



## Artículo de revisión

doi: 10.35366/95710

# Estado actual del manejo nutricional en pacientes con trasplante hepático



A state-of-the-art review on the nutritional management in patients with liver transplantation

Enrique Cervantes-Pérez,<sup>\*,‡</sup> Gabino Cervantes-Guevara,<sup>‡,§</sup> Lorena A Cervantes-Pérez,<sup>||</sup> Gabino Cervantes-Pérez,<sup>§</sup> Guillermo Alonso Cervantes-Cardona,<sup>¶</sup> Sol Ramírez-Ochoa,<sup>\*,\*\*</sup> Martha C Martínez-Soto Holguín,<sup>\*</sup> Alejandro González-Ojeda,<sup>‡‡</sup> Clotilde Fuentes-Orozco,<sup>‡‡</sup> Ricardo Sosa-Pérez,<sup>§§</sup> Josué Isaías Ruiz-Gallardo,<sup>¶¶</sup> Astrid Villaseñor-Ochoa,<sup>\*</sup> Miguel Robledo-Valdez,<sup>\*</sup> Fernanda I Ramírez-Casale<sup>\*</sup>

\* Departamento de Nutriología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» Ciudad de México, México.

‡ Departamento de Bienestar y Desarrollo Sustentable, Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

§ Servicio de Gastroenterología, Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Guadalajara, Jalisco.

|| Unidad de Trasplante de Médula Ósea, Instituto Nacional de Cancerología. Ciudad de México, México.

¶ Departamento de Disciplinas Filosófico, Metodológicas e Instrumentales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

\*\* Servicio de Medicina Interna, Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Guadalajara, Jalisco.

‡‡ Unidad de Investigación Biomédica 02, UMAE, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS. Guadalajara, Jalisco.

§§ Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

¶¶ Departamento de Nefrología, Hospital Regional «Dr. Valentín Gómez Farias», ISSSTE. Zapopan, Jalisco.

## RESUMEN

La cirrosis hepática es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Es por eso la importancia de tomar conciencia acerca del manejo nutricional en cirrosis para, de esta manera, ayudar a mejorar los resultados, así como el pronóstico en esta población tan vulnerable. El manejo de la desnutrición antes, durante y después del evento quirúrgico continúa siendo un reto. El propósito de esta revisión es darle soporte al enfoque nutricional interdisciplinario en este tipo de pacientes. Los pacientes cirróticos se encuentran, por lo general, desnutridos previo al trasplante y se asocia a un pobre pronóstico. Aunque la relación entre el estado nutricional y la supervivencia antes y después de la cirugía está bien establecida, la prevalencia de desnutrición previo al trasplante sigue siendo muy alta. El diagnóstico del estado nutricional es

## ABSTRACT

*Cirrhosis of the liver is a leading cause of morbidity and mortality. Awareness of the importance of nutrition in the management of cirrhosis is critical to help improve clinical outcomes in this frequently frail patient population. Managing malnutrition before liver transplantation while on the waiting list and, metabolic disturbances in post-surgery are still a challenge. The purpose of this review is to support an interdisciplinary nutrition approach of these patients. Cirrhotic patients are frequently malnourished before liver transplantation and this is associated with a poor prognosis. Although the relation between nutritional status versus survival, successful operation and recovery after liver transplantation is well established, prevalence of malnutrition before the operation is still very high. The diagnosis of the*



el primer paso para pautar la terapia apropiada. Las recomendaciones y el manejo nutricional de pacientes con trasplante hepático incluyen alimentación adecuada y el uso de ciertos inmunonutrientes (aminoácidos de cadena ramificada, pre- y probióticos). El aumento excesivo de peso, así como los trastornos metabólicos posterior al trasplante han sido descritos durante mucho tiempo y deben tomarse en cuenta para reducir la morbilidad y mortalidad.

**Palabras clave:** Trasplante hepático, intervención nutricional, sarcopenia, desnutrición, estado nutricional.

## INTRODUCCIÓN

La cirrosis hepática es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad a nivel mundial.<sup>1</sup> Es por eso la importancia de tomar conciencia acerca del manejo nutricional en cirrosis para, de esta manera, ayudar a mejorar los resultados, así como el pronóstico en esta población tan vulnerable. Existen diversos escenarios para la integración del manejo nutricional en cirrosis, tales como la detección y evaluación del riesgo nutricional, así como la administración adecuada de energía proteica y no proteica.<sup>2</sup> Sin embargo, aún existen algunas controversias para lograr las recomendaciones basadas en las guías. Ejemplo de ello es la herramienta idónea para el cálculo del gasto energético en reposo, la cual permanece aún incierta, así como las ecuaciones predictivas para el cálculo de los requerimientos energéticos, las cuales son inadecuadas en comparación con el estándar de oro que es la calorimetría indirecta, misma que sigue siendo poco práctica en la mayoría de los escenarios clínicos. En la actualidad, hay una gran cantidad de herramientas para la detección del riesgo nutricional; sin embargo, muy pocas han sido validadas cuando se comparan con importantes herramientas de evaluación nutricional, no habiendo resultados clínicos significativos.<sup>3</sup>

Los avances en los cuidados postrasplante, así como el manejo del rechazo del injerto, han mejorado en gran medida los resultados para los pacientes después del trasplante hepático (TH) ortotópico. No obstante, la desnutrición es un factor relevante que determina el progreso de la enfermedad hepática, contribuye al desarrollo de hipoalbuminemia e intensifica el desequilibrio hidroelectrolítico determinado por alteraciones en la función renal.<sup>4-8</sup>

La desnutrición proteico-calórica es un problema común en pacientes con enfermedad hepática en etapa terminal (EHET) que esperan trasplante hepático.<sup>6</sup>

*nutritional status is the first step to address the adequate nutritional therapy. Nutritional recommendations and therapy to manage the nutritional status of liver transplantation patients include adequate diets and use of certain immunonutrients (branched chain aminoacids, pre- and probiotics). Excessive weight gain and post-transplant metabolic disorders have long been described in post-liver transplantation and should be addressed in order to reduce associated morbidity and mortality.*

**Keywords:** Liver transplantation, nutritional intervention, sarcopenia, malnutrition, nutritional status.

Esto aplica a casi todas las causas de EHET, con excepción de la falla hepática fulminante. El diagnóstico de desnutrición proteico-calórica en EHET se establece por pérdida de masa muscular importante, así como de tejido graso subcutáneo.<sup>6,7</sup> Este tipo de desnutrición es más prevalente en sujetos con enfermedad hepática descompensada (ascitis, encefalopatía hepática, sangrado digestivo secundario a hipertensión portal), así como en pacientes hospitalizados con enfermedad hepática alcohólica en comparación con aquéllos con enfermedad hepática no alcohólica.<sup>8</sup>

Las anomalías clínicas asociadas al deterioro de la función hepática tienden a normalizarse justo después de un trasplante hepático exitoso. Sin embargo, la desnutrición proteico-calórica puede incrementar de manera significativa el riesgo preoperatorio y perioperatorio, aumentando así la morbilidad, la mortalidad a corto y largo plazo en pacientes que se someten a trasplante hepático,<sup>8,9</sup> y disminuye la supervivencia del injerto después del trasplante.<sup>10</sup> Además, la desnutrición predispone a los pacientes a complicaciones tales como falla respiratoria, problemas en la cicatrización, mayor dependencia a ventilación mecánica asistida, sepsis, uso de antibióticos y de hemoderivados, aumento en los días de estancia intrahospitalaria, ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, retraso en la rehabilitación física, así como mayores costos al momento del trasplante.<sup>9,10</sup>

El estado nutricional de los pacientes puede empeorar rápidamente en el postoperatorio inmediato debido a desnutrición perioperatoria, estrés quirúrgico, terapia inmunosupresora, complicaciones postintervención, catabolismo proteico postoperatorio y los periodos de ayuno.<sup>6,7</sup> Todo lo anterior sugiere la necesidad de apoyo nutricional preventivo con fórmulas nutricionales especializadas para enfermedades hepáticas, que contienen carbohidratos adicionales, grasas, proteínas y, especialmente, aminoácidos de cadena ramificada (AACR).<sup>8,9</sup>

## Evaluación del estado nutricional

Las causas de desnutrición en este tipo de pacientes se encuentran bien descritas, entre las que se incluyen el efecto catabólico de las enfermedades crónicas acompañado de disminución en la ingesta, lo que lleva a balance energético negativo o déficit calórico (Tabla 1).<sup>11-13</sup> Existen diversas razones que explican la disminución de la ingesta en la dieta en pacientes cirróticos como la anorexia causada por deficiencia de zinc, hiperglucemia y aumento en la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 6 (IL-6) y leptina.<sup>12,14,15</sup> Los periodos repetidos de ayuno para la realización de exámenes y procedimientos médicos, el asesoramiento nutricional iatrogénico, en el que se pide al paciente que evite alimentos ricos en proteínas, en especial a los que tienen alto riesgo de encefalopatía hepática<sup>16</sup> y las dietas bajas en sal, son causas frecuentes de desnutrición en estos pacientes. Además, se ha observado la presencia de neuropatía autonómica en pacientes con cirrosis hepática, lo que causa alteración en la sensación del gusto, gastroparesia y retardo en el tránsito intestinal, lo que, en conjunto con el sobrecrecimiento bacteriano y ascitis a tensión, causan náusea y saciedad temprana.<sup>12,17</sup> Por otra parte, las pérdidas proteicas asociadas con sangrado gastrointestinal así como múltiples paracentesis también contribuyen a estados de desnutrición, empeorando aún más si se agrega enteropatía perdedora de proteínas, lo que contribuye, todo en conjunto, al desarrollo de hipoalbuminemia.<sup>18</sup> La utilización de nutrimentos puede estar afectada debido a que la digestión, la absorción y el metabolismo parecen estar afectados en pacientes cirróticos. Además, si existe

ingesta excesiva de alcohol o patologías biliares puede existir malabsorción de manera concomitante.<sup>19,20</sup> Por otra parte, el deterioro de la funcionalidad hepática impacta de manera negativa en la capacidad del metabolismo de micronutrimentos, en especial la reducción de síntesis de proteínas, disminución en el almacenamiento del glucógeno, así como la glucogenólisis.<sup>12</sup>

Como consecuencia de lo anterior, la prevalencia de desnutrición es aún alta y afecta a casi todos los cirróticos.<sup>21</sup> Las consecuencias relacionadas con desnutrición incluyen aumento en los días de estancia intrahospitalaria, infecciones, deterioro del injerto, así como aumento en la mortalidad.<sup>6,22-24</sup>

Debido a la enfermedad hepática existente, algunos parámetros nutricionales están, por lo general, alterados, como lo es el peso (en sobrecarga hídrica y alteración en la albúmina sérica). Algunos otros parámetros antropométricos como el pliegue tricipital y la circunferencia media del brazo, que evalúan la grasa subcutánea y masa muscular, también pueden afectarse con la retención hídrica.<sup>25,26</sup> La valoración global subjetiva adaptada para pacientes con trasplante hepático es una herramienta de valoración clínica y se considera hoy en día como la mejor y la más confiable.<sup>27</sup> Otras pruebas funcionales como la dinamometría y la caminata de seis minutos han sido sugeridas como potenciales parámetros para la valoración y para el seguimiento de la intervención nutricional.<sup>28-30</sup> Sin embargo, a pesar de lo que ya conocemos acerca del metabolismo e intervención clínica nutricional, no existe en la actualidad un abordaje diagnóstico estandarizado para la clasificación de desnutrición en estos pacientes.<sup>2</sup> Es por eso que la sugerencia actual en todos los pacientes cirróticos, y dado que la gran mayoría se encuentra en gran riesgo de desnutrición, es que se realice la valoración nutricional como parte integral del protocolo de evaluación en todos los candidatos a trasplante hepático.<sup>11,28,30</sup>

Recientemente se han descrito nuevos enfoques, tales como la sarcopenia, una condición definida como pérdida de masa muscular de manera severa, así como sus efectos antes y después del trasplante hepático.<sup>31-35</sup> El diagnóstico puede establecerse mediante el uso de absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), tomografía computada y bioimpedancia eléctrica con cortes específicos adaptados a sexo.<sup>36,37</sup> La prevalencia de sarcopenia antes del trasplante se estima en más de la mitad de los pacientes cirróticos.<sup>34,38</sup> Con relación a la prevalencia posterior al trasplante, ésta no parece disminuir aun cuando los pacientes ganan peso, la obesidad sarcopénica coe-

**Tabla 1:** Factores asociados con desnutrición en pacientes previo a trasplante hepático.

Factores
Alteración en la percepción del gusto
Anorexia
Ascitis
Alteraciones metabólicas e inflamatorias
Restricciones inadecuadas en la dieta
Estatus social bajo
Polifarmacia
Múltiples paracentesis
Sangrado variceal
Periodos prolongados de ayuno (procedimientos diagnósticos y exámenes de laboratorio)

xiste.<sup>39-43</sup> Los responsables de este balance energético positivo son el aumento en la ingesta, así como disminución de la actividad física, observándose en más del 88% después del trasplante.<sup>44</sup> Lo anterior es un factor de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico descrito casi en la mitad de los pacientes posterior al trasplante.<sup>45</sup>

## Recomendaciones nutricionales

### *Previo al trasplante hepático*

Las recomendaciones actuales para evitar la desnutrición en pacientes previos al trasplante incluyen una ingesta calórica de 35 a 40 kcal/kg y una ingesta proteica de 1.2 a 1.5 g/kg. En el caso de que los pacientes presenten sobrecarga hídrica, se debe descontar de la estimación del peso seco, así como para el cálculo de necesidades nutricionales. Esta decisión es meramente subjetiva, por lo que resulta más adecuado la estimación del peso ideal de acuerdo con la talla.<sup>46</sup> Si la calorimetría indirecta está disponible, debe considerarse su realización,<sup>26</sup> dado que la estimación de necesidades energéticas es mejor mediante esta prueba en candidatos a trasplante hepático.<sup>47</sup>

El aporte proteico alto se asociaba clásicamente al desarrollo de encefalopatía. Sin embargo, debe haber menos temor en la prescripción de mayores cantidades de proteínas, ya que la modulación del metabolismo del nitrógeno no sólo depende de una cuestión nutricional,<sup>48</sup> por otra parte, la restricción proteica es, sin duda, una de las causas de desnutrición. En un estudio se demostró que las dietas con aporte proteico de 1.2 g/kg pueden ser administradas de manera segura en pacientes con cirrosis hepática que presentaban encefalopatía episódica. Los autores también demostraron que la restricción proteica no confiere ningún beneficio durante el episodio de encefalopatía y además conduce a un aporte proteico insuficiente.<sup>49</sup> Se recomiendan dietas a base de proteínas lácteas y vegetales, sin embargo, la tolerancia varía considerablemente en cada paciente.<sup>48</sup>

Entre otros aspectos nutricionales de la encefalopatía se ha puntualizado que los suplementos orales a base AACR (valina, isoleucina y leucina) tienen efectos benéficos sobre las manifestaciones de encefalopatía hepática cuando se comparan con los sujetos control, mejorando el grado de encefalopatía, pero no la resolución o el empeoramiento de ésta.<sup>50</sup> Algunos otros estudios han reportado que la suplementación con AACR parece estar asociada con una disminución

en la frecuencia de complicaciones en pacientes cirróticos y mejora el estado nutricional cuando se prescriben como terapia de mantenimiento.<sup>51,52</sup>

Con relación a la ingesta calórica, se debe garantizar el aporte de entre 50 y 70% de hidratos de carbono.<sup>2</sup> Es bien conocido que los pacientes con falla hepática están en mayor riesgo de hipoglucemia, debido a la limitación en el almacenamiento del glucógeno, así como a la gluconeogénesis hepática.<sup>53</sup> Alcanzar una ingesta calórica con hidratos de carbono y menos lípidos (para evitar retraso en el vaciamiento gástrico) es importante para prevenir la utilización de aminoácidos para la producción de glucosa y, por consecuencia, depleción del tejido muscular y producción de amonio.<sup>54</sup> Se debe recomendar a los pacientes evitar ayunos de más de tres a seis horas durante el día, así como la ingesta de porciones pequeñas y frecuentes distribuidas a lo largo del día.<sup>48</sup> Se sugiere también un bocadillo nocturno de 50 gramos de hidratos de carbono complejos para revertir la utilización aberrante de sustratos y mejorar la retención de nitrógeno. Lo anterior, mejora la calidad de vida, la supervivencia y reduce la frecuencia y severidad de episodios de encefalopatía hepática.<sup>55</sup> En cuanto al consumo de prebióticos (hidratos de carbono no digeribles), se sugiere la ingesta de aproximadamente 25-45 gramos.<sup>48</sup> Por otra parte, no se aconseja la suplementación de probióticos y simbióticos para el tratamiento de encefalopatía hepática<sup>56</sup> de manera rutinaria, pero pueden ser una opción para la prevención<sup>57</sup> y el tratamiento en casos mínimos con esta condición.<sup>56</sup>

La grasa es importante para poder alcanzar las recomendaciones calóricas (no más de 30%),<sup>26</sup> por lo tanto, no debe ser restringida a menos que se diagnostique de manera objetiva malabsorción grasa usando una prueba de grasa fecal o que se reporte retraso en el vaciamiento gástrico. Los ácidos grasos esenciales y sus derivados deben estar asegurados, debido a que los pacientes con EHET podrían tener alteración en la síntesis de éstos.<sup>12</sup> Se ha sugerido la suplementación con ácidos grasos omega-3 como parte de la estrategia para retrasar el progreso en cirrosis hepática, así como en postrasplantados, lo que reduce el daño del nuevo hígado, además se ha reportado una disminución en la incidencia de infecciones.<sup>58,59</sup>

Los suplementos orales pueden ser de utilidad para alcanzar las metas nutricionales. Algunos estudios han mostrado que los pacientes cirróticos que reciben suplementos diarios, agregado a una adecuada nutrición por vía oral, tienen mejores resultados cuando se comparan con los controles.<sup>5,60-62</sup> Otra estrategia



Tabla 2: Recomendaciones nutricionales pre- y postoperatorias.

Nutrientes	Recomendación actual	Comentarios
Previo al trasplante		
Calorías	35-40 kcal/kg	Evitar periodos de ayuno de más de seis horas durante el día Porciones pequeñas, frecuentes y distribuidas durante el día
Proteínas	1.2-1.5 g/kg	Proteínas de origen vegetal y derivados de lácteos
Hidratos de carbono	50-70%	Bocadillo nocturno con 50 g de hidratos de carbono complejos
Grasa	30%	No debe restringirse su uso a menos que se identifique malabsorción
Fibra	25-45 g/día	Los prebióticos parecen tener un efecto positivo sobre el desarrollo neuropsiquiátrico
Vitaminas y elementos traza	Ingesta diaria recomendada	Dosis farmacológicas en aquéllos con deficiencia
Perioperatorio y postoperatorio inmediato		
Calorías	25-35 kcal/kg	Usar calorimetría indirecta si está disponible
Proteínas	1.5-20 g/kg	El catabolismo proteico está aumentado en el periodo postoperatorio inmediato
Dieta/alimentación enteral		Nutrición enteral/oral temprana (12 horas) después del trasplante sin estabilidad hemodinámica, ausencia de náusea o vómito

es el uso de suplementos en pequeñas cantidades (50 mL) cada que el paciente va a tomar medicamentos. Esta estrategia asegura un incremento en la ingesta nutricional probablemente con menos impacto sobre la saciedad, sin embargo, deben tomarse en cuenta las interacciones fármaco-nutriente.

Con relación a los micronutrientes, la enfermedad hepática crónica cursa con deficiencias nutricionales, por lo que se deben considerar las ingestas diarias recomendadas.<sup>26</sup> Existe deficiencia de tiamina, folato y magnesio especialmente cuando hay abuso de alcohol,<sup>62</sup> y la deficiencia de vitaminas liposolubles está presente, particularmente en enfermedad hepática avanzada y colestasis hepática.<sup>63</sup> Además, la deficiencia de vitamina D es casi universal en pacientes cirróticos, no sólo por malabsorción, sino también como consecuencia de disminución en la ingesta y exposición a rayos ultravioleta disminuida.<sup>64,65</sup> Es fundamental la suplementación de vitamina D (800-1,000 UI) y calcio (1,000 mg) en pacientes con deficiencia, así como en aquéllos con uso de corticosteroides.<sup>66</sup> En el caso de pacientes con osteopenia u osteoporosis la dosis de calcio debe ser de entre 1,200 y 1,500 mg.<sup>25,26</sup>

Los pacientes cirróticos cursan por lo regular con retención de sodio, lo que lleva a hipernatremia, requiriendo tratamiento diurético. La depleción de potasio, magnesio, fosfato, zinc y otros minerales también se han observado. Existen, también, niveles séricos bajos de selenio que avanzan con la progresión de la enfermedad hepática, y se ha observado que la suplementación de estos micronutrientes juega un papel importante en prevenir la progresión de la enfermedad

y sus complicaciones.<sup>67</sup> La restricción de sodio a 2 g/día está recomendada para aquellos pacientes que presentan ascitis o edema.<sup>26</sup>

### Perioperatorio y postoperatorio inmediato

Estas recomendaciones son similares a aquellos en situaciones postquirúrgicas similares. Es importante recalcar que el ayuno preoperatorio una noche previa, así como la interrupción de la ingesta después de la cirugía es innecesario y contraindicado en la mayoría de los pacientes.<sup>68</sup> Debido a que nadie puede predecir cuándo un paciente recibirá un trasplante de donante cadavérico,<sup>21</sup> se debe insistir en la intervención nutricional postoperatorio temprano y de preferencia agresivo (por vía enteral de ser posible), sobre todo en aquellos pacientes con escalas de MELD más altas, desnutridos y si se prevé que el periodo de ayuno postoperatorio será mayor a dos días. De igual manera, se deben considerar estas medidas en pacientes que no ingieran al menos 60% de las necesidades calóricas por más de 10 días.<sup>68</sup>

Después del trasplante hepático, los requerimientos energéticos y proteicos estarán elevados por semanas. El metabolismo en los receptores hepáticos sólo mejora al cabo de cuatro semanas después del trasplante.<sup>69</sup> En la fase inmediata del postquirúrgico existe un marcado catabolismo proteico y los pacientes deben recibir entre 1.5 y 2 gr/kg de proteínas. En cuanto a los requerimientos calóricos no proteicos varían de acuerdo con el estado metabólico e inflamatorio, teniendo en cuenta que los pacientes inestables demandan menor ingesta energética. Si la calorimetría

indirecta no está disponible se deben estimar entre 25 a 30 kcal/kg por día (*Tabla 2*).<sup>26,70</sup>

En resumen, la alimentación normal o la nutrición enteral temprana (12 horas) después del trasplante se aconsejan en todos los pacientes que se encuentren hemodinámicamente estables y que no presenten náusea o vómito.<sup>21,53,71</sup> Las fórmulas poliméricas estándar son las de elección, y el uso de inmunonutrición (ácidos grasos omega-3, arginina, nucleótidos y AACR) aún es controversial.<sup>21,72</sup>

### Cuidados nutricionales postrasplante hepático a largo plazo

Una gran cantidad de complicaciones metabólicas se desarrollan después del trasplante a largo plazo, y están relacionadas con la ganancia de peso y la inmunosupresión. El riesgo de hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus aumenta después de la cirugía, impactando en la supervivencia.<sup>73</sup> Estos desórdenes metabólicos llevan a un riesgo incrementado de síndrome metabólico, descrito en al menos la mitad de los pacientes receptores de trasplante hepático.<sup>29,45</sup>

Cada esfuerzo debe estar encaminado en evitar ganancia de peso excesiva, así como sus complicaciones a largo plazo después del trasplante. Existe, una vez más, la necesidad de una monitorización multidisciplinaria temprana y estrecha del peso corporal en todos los pacientes, quienes podrían beneficiarse de asesoría nutricional con respecto al aumento de peso y sus posibles consecuencias después de la cirugía.<sup>39</sup> Mas allá de la intervención nutricional, la terapia física es esencial para mejorar la composición corporal (sarcopenia), la función muscular general y los parámetros metabólicos.<sup>30,74</sup>

### CONCLUSIONES

Los pacientes con enfermedad hepática en etapa terminal sufren de desórdenes nutricionales y metabólicos que en su mayoría están asociados con la enfermedad propiamente dicha, impactando en la morbilidad, la mortalidad y la calidad de vida, ya sea que estén en espera para el trasplante hepático o incluso después. Estos trastornos pueden prevenirse o disminuirse si se adoptan enfoques multidisciplinarios adecuados, proporcionando asesoría e intervención nutricional cuando sea necesario. Estas conductas repercuten positivamente en los resultados generales tanto en el periodo perioperatorio como a largo plazo posterior al trasplante, evitando así la morbilidad y

mortalidad asociadas a futuro, como lo es el síndrome metabólico.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Nutriología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

**Contribuciones de los autores:** Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito. La idea general del presente artículo fue de E.C.P, G.C.G, A.G.O y C.F.O. La perspectiva en materia de nutrición fue de E.C.P., J.I.R.G y M.M.S.H; L.A.C.P., G.C.P., G.A.C.C., S.R.O., A.V.O., M.R.V. y F.R.C contribuyeron al diseño de la revisión. La redacción y edición del artículo en su versión final fue realizada por todos los autores.

**Financiamiento:** El presente artículo no recibió fondos de instituciones públicas o privadas.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### REFERENCIAS

- Poordad FF. Presentation and complications associated with cirrhosis of the liver. *Curr Med Res Opin.* 2015; 31: 925-937.
- Plauth M, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schutz T et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr.* 2019; 38: 485-521.
- Ney M, Li S, Vandermeer B, Gramlich L, Ismond KP, Raman M et al. Systematic review with meta-analysis: nutritional screening and assessment tools in cirrhosis. *Liver Int.* 2020; 40 (3): 664-673.
- O'Brien A, Williams R. Nutrition in end-stage liver disease, principles and practice. *Gastroenterology.* 2008; 134: 1729-1740.
- Mendenhall CL, Moritz TE, Roselle GA, Morgan TR, Nemchausky BA, Tamburro CH et al. A study of oral nutritional support with oxandrolone in malnourished patients with alcoholic hepatitis, results of a Department of Veterans Affairs cooperative Study. *Hepatology.* 1993; 17: 564-576.
- Merli M, Giusto M, Gentili F, Novelli G, Ferretti G, Riggio O et al. Nutritional status, its impudence on the outcome of patients undergoing liver transplantation. *Liver Int.* 2010; 30: 208-214.
- Stephenson GR, Moretti EW, El-Moalem H, Clavien PA, Tuttle-Newhall JE. Malnutrition in liver transplant patients, preoperative subjective global assessment is predictive of outcome after liver transplantation. *Transplantation.* 2001; 72: 666-670.
- Kaido T, Mori A, Ogura Y, Ogawa K, Hata K, Yoshizawa A et al. Pre and perioperative factors affecting infection after living donor liver transplantation. *Nutrition.* 2012; 28: 1104-1108.
- Iida T, Kaido T, Yagi S, Yoshizawa A, Hata K, Mizumoto M et al. Posttransplant bacteremia in adult living donor liver transplant recipients. *Liver Transpl.* 2010; 16: 1379-1385.
- Durczynski A, Strzelczyk J, Wojciechowska-Durczynska K, Borkowska A, Hogendorf P, Szymanski D et al. Major liver resection results in early exacerbation of insulin resistance, and

- may be a risk factor of developing overt diabetes in the future. *Surg Today*. 2013; 43: 534-538.
11. Martin P, DiMartini A, Feng S, Brown R, Fallon M. Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation. *Hepatology*. 2014; 59: 1144-1165.
  12. Hammad A, Kaido T, Uemoto S. Perioperative nutritional therapy in liver transplantation. *Surg Today*. 2015; 45: 271-283.
  13. Ferreira LG, Ferreira Martins AI, Cunha CE, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Negative energy balance secondary to inadequate dietary intake of patients on the waiting list for liver transplantation. *Nutrition*. 2013; 29: 1252-1258.
  14. Aranda-Michel J. Nutrition in hepatic failure and liver transplantation. *Curr Gastroenterol Rep*. 2001; 3: 362-370.
  15. Madden AM, Bradbury W, Morgan MY. Taste perception in cirrhosis: its relationship to circulating micronutrients and food preferences. *Hepatology*. 1997; 26: 40-48.
  16. Heyman JK, Whitfield CJ, Brock KE, McCaughan GW, Donaghy AJ. Dietary protein intakes in patients with hepatic encephalopathy and cirrhosis: current practice in NSW and ACT. *Med J Aust*. 2006; 185: 542-543.
  17. Thuluvath PJ, Triger DR. Autonomic neuropathy and chronic liver disease. *Q J Med*. 1989; 72: 737-747.
  18. Stanley AJ, Gilmour HM, Ghosh S, Ferguson A, McGilchrist AJ. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a treatment for protein-losing enteropathy caused by portal hypertension. *Gastroenterology*. 1996; 111: 1679-1682.
  19. Mezey E, Jow E, Slavin RE, Tobon F. Pancreatic function and intestinal absorption in chronic alcoholism. *Gastroenterology*. 1970; 59: 657-664.
  20. Weber A, Roy CC. The malabsorption associated with chronic liver disease in children. *Pediatrics*. 1972; 50: 73-83.
  21. Hasse JM. Early postoperative tube feeding in liver transplantation. *Nutr Clin Pract*. 2014; 29: 222-228.
  22. DiMartini A, Cruz RJ, Dew MA, Myaskovsky L, Goodpaster B, Fox K et al. Muscle mass predicts outcomes following liver transplantation. *Liver Transpl*. 2013; 19: 1172-1180.
  23. Ney M, Abraides JG, Ma M, Belland D, Harvey A, Robbins S et al. Insufficient protein intake is associated with increased mortality in 630 patients with cirrhosis awaiting liver transplantation. *Nutr Clin Pract*. 2015; 30: 530-536.
  24. Ferreira LG, Anastácio LR, Lima AS, Toulson Davisson Correia MI. Predictors of mortality in patients on the waiting list for liver transplantation. *Nutr Hosp*. 2013; 28: 914-919.
  25. Naveau S, Belda E, Borotto E, Genuist F, Chaput JC. Comparison of clinical judgment and anthropometric parameters for evaluating nutritional status in patients with alcoholic liver disease. *J Hepatol*. 1995; 23: 234-235.
  26. Sanchez AJ, Aranda-Michel J. Nutrition for the liver transplant patient. *Liver Transpl*. 2006; 12: 1310-1316.
  27. Hasse J, Strong S, Gorman MA, Liepa G. Subjective global assessment: alternative nutrition-assessment technique for liver-transplant candidates. *Nutrition*. 1993; 9: 339-343.
  28. Ferreira LG, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Assessment of nutritional status of patients waiting for liver transplantation. *Clin Transplant*. 2011; 25: 248-254.
  29. Anastácio LR, Diniz KG, Ribeiro HS, Ferreira LG, Lima AS, Correia MI et al. Prospective evaluation of metabolic syndrome and its components among long-term liver recipients. *Liver Int*. 2014; 34: 1094-1101.
  30. Garcia AM, Veneroso CE, Soares DD, Lima AS, Correia MI. Effect of a physical exercise program on the functional capacity of liver transplant patients. *Transplant Proc*. 2014; 46: 1807-1808.
  31. Valero V, Amini N, Spolverato G, Weiss MJ, Hirose K, Dagher NN et al. Sarcopenia adversely impacts postoperative complications following resection or transplantation in patients with primary liver tumors. *J Gastrointest Surg*. 2015; 19: 272-281.
  32. Clark K, Cross T. Sarcopenia and survival after liver transplantation. *Liver Transpl*. 2014; 20: 1423.
  33. Tsien C, Garber A, Narayanan A, Shah SN, Barnes D, Eghtesad B et al. Post-liver transplantation sarcopenia in cirrhosis: a prospective evaluation. *J Gastroenterol Hepatol*. 2014; 29: 1250-1257.
  34. Masuda T, Shirabe K, Ikegami T, Harimoto N, Yoshizumi T, Soejima Y et al. Sarcopenia is a prognostic factor in living donor liver transplantation. *Liver Transpl*. 2014; 20: 401-407.
  35. Dasarathy S. Posttransplant sarcopenia: an underrecognized early consequence of liver transplantation. *Dig Dis Sci*. 2013; 58: 3103-3111.
  36. Yoshizumi T, Shirabe K, Nakagawara H, Ikegami T, Harimoto N, Toshima T et al. Skeletal muscle area correlates with body surface area in healthy adults. *Hepatol Res*. 2014; 44: 313-318.
  37. Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, Reiman T, Sawyer MB, Martin L et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol*. 2008; 9: 629-635.
  38. Tandon P, Ney M, Irwin I, Ma MM, Gramlich L, Bain VG et al. Severe muscle depletion in patients on the liver transplant wait list: its prevalence and independent prognostic value. *Liver Transpl*. 2012; 18: 1209-1216.
  39. Kouz J, Vincent C, Leong A, Dorais M, Râkel A. Weight gain after orthotopic liver transplantation: is nonalcoholic fatty liver disease cirrhosis a risk factor for greater weight gain? *Liver Transpl*. 2014; 20: 1266-1274.
  40. Rezende Anastácio L, Garcia Ferreira L, Costa Liboredo J, de Sena Ribeiro H, Soares Lima A, Garcia Vilela E et al. Overweight, obesity and weight gain up to three years after liver transplantation. *Nutr Hosp*. 2012; 27: 1351-1356.
  41. Wawrzynowicz-Syczewska M, Karpińska E, Jurczyk K, Laurans L, Boron-Kaczmarek A. Risk factors and dynamics of weight gain in patients after liver transplantation. *Ann Transplant* 2009; 14: 45-50.
  42. Richards J, Gunson B, Johnson J, Neuberger J. Weight gain and obesity after liver transplantation. *Transpl Int*. 2005; 18: 461-466.
  43. Palmer M, Schaffner F, Thung SN. Excessive weight gain after liver transplantation. *Transplantation*. 1991; 51: 797-800.
  44. Choudhary NS, Saigal S, Saraf N, Mohanka R, Rastogi A, Goja S et al. Sarcopenic obesity with metabolic syndrome: a newly recognized entity following living donor liver transplantation. *Clin Transplant*. 2015; 29: 211-215.
  45. Anastácio LR, Ferreira LG, Ribeiro Hde S, Liboredo JC, Lima AS, Correia MI. Metabolic syndrome after liver transplantation: prevalence and predictive factors. *Nutrition*. 2011; 27: 931-937.
  46. Dolz C, Raurich JM, Ibáñez J, Obrador A, Marsé P, Gayà J. Ascites increases the resting energy expenditure in liver cirrhosis. *Gastroenterology*. 1991; 100: 738-744.
  47. Ferreira LG, Santos LF, Anastácio LR, Lima AS, Correia MI. Resting energy expenditure, body composition, and dietary intake: a longitudinal study before and after liver transplantation. *Transplantation*. 2013; 96: 579-585.
  48. Amodio P, Bemeur C, Butterworth R, Cordoba J, Kato A, Montagnese S et al. The nutritional management of hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis: International Society for Hepatic Encephalopathy and Nitrogen Metabolism Consensus. *Hepatology*. 2013; 58: 325-336.
  49. Córdoba J, López-Hellín J, Planas M, Sabín P, Sanpedro F, Castro F et al. Normal protein diet for episodic hepatic encephalopathy: results of a randomized study. *J Hepatol*. 2004; 41: 38-43.

50. Metcalfe EL, Avenell A, Fraser A. Branched-chain amino acid supplementation in adults with cirrhosis and porto-systemic encephalopathy: systematic review. *Clin Nutr.* 2014; 33: 958-965.
51. Charlton M. Branched-chain amino acid enriched supplements as therapy for liver disease. *J Nutr.* 2006; 136: 295S-298S.
52. Shu X, Kang K, Zhong J, Ji S, Zhang Y, Hu H et al. Metaanalysis of branched chain amino acid-enriched nutrition to improve hepatic function in patients undergoing hepatic operation. *Zhonghua Gan Zang Bing Zazhi.* 2014; 22: 43-47.
53. Montejó González JC, Mesejo A, Bonet Saris A. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: update. Consensus SEMICYUC-SENPE: liver failure and liver transplantation. *Nutr Hosp.* 2011; 26 Suppl 2: 27-31.
54. Kabadi UM. The association of hepatic glycogen depletion with hyperammonemia in cirrhosis. *Hepatology.* 1987; 7: 821-824.
55. Tsien CD, McCullough AJ, Dasarathy S. Late evening snack: exploiting a period of anabolic opportunity in cirrhosis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2012; 27: 430-441.
56. Holte K, Krag A, Gluud LL. Systematic review and meta-analysis of randomized trials on probiotics for hepatic encephalopathy. *Hepatol Res.* 2012; 42: 1008-1015.
57. Agrawal A, Sharma BC, Sharma P, Sarin SK. Secondary prophylaxis of hepatic encephalopathy in cirrhosis: an open-label, randomized controlled trial of lactulose, probiotics, and no therapy. *Am J Gastroenterol.* 2012; 107: 1043-1050.
58. Zhu X, Wu Y, Qiu Y, Jiang C, Ding Y. Effects of  $\omega$ -3 fish oil lipid emulsion combined with parenteral nutrition on patients undergoing liver transplantation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013; 37: 68-74.
59. Ginanni Corradini S, Zerbinati C, Maldarelli F, Palmaccio G, Parlati L, Bottaccioli AG et al. Plasma fatty acid lipidome is associated with cirrhosis prognosis and graft damage in liver transplantation. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100: 600-608.
60. Hirsch S, Bunout D, de la Maza P, Iturriaga H, Petermann M, Icazar G et al. Controlled trial on nutrition supplementation in outpatients with symptomatic alcoholic cirrhosis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1993; 17: 119-124.
61. Le Cornu KA, McKiernan FJ, Kapadia SA, Neuberger JM. A prospective randomized study of preoperative nutritional supplementation in patients awaiting elective orthotopic liver transplantation. *Transplantation.* 2000; 69: 1364-1369.
62. Leevy CM, Moroianu SA. Nutritional aspects of alcoholic liver disease. *Clin Liver Dis.* 2005; 9: 67-81.
63. Sokol RJ. Fat-soluble vitamins and their importance in patients with cholestatic liver diseases. *Gastroenterol Clin North Am.* 1994; 23: 673-705.
64. Arteh J, Narra S, Nair S. Prevalence of vitamin D deficiency in chronic liver disease. *Dig Dis Sci.* 2010; 55: 2624-2628.
65. Malham M, Jørgensen SP, Ott P, Agnholt J, Vilstrup H, Borre M et al. Vitamin D deficiency in cirrhosis relates to liver dysfunction rather than aetiology. *World J Gastroenterol.* 2011; 17: 922-925.
66. Grossman JM, Gordon R, Ranganath VK, Deal C, Caplan L, Chen W et al. American College of Rheumatology 2010 recommendations for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010; 62: 1515-1526.
67. Nangliya V, Sharma A, Yadav D, Sunder S, Nijhawan S, Mishra S. Study of trace elements in liver cirrhosis patients and their role in prognosis of disease. *Biol Trace Elem Res.* 2015; 165: 35-40.
68. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr.* 2006; 25: 224-244.
69. Sugihara K, Yamanaka-Okumura H, Teramoto A, Urano E, Katayama T, Morine Y et al. Recovery of nutritional metabolism after liver transplantation. *Nutrition.* 2015; 31: 105-110.
70. Plauth M, Cabré E, Campillo B, Kondrup J, Marchesini G, Schütz T et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: hepatology. *Clin Nutr.* 2009; 28: 436-444.
71. Plauth M, Cabré E, Riggio O, Assis-Camilo M, Pirlich M, Kondrup J et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: liver disease. *Clin Nutr.* 2006; 25: 285-294.
72. Plank LD, Mathur S, Gane EJ, Peng SL, Gillanders LK, McIlroy K et al. Perioperative immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: a randomized double-blind trial. *Hepatology.* 2015; 61: 639-647.
73. Parekh J, Corley DA, Feng S. Diabetes, hypertension and hyperlipidemia: prevalence over time and impact on long-term survival after liver transplantation. *Am J Transplant.* 2012; 12: 2181-2187.
74. Giusto M, Lattanzi B, Di Gregorio V, Giannelli V, Lucidi C, Merli M. Changes in nutritional status after liver transplantation. *World J Gastroenterol.* 2014; 20: 10682-10690.

*Correspondencia:*

**Dr. Enrique Cervantes-Pérez**

Departamento de Nutriología Clínica,  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición «Salvador Zubirán».  
Vasco de Quiroga Núm. 15,  
Col. Belisario Domínguez Sección XVI,  
Del. Tlalpan, 14080, Ciudad de México, México.  
E-mail: enrique.cervantes@academico.udg.mx