del peso habitual y porcentaje de cambio de peso.

También incorporamos la dinamometría de ambas manos, ya que para poder hacer un comparativo en el pre trasplante puede variar la fuerza dependiendo del lado donde se realizará el trasplante.

Y se registran parámetros de laboratorio como albúmina, linfocitos, hematocrito y colesterol.

Lo que también se realiza en la evaluación pre- trasplante a cargo de endocrinología es la densitometría ósea, que nos permite ver como estamos parados con respecto a su salud ósea y hacer las recomendaciones nutricionales pertinentes.

### **4. ¿Qué intervenciones nutricionales realizan en estos pacientes pre-trasplante?**

Dependiendo del diagnóstico nutricional va a depender la intervención.

En el caso de pacientes desnutridos entregamos un plan alimentario que aporte 35-40 kcal por kg, en caso de tener apetito disminuido evaluamos la necesidad de incorporar suplementos nutricionales, y en aquellos pacientes que no cubren sus requerimientos nutricionales por vía oral se coloca una sonda de alimentación enteral.

En los pacientes con obesidad se realiza un plan alimentario para lograr el descenso de peso

Lentamente que no involucre la pérdida de masa magra, restringiendo calorías en base a su consumo previo descontando entre 500-1000 kcal dependiendo del consumo previo.

En ambos casos la dieta siempre es hiperproteica (1.2-1.5 g de proteínas/kg) y cubriendo 1200 mg de calcio por día para contrarrestar el efecto que tienen los corticoides en el catabolismo proteico y en el metabolismo óseo (muchas veces reciben suplementación de calcio medicamentoso)

En muchos casos pueden requerir dieta hiposódica en casos de hipertensión pulmonar por la presencia de edemas y ascitis.

### **5. ¿y cuáles post-trasplante?**

En el post trasplante el paciente si no tiene desnutrición previa inicia su alimentación por vía oral, si no surgen complicaciones durante su internación en terapia intensiva, si el paciente esta previamente desnutrido ó por alguna razón se retrasa el inicio de la vía oral se coloca una sonda de alimentación enteral.

Cuando inicia con vía oral la dieta va a ser general ó para diabéticos dependiendo de las glucemias del paciente por la medicación inmunosupresora y los corticoides que recibe durante el post trasplante, siempre la dieta tiene que ser bacteriológicamente segura (alimentos cocidos, con medidas higiénicas estrictas). Siempre se va a tratar de cubrir el 100% de los requerimientos nutricionales con la vía oral, con dieta fraccionada e hipercalórica, si no llega con alimentos se indican suplementos orales.

En el post trasplante se realiza nuevamente una evaluación integral del estado nutricional, en UTI se le pide el Nitrógeno Total Urinario para calcular el grado de catabolismo.

Cuando pasa al piso de internación se realiza una Bioimpedancia, y todas las mediciones antropométricas tomadas en el pre-trasplante.

Al alta se entrega dieta de alta según condición clínica del paciente, hiperproteica cubriendo el consumo de calcio. Y se lo cita en seguimiento por consultorio ambulatorio dentro de los 15 días y el mes pos-trasplante, y en base a su evolución se programan nuevos controles.

(Son pacientes que suelen tener internaciones a repetición por lo que generalmente los vemos en todas las internaciones).

### **6. ¿De cuánto tiempo es el seguimiento longitudinal de estos pacientes?**

El control más estricto es dentro del año post trasplante, evaluando en este año el riesgo nutricional del paciente, luego del año se espacian los controles pero son pacientes que siempre siguen en contacto por la polifarmacia que toman que termina teniendo impacto en otras complicaciones metabólicas implicadas con lo nutricional: dislipidemia, diabetes secundaria, sobrepeso,

osteoporosis.

### **7. ¿De qué depende el alta?**

El alta depende de la evolución clínica del paciente, y cuando el paciente esta bien que tenga la medicación inmunosupresora para el domicilio, pero el médico que es el que toma esa decisión.

Desde lo nutricional disponemos de muchas estrategias como para que esto no sea una limitación para el alta.

### **8. ¿Existe relación entre el deterioro de la función respiratoria y la incidencia de desnutrición?**

Si los pacientes con menor capacidad respiratoria suelen estar más desnutridos, y en la mayoría de los casos se observa depleción de masa muscular independientemente del peso corporal.

### **9. ¿Cuáles son las consecuencias del trasplante pulmonar sobre la nutrición de estos pacientes?**

Realmente los pacientes con desnutrición previa mejoran su estado nutricional, presentan aumento de peso y de la masa grasa y muscular, y muchos pacientes si no tienen el seguimiento adecuado pueden aumentar más de lo deseado.

Realmente nutricionalmente en los casos de los pacientes desnutridos se observa una franca mejoría.

Con respecto a las complicaciones metabólicas a largo plazo se tratan como en cualquier otro paciente. Siempre mejor es prevenir.