



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Conceptos actuales sobre el soporte nutricional preoperatorio: ¿cómo, cuándo y por qué?

Current concepts on preoperative nutritional support: How, when and why?

Miguel Robledo-Valdez¹, Enrique Cervantes-Pérez^{1,2*}, Gabino Cervantes-Guevara^{2,3}, Guillermo A. Cervantes-Cardona⁴, Sol Ramírez-Ochoa⁵, Alejandro González-Ojeda⁶, Clotilde Fuentes-Orozco⁶, M. Fernanda Padilla-Rubio¹, Lucero Rico-de la Rosa¹, Gabino Cervantes-Pérez³, Lorena A. Cervantes-Pérez⁷ y Adriana Nápoles-Echauri⁴

¹Departamento de Nutriología Clínica, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México; ²Departamento de Bienestar y Desarrollo Sustentable, Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Colotlán, Jalisco; ³Departamento de Gastroenterología, Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco; ⁴Departamento de Disciplinas Filosófico, Metodológicas e Instrumentales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco; ⁵Departamento de Medicina Interna, Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco; ⁶Unidad de Investigación Biomédica 02, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco; ⁷Unidad de Trasplante de Médula Ósea, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México. México

Resumen

La desnutrición se asocia con una larga lista de complicaciones intrahospitalarias, incluidos aquellos pacientes que se someterán a cirugía mayor. Por lo tanto, es importante optimizar el estado nutricional en el período preoperatorio, siendo el objetivo principal la restauración de anomalías metabólicas e inmunitarias. El ayuno preoperatorio es una práctica sistemática en el ámbito clínico, a pesar de que se ha demostrado que induce resistencia a la insulina. Una de las intervenciones para evitar dicha práctica es la implementación del protocolo ERAS (Enhanced Recovery After Surgery). Una correcta valoración nutricional en los pacientes hospitalizados es de vital importancia para identificar aquellos con riesgo nutricional, o bien aquellos en desnutrición que pudieran beneficiarse de intervenciones nutricionales tempranas. La ruta de alimentación debe elegirse de acuerdo con el estado del paciente, por vía oral con el uso de suplementos nutricionales o con nutrición enteral en aquellos cuyos requerimientos calóricos no logran ser alcanzados por dicha vía, y reservando el apoyo nutricional parenteral para aquellos con tracto gastrointestinal no funcional, con el objetivo de mejorar la morbilidad y la mortalidad posoperatorias.

Palabras clave: Período preoperatorio. Soporte nutricional. Valoración nutricional. Nutrición enteral. Nutrición parenteral.

Abstract

Malnutrition is associated with several complications during hospital stay, including patients who will undergo major surgery. Therefore, it is important to optimize nutritional status in the preoperative period being the main objective restoring metabolic and immunological abnormalities. Preoperative fasting is a common practice in clinical settings, although it has been shown to induce insulin resistance. One intervention to avoid this practice is the implementation of the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protocol. Proper nutritional assessment in hospitalized patients is the cornerstone to identify patients

Correspondencia:

*Enrique Cervantes-Pérez

Vasco de Quiroga 15

Col. Belisario Domínguez, Sección XVI, Del. Tlalpan

C.P. 14080, Ciudad de México, México

E-mail: enrique.cervantes@academico.udg.mx

0009-7411© 2020 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 11-08-2020

Fecha de aceptación: 09-12-2020

DOI: 10.24875/CIRU.20000893

Cir Cir. 2022;90(4):556-563

Contents available at PubMed

www.cirugiaycirujanos.com

at nutritional risk, or those in malnutrition who may benefit from early nutritional interventions. The feeding route should be chosen according to the patient's condition, either orally with the use of nutritional supplements and in those where calorie requirements cannot be achieved by oral, enteral nutrition is the next logical step, reserving parenteral nutritional support in patients with non-functional gastrointestinal tracts in order to improve postoperative morbidity and mortality.

Keywords: Preoperative period. Nutritional support. Nutritional assessment. Enteral nutrition. Parenteral nutrition.

Introducción

En las últimas dos décadas, la tasa de prevalencia de desnutrición y de riesgo nutricional osciló del 10% al 50% entre los pacientes hospitalizados en todo el mundo¹. Sin embargo, un estudio reciente establece que esta prevalencia llega a ser hasta del 65%². En los pacientes quirúrgicos, la desnutrición preoperatoria es común y se ha asociado con pobres resultados clínicos³, con una tasa que oscila entre el 23% y el 33% según el tipo de cirugía y la herramienta de evaluación nutricional utilizada⁴.

Los objetivos primarios de la nutrición son evaluar al paciente para detectar una desnutrición preexistente, tratar la desnutrición para optimizar la preparación quirúrgica, minimizar la inanición, prevenir la desnutrición posoperatoria y apoyar el anabolismo para la recuperación⁵. Sin embargo, la administración de apoyo nutricional preoperatorio adecuado lleva a posponer el procedimiento quirúrgico y a costos adicionales generados por la nutrición artificial³. Para implementar programas de soporte nutricional perioperatorio de manera adecuada en pacientes que se someten a cirugía es esencial comprender los cambios básicos que ocurren en el metabolismo como resultado de la lesión/trauma, y que el compromiso del estado nutricional es un claro factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones posoperatorias⁶.

Cambios metabólicos en los pacientes quirúrgicos

El trauma quirúrgico causa estrés fisiológico, que a su vez provoca aumento de la actividad simpática y secreción de catecolaminas (dichos cambios son transitorios). Posteriormente, le sigue un estado hipermetabólico prolongado, asociado a un balance nitrogenado negativo⁷. Desde hace varias décadas se sabe que la respuesta metabólica en el período postraumático depende del tipo, del alcance de la lesión y de la salud previa del paciente, así como del estado nutricional⁸.

El estado inicial tras la lesión en pacientes gravemente lesionados, causado por daño tisular, se caracteriza por una respuesta de fase aguda y un mayor

gasto energético. Las citocinas liberadas (por ejemplo, interleucinas y factor de necrosis tumoral alfa), junto con las hormonas liberadas después de la lesión (incluyendo adrenalina, cortisol y glucagón), actúan como estimulantes catabólicos^{9,10}. Dependiendo de la gravedad de la lesión, el gasto energético aumenta un 20-50% en los pacientes traumatizados en comparación con los pacientes después de una cirugía electiva¹⁰.

La combinación de esta respuesta de fase aguda y el aumento del gasto energético después del trauma conduce a un primer estado hipermetabólico, caracterizado por una mayor movilización de proteínas musculares para obtener energía y una disminución de su síntesis que termina en catabolismo. Además, los pacientes con traumatismos graves desarrollan un segundo estado hipermetabólico, con mayor metabolismo lipídico, resistencia a la insulina e hiperglucemia^{10,11}. También se observan leucocitosis, cambios en el metabolismo de la glucosa y retención de sodio y agua. Estas adaptaciones bioquímicas son distintivas para los pacientes con lesiones graves y aumentan la susceptibilidad de los pacientes traumatizados para desarrollar desnutrición^{10,12}.

La mejor comprensión de la respuesta fisiopatológica al daño ha permitido el desarrollo de protocolos de suplementación nutricional que apoyan la recuperación, al tiempo que reducen los efectos del catabolismo muscular, que es el principal contribuyente de los resultados adversos posquirúrgicos o traumáticos. La suplementación nutricional es necesaria para contrarrestar las deficiencias dietéticas, aumentar la función reducida del tracto alimentario y apoyar la curación y la recuperación¹³.

Ayuno preoperatorio

El ayuno preoperatorio se realiza de manera sistemática en la práctica clínica (debido al riesgo de aspiración pulmonar por contenido gástrico), a pesar de que se ha demostrado que induce resistencia a la insulina, disfunción mitocondrial y estrés metabólico. La resistencia a la insulina se caracteriza por una disminución en su sensibilidad en los tejidos y se ha asociado con un aumento de la mortalidad y la

morbilidad posoperatorias, así como con una estancia intrahospitalaria más larga¹⁴.

De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) sobre nutrición clínica en cirugía, no existe evidencia suficiente de que los pacientes que reciben líquidos claros hasta 2 horas antes de una cirugía electiva tengan mayor riesgo de aspiración o regurgitación en comparación con los que están en ayuno durante las 12 horas tradicionales o más, dado que el vaciamiento gástrico de los líquidos claros ocurre en 60 a 90 minutos⁶.

Carga de hidratos de carbono en el periodo preoperatorio

Se ha descrito un método simple para lograr un aumento en la sensibilidad a la insulina en los tejidos, mejorando así su resistencia, con la ingesta de bebidas ricas en hidratos de carbono (12.6%) en una dosis de 800 ml antes de medianoche y 400 ml 2-3 horas antes de la cirugía. Esta estrategia produce una liberación de insulina similar a la inducida por una comida equilibrada y, en consecuencia, una reducción en la resistencia tisular asociada al estrés quirúrgico, que puede ser un 50% más bajo en comparación con los pacientes que no reciben dicho esquema durante el período preoperatorio^{15,16}, además de que reduce la sed, el hambre y la ansiedad preoperatorios¹⁶. Un metaanálisis realizado en 2016 por Amer et al.¹⁷ comparó la dosis normal (> 45 g) contra la dosis más baja (10-44 g) de carga de hidratos de carbono, y encontró una reducción significativa en la estancia hospitalaria de 0.4 días para la dosis normal y de 0.2 días para la dosis más baja en comparación con el ayuno; sin embargo, no hubo diferencia cuando la carga de hidratos de carbono se comparó con agua o placebo.

Uno de los programas más aplicados en el mundo para mejorar la recuperación de pacientes operados es el protocolo de recuperación acelerada después de la cirugía (ERAS, *Enhanced Recovery After Surgery*), que representa un cambio de paradigma en la atención perioperatoria, ya que ha demostrado reducir tanto el tiempo de recuperación como las tasas de complicaciones posoperatorias¹⁸, además de disminuir la ansiedad, el hambre, la sed y la fatiga, con una mayor sensación de comodidad perioperatoria¹⁹.

Evaluación nutricional preoperatoria

Los beneficios de la terapia nutricional preoperatoria se observan generalmente en pacientes

quirúrgicos desnutridos, por lo que el estado nutricional debe evaluarse en todos los pacientes antes de una cirugía mayor⁶. Los criterios o herramientas más comunes para el diagnóstico de la desnutrición son los niveles bajos de albúmina sérica preoperatoria (< 30 g/l, sin evidencia de disfunción hepática o renal), el índice de masa corporal bajo (< 18.5 kg/m²), la pérdida de peso no intencionada > 10-15% en 6 meses, la valoración global subjetiva de grado C, el tamizaje de riesgo nutricional > 5 (nutritional risk screening [NRS]€-2002), la prealbúmina, el recuento total de linfocitos, la circunferencia media del brazo y el pliegue cutáneo tricipital^{5,20}.

Wang et al.²¹ realizaron un análisis retrospectivo de 120 pacientes con cáncer colorrectal divididos en dos grupos: aquellos sin riesgo nutricional (NRS-2002 < 3) y aquellos con riesgo nutricional (NRS-2002 ≥ 3). Analizaron los impactos del estado nutricional preoperatorio sobre las complicaciones posoperatorias y los resultados a corto plazo, y concluyeron que la tasa de complicaciones posoperatorias aumentó en el grupo que presentó riesgo nutricional en el preoperatorio, y tuvieron más días de estancia hospitalaria, en comparación con aquellos que ingresaron sin riesgo nutricional.

Elección de la ruta de alimentación preoperatoria

La primera línea de intervención es la vía oral, con el fortalecimiento mediante suplementos nutricionales orales; sin embargo, en caso de incapacidad para llevarla a cabo, la elección de la forma de administración nutricional en los pacientes antes de una cirugía puede representar un desafío clínico. La elección de la ruta de alimentación en las salas de cirugía se ve afectada, además de por las indicaciones generales (Fig. 1), por una serie de factores que surgen de la situación clínica del paciente (por ejemplo, la gravedad de la desnutrición, el tipo de cirugía planeada o la presencia de otras afecciones médicas), de las capacidades organizativas (por ejemplo, disponibilidad del método y experiencia del clínico) y otras (por ejemplo, la voluntad del paciente). Todos los factores anteriores son la razón de las distintas medidas que se llevan a cabo dentro de las diferentes instituciones de salud. Por esta razón, durante la práctica hospitalaria diaria existe la necesidad de elegir entre la nutrición enteral (NE) y la nutrición parenteral (NP)²² (Tabla 1).

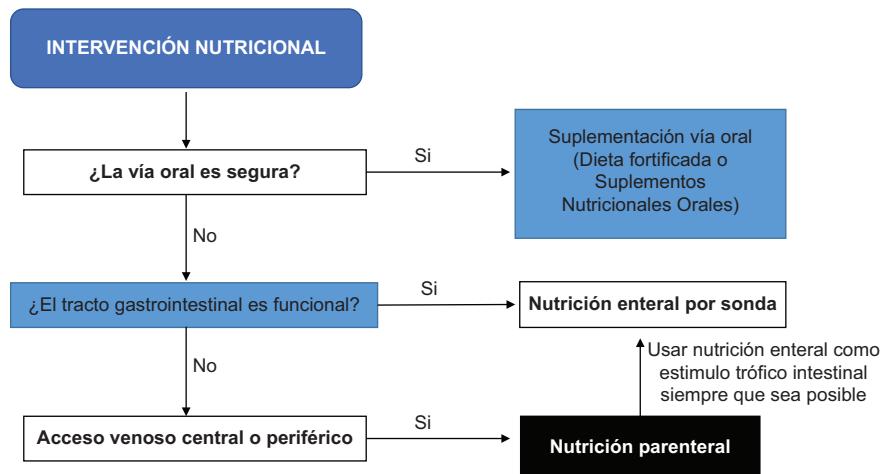


Figura 1. Indicaciones generales de intervención nutricional.

Tabla 1. Vía de acceso enteral según la duración y el riesgo de broncoaspiración

	Sin riesgo de broncoaspiración	Con riesgo de broncoaspiración
Duración < 4 semanas	Nasogástrica	Nasoyeyunal
Duración > 4 semanas	Gastostomía	Yeyunostomía

Nutrición enteral en el preoperatorio

La NE ayuda a activar el sistema neuroendocrino gastrointestinal, promueve la peristalsis, mejora la fisiología y el balance ecológico, y protege la mucosa intestinal evitando su atrofia, y la translocación bacteriana²³, ya que la mucosa intestinal desempeña un papel clave en la defensa de la barrera intestinal, además de en la digestión, la absorción y el metabolismo de los nutrientes²⁴. Una revisión sistemática sobre el efecto de la NE y de la NP sobre la microbiota gastrointestinal arrojó que siete estudios ($n = 237$ pacientes) reportaron mayor abundancia de *Proteobacteria* con NP comparada con NE, seis estudios ($n = 172$) reportaron *Firmicutes* más bajos y cinco estudios ($n = 155$) menos *Bacteroidetes*. En siete estudios ($n = 282$), la diversidad microbiana fue inferior con la provisión de NP que con NE²⁵.

Shen et al.²⁶, en 2020, realizaron un estudio retrospectivo en 56 pacientes con NRS-2002 ≥ 3 y aparente dificultad para tragar. Los pacientes recibieron NE ($n = 27$) o NP ($n = 27$) preoperatoria. Ambos grupos recibieron apoyo nutricional durante los 7 días previos a una esofagectomía radical con disección de ganglios

linfáticos de dos campos, extendida. Al comparar los efectos de las dos rutas de soporte nutricional, se encontró una mejoría significativa ($p = 0.000$) en la reducción de la estancia hospitalaria posoperatoria y un menor costo del apoyo nutricional en el grupo de NE en comparación con el grupo de NP. La canalización de gases y la primera evacuación intestinal ocurrieron antes en el grupo de NE que en el grupo de NP ($p = 0.001$), y la incidencia de complicaciones del tracto gastrointestinal también fue menor en el grupo de NE comparado con el grupo de NP ($p = 0.039$). Se concluye que la NE preoperatoria puede acortar el tiempo de recuperación de la función gastrointestinal, así como reducir la incidencia de complicaciones gastrointestinales y finalmente acelerar la recuperación posoperatoria.

Nutrición parenteral en el preoperatorio: dosis y duración

La NP solo se debe considerar en pacientes preoperatorios gravemente desnutridos, o que son incapaces de tolerar la NE, o de mantener más del 50% de la ingesta oral durante más de 7 días, por lo que el estado nutricional debe evaluarse en todos los pacientes antes de una cirugía mayor²⁷. El objetivo de la NP preoperatoria no es recuperar peso, sino aumentar de forma aguda el almacenamiento de energía, proteínas, micronutrientes y reservas de glucógeno⁴.

Los requerimientos de energía y proteínas son del orden de 25-30 kcal/kg/día y 1.5 g/kg/día, respectivamente^{6,28}. Los micronutrientes deben administrarse diariamente de acuerdo con la ingesta diaria recomendada⁴.

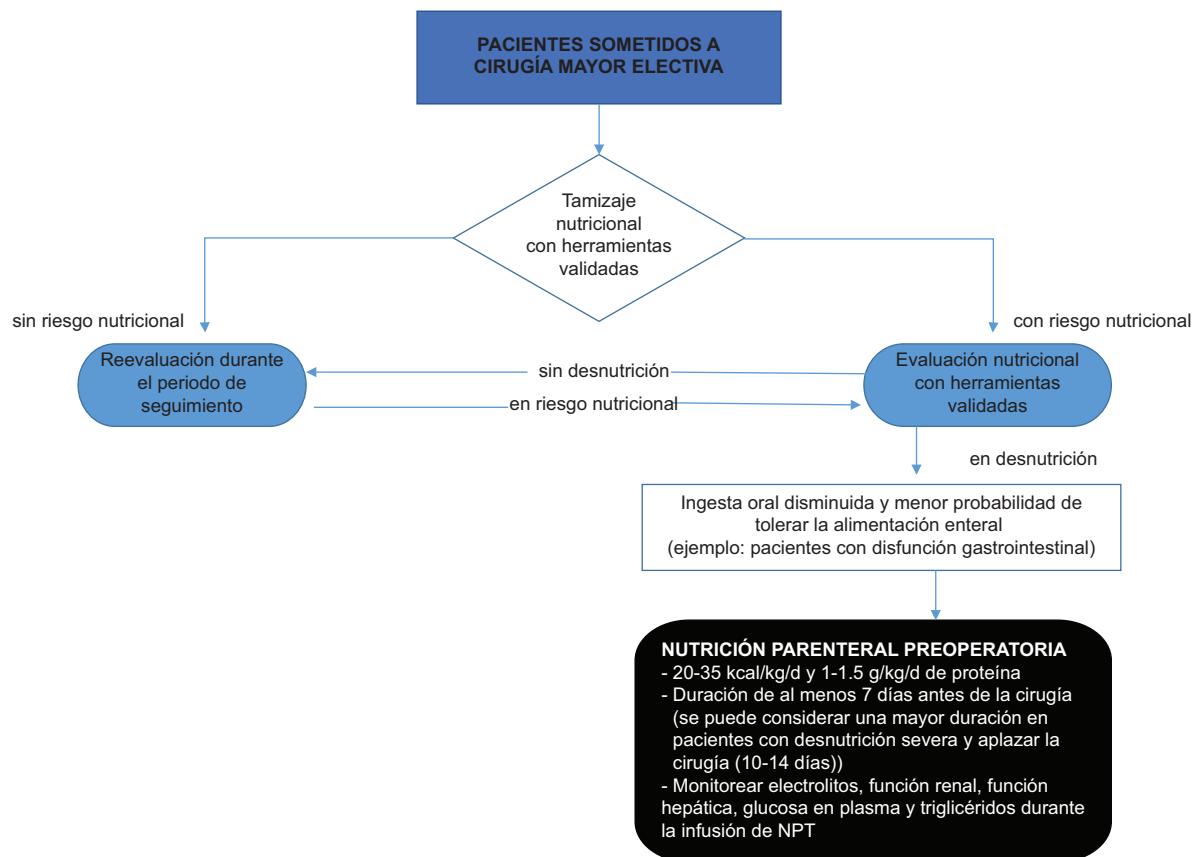


Figura 2. Nutrición parenteral: indicación, dosis, duración y seguimiento.

Las carencias de micronutrientes se han denominado «el hambre oculta», ya que son factores determinantes y agravantes del estado de salud y de la calidad de vida. Las carencias de mayor riesgo son las de hierro, zinc, tiamina, vitamina B12 y vitamina C^{29,30}. La recuperación de la función fisiológica y la proteína corporal se puede lograr con 7 días de NP. Además, no hay estudios controlados que comparan 7 días con 10-14 días de NP. Sin embargo, en opinión del grupo de trabajo de las guías ESPEN, en los pacientes con riesgo nutricional grave, el aumento potencial del beneficio justificaría la extensión preoperatoria de la NP a 10-14 días⁶.

La figura 2 resume las indicaciones, las dosis, la duración y el monitoreo de la NP preoperatoria.

Beneficios del uso de nutrición parenteral preoperatoria

La mayoría de los estudios evalúan los beneficios de la NP preoperatoria sobre tres aspectos principales: complicaciones posoperatorias, mortalidad y tiempo de estancia hospitalaria⁴. La administración de

NP a través de catéteres venosos centrales puede mejorar rápidamente el equilibrio nitrogenado, lo que permite una recuperación más rápida de linfocitos y una mejor cicatrización de las heridas, así como también reducir las complicaciones posoperatorias, pero no se ha demostrado que disminuya la morbilidad o la mortalidad³¹. Un metaanálisis realizado en 2001 con 27 estudios (2907 pacientes) mostró que la NP se asoció con una reducción de la tasa de complicaciones en pacientes quirúrgicos (riesgo relativo [RR]: 0.81; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0.65-1.01; $p = 0.06$) y solo se demostró una reducción significativa cuando se analizaron los estudios en pacientes desnutridos ($RR = 0.52$; IC95%: 0.30 a 0.91)³². Otro metaanálisis realizado en 2012 demostró una reducción significativa de las complicaciones mayores asociadas al uso de NP preoperatoria en pacientes con cirugía gastrointestinal (RR: 0.64; IC95%: 0.46-0.87)³³. Además, en un metaanálisis de pacientes con enfermedad de Crohn, la NP preoperatoria mostró una tendencia hacia la reducción de complicaciones, pero sin alcanzar significancia

Tabla 2. Recomendaciones para el inicio y el avance nutricional en pacientes con riesgo de síndrome de realimentación (SR)

	Calorías iniciales	Avance en la alimentación	Otras recomendaciones
NICE 2019	<ul style="list-style-type: none"> - Máximo 10 kcal/kg/día - 5 kcal/kg/día en casos "extremos" (ejemplos: IMC<14 kg/m² o ingesta insuficiente por>15 días) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lentamente hasta alcanzar las necesidades calóricas dentro de 4-7 días 	<ul style="list-style-type: none"> - Restaurar el volumen circulatorio
IrSPEN 2014	<ul style="list-style-type: none"> - Muy alto riesgo: 5 kcal/kg/día - Riesgo alto: 10/kcal/día - Riesgo moderado: 20 kcal/día 	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar la alimentación de manera lenta según la categoría de riesgo para SR 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar los niveles de electrolitos séricos - Corregir las deficiencias de electrolitos. - Monitorear el balance hídrico
CNSG 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Muy alto riesgo: considerar proporcionar solo 5 kcal/kg/día - Riesgo alto: comenzar el soporte nutricional con un máximo de kcal/kg de peso corporal - Riesgo moderado: introducir como máximo un 50% de los requerimientos calóricos por los primeros 3 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo muy alto o alto: lentamente dentro de 4-7 días, según el monitoreo clínico y bioquímico. - Riesgo moderado: aumentar la ingesta calórica solo cuando las condiciones clínicas y bioquímicas lo permitan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introducir gradualmente los líquidos y la energía. - Revisar niveles de potasio, magnesio y fosforo. - No suspender la alimentación si los niveles de electrolitos disminuyen. - No progresar la alimentación si los niveles de fosfato, potasio y magnesio son significativamente bajos hasta no corregirlos.
Cray 2016	<ul style="list-style-type: none"> - No más de 10 kcal/kg/día en casos severos - 15-20 kcal/kg/día para los otros casos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar las calorías de manera gradual en 200-300 kcal cada 2-3 días 	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar todas las fuentes de calorías y líquidos en los cálculos (incluyendo dextrosa) - Revisar los niveles basales de electrolitos (especialmente fosfato, potasio y magnesio) antes de iniciar el soporte nutricional y corregir las deficiencias. - Solo si el paciente está hemodinámicamente inestable, mantener las soluciones de sodio a 1/L/d, especialmente en pacientes con desnutrición severa, anorexia nerviosa, que presenten componente de cardiomiopatía.
Friedli 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Rango de 5 a 25 kcal/kg/día dependiendo de la severidad del SR 	<ul style="list-style-type: none"> - La terapia nutricional debe iniciarse con una reducción en los objetivos calóricos y avanzar lento hasta completar las calorías totales durante 5-10 días según la categoría de riesgo para SR. - Evitar la sobrecarga hídrica mediante el uso de una dieta restringida en líquidos y sodio dentro de los primeros 7 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes con alto riesgo para SR, iniciar con sustitución de electrolitos en niveles por debajo de lo normal/rango normal bajo - Suplementación profiláctica de electrolitos

CNSG: clinical nutrition steering group; IMC: índice de masa corporal; IrSPEN: Sociedad Irlandesa de Nutrición Clínica y Metabolismo; Kcal: kilocalorías; Kg: kilogramos; NICE, Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención; RS: síndrome de realimentación.

estadística (*odds ratio* [OR]: 0.65; IC95%: 0.23-1.88; *p* = 0.43)³⁴.

Riesgos y complicaciones de la nutrición parenteral

La hiperglucemia, junto con sus consecuencias metabólicas, puede provocar resultados adversos si no se toma en consideración. Además, la sobrecarga de volumen puede causar compromiso respiratorio. El

síndrome de realimentación es otra preocupación con el uso de NP, que puede causar azoemia y acidosis metabólica. La infusión excesiva de hidratos de carbono produce hiperglucemia, hipertrigliceridemia y esteatosis hepática. Las infusiones altas de lípidos pueden causar hipertrigliceridemia. La hipercapnia y el síndrome de realimentación también pueden ser el resultado de una introducción de la alimentación de manera abrupta³⁵. Además, se debe poner especial atención a la duración de la NP, ya que su uso

prolongado es uno de los predictores más importantes de infecciones nosocomiales, tal como muestra un estudio realizado por Yang et al.³⁶ con 259 pacientes con falla intestinal, en el que encontraron una prevalencia de infecciones nosocomiales del 25.5%, siendo la neumonía la más común (14.3%). El análisis multivariado reveló que la disminución del nivel de albúmina sérica (OR: 0.884; IC95%: 0.883-0.978; p < 0.05), la presencia de cálculos de vesícula biliar o colestasis (OR: 3.144; IC95%: 1.044-9.464; p < 0.05) y el uso de NP prolongada (OR: 1.072; IC95%: 1.039-1.105; p < 0.001) fueron predictores independientes de infección nosocomial.

Síndrome de realimentación en el preoperatorio

El síndrome de realimentación se caracteriza por un conjunto de alteraciones metabólicas y electrolíticas que surgen como resultado de la reintroducción o el aumento del aporte calórico después de un período de ingesta disminuida o ausente, generalmente en pacientes desnutridos, y puede ocurrir con la alimentación por vía oral, enteral o parenteral^{37,38}. El uso de hidratos de carbono estimula la secreción de insulina, haciendo que los minerales y los electrolitos cambien al espacio intracelular. Este cambio puede llevar a una disminución de las concentraciones séricas de fósforo, magnesio y potasio, a medida que se agotan las reservas corporales totales. Además, para mantener la neutralidad osmótica dentro del plasma, el cuerpo retiene sodio y agua, lo que puede llevar a desarrollar una sobrecarga de líquidos y sus consecuencias clínicas (insuficiencia cardíaca congestiva, edema pulmonar y arritmias), especialmente en pacientes críticos³⁸.

Las deficiencias de vitaminas y minerales también se pueden observar en este síndrome. En particular, la tiamina, un cofactor importante para la glucólisis, puede agotarse rápidamente con la pérdida de peso y la desnutrición, tomando en cuenta que con la ingesta de hidratos de carbono habrá una mayor demanda de esta. En la deficiencia de tiamina, el piruvato se convierte en lactato, que a su vez puede llevar a una formación excesiva de este compuesto y conducir a acidosis láctica y muerte en los pacientes que reciben NP sin suplementos de tiamina³⁹.

La tabla 2 describe los enfoques propuestos para reintroducir el aporte energético de manera segura en pacientes con alto riesgo.

Conclusiones

La desnutrición perioperatoria es un predictor independiente conocido de resultados posoperatorios deficientes. De hecho, se ha determinado que los pacientes quirúrgicos desnutridos experimentan más altas morbilidad y mortalidad posoperatorias, mayor duración de la estancia hospitalaria, tasas más altas de reingreso y mayores costos hospitalarios. La desnutrición es uno de los principales factores de riesgo preoperatorios fácilmente modificables que se asocian a malos resultados quirúrgicos, incluida la mortalidad. Aunque se ha prestado mucha atención al manejo fisiológico y farmacológico del paciente quirúrgico, la importancia de la optimización nutricional perioperatoria sigue siendo poco apreciada. Así mismo, es preocupante que, aunque se establezca un diagnóstico de desnutrición, rara vez esto lleva a una intervención nutricional adecuada. Se han demostrado los beneficios del soporte nutricional en los pacientes diagnosticados con desnutrición grave y que van a ser sometidos a una cirugía mayor, por lo que la valoración nutricional mediante herramientas validadas debería ser obligatoria en estos pacientes.

Agradecimientos

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

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido patrocinio de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Zhou X, Wu X, Deng B, Huang L. Comparative survey on nutrition risk and nutrition support among hospitalized general surgery patients over a 7-year period. JPEN. J Parenter Enteral Nutr. 2020;44:1468-74.
2. Maurer E, Wallmeier V, Reumann MK. Risk of malnutrition in orthopedic trauma patients with surgical site infections is associated with increased morbidity and mortality — a 3-year follow-up study. Injury 2020;51:2219-29.
3. Jie B, Jiang ZM, Nolan MT, Zhu SN, Yu K, Kondrup J. Impact of preoperative nutritional support on clinical outcome in abdominal surgical patients at nutritional risk. Nutrition. 2012;28:1022-7.

4. Lakananurak N, Gramlich L. The role of preoperative parenteral nutrition. *Nutrients*. 2020;12:1320.
5. Gillis C, Wischmeyer PE. Pre-operative nutrition and the elective surgical patient: why, how and what? *Anaesthesia*. 2019;74(Suppl 1):27-35.
6. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Kiek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36:623-50.
7. Ward N. Nutrition support to patients undergoing gastrointestinal surgery. *Nutr J*. 2003;2:18.
8. Kinney JM, Duke JH, Long CL, Gump FE. Tissue fuel and weight loss after injury. *J Clin Pathol Suppl (R Coll Pathol)*. 1970;4:65-72.
9. Rogobete AF, Sandesc D, Papurica M, Stoicescu ER, Popovici SE, Bratu LM, et al. The influence of metabolic imbalances and oxidative stress on the outcome of critically ill polytrauma patients: a review. *Burns Trauma*. 2017;5:8.
10. Dijkink S, Meier K, Krijnen P, Yeh DD, Velmahos GC, Schipper IB. Malnutrition and its effects in severely injured trauma patients. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020;46:993-1004.
11. Kinney JM, Elwyn DH. Protein metabolism and injury. *Annu Rev Nutr*. 1983;3:433-66.
12. Chiolero R, Revelly JP, Tappy L. Energy metabolism in sepsis and injury. *Nutrition*. 1997;13(9 Suppl):45S-51S.
13. Finnerty CC, Mabvuuure NT, Ali A, Kozar RA, Herndon DN. The surgically induced stress response. *JPN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(5 Suppl):21S-9S.
14. Morán López JM, Piedra León M, García Unzueta MT, Ortiz Espejo M, Hernández González M, Morán López R, et al. Perioperative nutritional support. *Cir Esp*. 2014;92:379-86.
15. Ljungqvist O. Modulating postoperative insulin resistance by preoperative carbohydrate loading. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2009;23:401-9.
16. Fearon KCH, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CHC, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005;24:466-77.
17. Amer MA, Smith MD, Herbison GP, Plank LD, McCall JL. Network meta-analysis of the effect of preoperative carbohydrate loading on recovery after elective surgery. *Br J Surg*. 2017;104:187-97.
18. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery a review. *JAMA Surg*. 2017;152:292-8.
19. Ali S, Athar M, Ahmed SM. Basics of CPB. *Indian J Anaesth*. 2019;49:257-62.
20. Soeters PB, Grimble RF. Dangers, and benefits of the cytokine mediated response to injury and infection. *Clin Nutr*. 2009;28:583-96.
21. Wang X, Wu J, Lei S, Tian F, Cao C, Shi G. Effect of preoperative nutritional risk screening on postoperative recovery in patients with laparoscopic-assisted radical resection for colorectal cancer. *Gastroenterol Res Pract*. 2020;2020:2046253.
22. Jankowski M, Las-Jankowska M, Sousak M, Zegarski W. Contemporary enteral and parenteral nutrition before surgery for gastrointestinal cancers: a literature review. *World J Surg Oncol*. 2018;16:1-5.
23. Chen ZH, Lin SY, Dai QB, Hua J, Chen SQ. The effects of pre-operative enteral nutrition from nasal feeding tubes on gastric outlet obstruction. *Nutrients*. 2017;9:373.
24. Ziegler TR, Evans ME, Fernández-Estívariz C, Jones DP. Trophic and cytoprotective nutrition for intestinal adaptation, mucosal repair, and barrier function. *Annu Rev Nutr*. 2003;23:229-61.
25. Andersen S, Banks M, Bauer J. Nutrition support and the gastrointestinal microbiota: a systematic review. *J Acad Nutr Diet*. 2020;120:1498-516.
26. Shen Y, Zhou Y, He T, Zhuang X. Effect of preoperative nutritional risk screening and enteral nutrition support in accelerated recovery after resection for esophageal cancer. *Nutr Cancer*. 2021;73:596-601.
27. Lappas BM, Patel D, Kumpf V, Adams DW, Seidner DL. Parenteral nutrition: indications, access, and complications. *Gastroenterol Clin North Am*. 2018;47:39-59.
28. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: surgery. *Clin Nutr*. 2009;28:378-86.
29. Stein A, Qaim M. The human and economic cost of hidden hunger. *Food Nutr Bull*. 2007;28:125-34.
30. Berger MM, Pantet O, Schneider A, Ben-Hamouda N. Micronutrient deficiencies in medical and surgical inpatients. *J Clin Med*. 2019;8:931.
31. Abunnaja S, Cuviello A, Sánchez JA. Enteral and parenteral nutrition in the perioperative period: state of the art. *Nutrients*. 2013;5:608-23.
32. Heyland DK, Montalvo M, MacDonald S, Keefe L, Su XY, Droyer JW. Total parenteral nutrition in the surgical patient: a meta-analysis. *Can J Surg J Can Chir*. 2001;44:102-11.
33. Burden S, Todd C, Hill J, Lal S. Pre-operative nutrition support in patients undergoing gastrointestinal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(11):CD008879.
34. Brennan GT, Ha I, Hogan C, Nguyen E, Jamal MM, Bechtold ML, et al. Does preoperative enteral or parenteral nutrition reduce postoperative complications in Crohn's disease patients: a meta-analysis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2018;30:997-1002.
35. Reber E, Friedli N, Vasiloglou MF, Schuetz P, Stanga Z. Management of refeeding syndrome in medical inpatients. *J Clin Med*. 2019;8:2202.
36. Yang J, Sun H, Wan S, Mamtaula G, Gao X, Zhang L, et al. Prolonged parenteral nutrition is one of the most significant risk factors for nosocomial infections in adult patients with intestinal failure. *Nutr Clin Pract*. 2020;35:903-10.
37. Da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, Adams SC, Berdahl GJ, City SW, et al. ASPEN consensus recommendations for refeeding syndrome. *Nutr Clin Pract*. 2020;35:178-95.
38. Derenski K, Catlin J, Allen L. Parenteral nutrition basics for the clinician caring for the adult patient. *Nutr Clin Pract*. 2016;31:578-95.
39. Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS. Review of the refeeding syndrome. *Nutr Clin Pract*. 2005;20:625-33.