

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Herramientas de tamizaje utilizadas para determinar riesgo nutricional en pacientes críticos: una revisión de la literatura

Trabajo de graduación en modalidad de revisión bibliográfica presentado por  
María del Pilar Estrada Álvarez  
para optar al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala

2020



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Herramientas de tamizaje utilizadas para determinar riesgo  
nutricional en pacientes críticos: una revisión de la literatura

Trabajo de graduación en modalidad de revisión bibliográfica presentado por  
María del Pilar Estrada Álvarez  
para optar al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala

2020

Vo. Bo. :



(f)

---

Licenciada Claudia Patricia Maza Moscoso  
Asesora

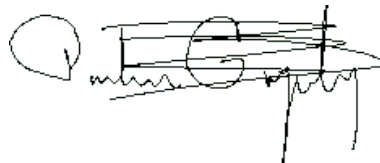
Tribunal Examinador:



(f)

---

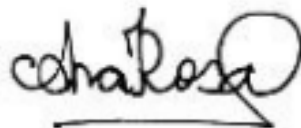
Licenciada Claudia Patricia Maza Moscoso  
Asesora



(f)

---

Licenciada Patricia González Barrantes



(f)

---

Licenciada Ana Isabel Rosal  
Directora Departamento de Nutrición

Fecha de aprobación: Guatemala, 03 de diciembre de 2020

## **Prefacio**

Este trabajo de graduación surgió del interés personal del área de nutrición clínica hospitalaria, especialmente de los pacientes en estado crítico. Por lo mismo, este trabajo se enfocó en investigar sobre las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en pacientes críticos, describirlas e identificar la más útil para esta población. Esto permite una detección temprana de riesgo de malnutrición y por ende, un tratamiento oportuno por parte del personal de salud. Asimismo, previene el desarrollo de complicaciones clínicas que pueden poner en riesgo la vida del paciente.

Agradezco a mis padres por el apoyo que me han brindado incondicionalmente, al igual que el resto de mi familia (hermana, abuelos/as, tíos/as). A la Licenciada Claudia Maza, por ser la asesora principal de este trabajo, guiarme y permitirme aprender de su trabajo. Finalmente, quiero agradecer a mis amigas, compañeras y futuras colegas por acompañarme en estos cinco años.

# Índice

Prefacio.....	i
Lista de cuadros.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
I. Introducción .....	1
A. Paciente crítico .....	2
1. Unidad de cuidados intensivos (UCI) .....	2
2. Fases del paciente crítico .....	2
B. Malnutrición en el paciente crítico .....	4
1. Mecanismos de malnutrición en paciente crítico .....	5
2. Evaluación de malnutrición según criterios GLIM .....	5
3. Evaluación de malnutrición según Valoración Global Subjetiva.....	6
C. Herramientas de tamizaje nutricional .....	6
1. Mini Nutritional Assessment (MNA) .....	6
2. Nutritional Risk Screening (NRS) 2002 .....	7
3. Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) .....	7
4. Nutrition Risk in Critically Ill (NUTRIC) Score .....	8
II. Objetivos .....	10
A. Objetivo general .....	10
B. Objetivos específicos .....	10
III. Metodología .....	11
A. Diseño del estudio .....	11
B. Criterios de selección .....	11
C. Extracción de datos .....	11
D. Asesoramiento de calidad del estudio .....	11
IV. Resultados .....	12
A. Herramientas de tamizaje nutricional .....	30
1. NUTRIC/m-NUTRIC .....	30
2. NRS 2002 .....	31
3. MUST .....	32
4. MNA/MNA-SF .....	32
5. Otras herramientas .....	33
V. Discusión .....	34
VI. Conclusiones .....	37
VII. Recomendaciones .....	38
VIII. Bibliografía .....	39
IX. Anexos .....	43

## **Lista de cuadros**

Cuadro 1. Herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en los estudios incluidos en la revisión de literatura ..... 13

Cuadro 2. Resumen de los estudios utilizados en la revisión de literatura ..... 14

## Resumen

La malnutrición hospitalaria se da en el 20 – 60% de pacientes hospitalizados, esta tiene como consecuencia: aumento en la morbilidad, mortalidad, readmisión hospitalaria, días de hospitalización, aumento de costos hospitalarios, entre otros. La malnutrición en un paciente crítico se puede dar por consecuencia de una alimentación o asimilación de nutrientes inadecuada o por los mecanismos de inflamación de alguna enfermedad. Por lo que la detección temprana del riesgo de malnutrición en pacientes críticamente enfermos, utilizando herramientas de tamizaje nutricional, permite al personal de salud a brindar un tratamiento oportuno. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión de literatura sobre las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), así como la descripción de estas y la identificación de las que podrían ser validadas para su uso en paciente crítico. Se consultó Cochrane Library, PubMed y MedLine para la búsqueda de literatura, utilizando los términos *((nutritional screening) OR (nutritional assessment tool)) AND (critically ill patient)*. Se realizó la revisión de 20 estudios de 1443 que cumplían con los criterios de selección. Se determinó que las herramientas utilizadas en pacientes críticos eran: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF. Asimismo, se concluye que es necesario identificar otras variables, así como estancia hospitalaria mayor a 48 horas, edad de los pacientes y puntuación APACHE II mayor a 10 para determinar riesgo nutricional en estos pacientes, independientemente de la puntuación obtenida de alguna herramienta de tamizaje nutricional.

## Abstract

Hospital malnutrition occurs in 20 – 60% of hospitalized patients, which is associated with increased morbidity and mortality, hospital re-admission, longer length of stay, and higher hospital costs. Malnutrition in critically ill patients can occur as a consequence of poor nutrient intake, inadequate assimilation of nutrients or because inflammation mechanisms of their disease. Therefore, an early detection of malnutrition risk in these patients, using nutritional risk screening tools, allows medical staff to bring an appropriate treatment. This study aimed to make a descriptive literature review, describe nutritional assessment tools used in the intensive care unit (ICU), and determine which tool can be validated for its use in the ICU. Cochrane Library, PubMed and MedLine were consulted to search literature, using *((nutritional screening) OR (nutritional assessment tool)) AND (critically ill patient)* as MeSH terms. 20 out of 1443 studies were eligible because of selection criteria. The nutritional assessment tools that are used for critically ill patients are: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST and MNA/MNA-SF. We concluded that malnutrition risk should be also assessed by variables such as: hospitalization longer than 48 hours, patients' age and APACHE II score, independently of their score in any nutritional screening tool.

## I. Introducción

La malnutrición hospitalaria es un problema de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo, debido a la alta prevalencia en pacientes hospitalizados. Varios factores afectan el estado nutricional de estos pacientes, así como la disminución de ingesta de alimentos, la asimilación deficiente de los mismos y el aumento de requerimientos nutricionales. Una ingesta insuficiente de alimentos puede ser causada por una dificultad al masticar o deglutir, pérdida del sentido del gusto u olfato, depresión o alteraciones gastrointestinales por la misma patología o por el uso de ciertos medicamentos. Por otro lado, algunos fármacos pueden tener interacción con ciertos nutrientes, por lo que la asimilación de estos se puede ver afectada. Los pacientes hospitalizados tienden a presentar un estado de inflamación, ya sea agudo o crónico, lo cual causa alteraciones en el metabolismo de nutrientes. Por lo tanto, los requerimientos de los pacientes son más elevados que lo usual, por lo que algunas veces es necesario la utilización de suplementos nutricionales (Pouliá *et al.* 2017; Leiva Badosa *et al.* 2017).

El tratamiento nutricional en los pacientes hospitalizados es vital para la prevención de malnutrición, pues esta ocurre en el 20 – 60% de pacientes, lo cual influye en la recuperación de los mismos. Estudios han demostrado que la malnutrición hospitalaria tiene como consecuencia un aumento en la morbilidad, mortalidad, readmisión hospitalaria, días de hospitalización y por ende, un aumento de costos hospitalarios (Pouliá *et al.* 2017; Leiva Badosa *et al.* 2017).

Una revisión sistemática realizada por Correia *et al.*, indica la prevalencia de malnutrición hospitalaria en Latino América. Se utilizaron 66 estudios realizados en 15 países de Latino América, de los cuales todos presentaron una prevalencia mayor al 45% de malnutrición hospitalaria. Únicamente un estudio evaluó la prevalencia de malnutrición en pacientes en estado crítico, el cual indica que el 54% presentaba algún grado de malnutrición según la herramienta de evaluación nutricional, Valoración Global Subjetiva (VGS) (Correia *et al.* 2017).

Una detección temprana del riesgo de malnutrición en pacientes críticamente enfermos permite al personal de salud a brindar un tratamiento oportuno. De esta manera, la morbimortalidad del paciente se ve disminuida, así como los días de hospitalización, ventilación mecánica, riesgo de complicaciones y costos hospitalarios. Los pacientes se encuentran en un estado catabólico, debido a la inflamación sistémica, estrés metabólico y largos períodos de inanición a los que están sometidos, por lo que presentan un alto riesgo de malnutrición.

El tamizaje nutricional es vital para la atención integral del paciente hospitalizado, pues el objetivo de este es determinar el riesgo o la presencia de malnutrición en

pacientes, para la predicción del pronóstico clínico del mismo y determinar la presencia de indicación para el inicio de un tratamiento nutricional. Idealmente, esta herramienta debe ser fácil de utilizar, rápida de realizar y brindar resultados específicos y exactos. Las herramientas de tamizaje nutricional consisten en clasificar los factores de riesgo de malnutrición y brindarles una ponderación, por lo que la puntuación final obtenida indica si el paciente presenta riesgo nutricional (Correira 2017).

## A. Paciente crítico

### 1. Unidad de cuidados intensivos (UCI)

En la Unidad de cuidados intensivos (UCI) de un hospital, se encuentran pacientes críticos, por lo que se encuentran con un estado de salud delicado y puede presentar cualquier tipo de complicación. Son pacientes que requieren de un monitoreo constante y soporte artificial para uno o más órganos vitales. Dichos pacientes crean una respuesta metabólica al trauma, la cual consiste en alteraciones del sistema inmune, nervioso y neuroendocrino, con el fin de mantener las respuestas adaptativas eferentes al mismo. Los pacientes primero presentan un estado de choque, posteriormente se encuentran en una fase de hipermetabolismo, donde se dan principalmente alteraciones metabólicas (Hartl & Jauch 2014; Patkova *et al.* 2017; Rogobete *et al.* 2017).

El sistema nervioso tiene un rol crucial en el estado de estos pacientes, pues el eje hipotálamo pituitario adrenal y el eje neuro inmunológico se encargan de controlar las funciones metabólicas. De esto surge la acción de las respuestas adaptativas al estrés, pues las alteraciones metabólicas son necesarias en la ausencia de soporte exógeno. Por otro lado, el sistema inmune adquirido e innato actúan a nivel celular en el huésped (paciente), pues la reparación de tejidos se da debido a los fibroblastos, osteoblastos y los enterocitos se encargan de mantener la integridad de la mucosa. Sin embargo, las respuestas sistémicas son necesarias para evitar cualquier tipo de infección que empeore la condición del paciente, por lo que la síntesis de inmunoglobulinas y proteínas de respuesta aguda son importantes en el estado de estos pacientes (Hartl & Jauch 2014; Patkova *et al.* 2017; Rogobete *et al.* 2017).

Las respuestas y adaptaciones creadas debido a las alteraciones mencionadas tienen un papel importante en la supervivencia del paciente, así como en la prevención de una falla multiorgánica. Esto se da debido a la optimización de sustratos del organismo, para la reparación de tejidos y por ende, la recuperación de cada paciente a través de los distintos mecanismos fisiológicos según la condición y/o patología de los mismos. La falla multiorgánica consiste en el fallo de dos o más órganos, por lo que aumenta la mortalidad y morbilidad del paciente y su estado de salud se ve más comprometido (Hartl & Jauch 2014; Patkova *et al.* 2017; Rogobete *et al.* 2017).

### 2. Fases del paciente crítico

La fase de choque o fase ebb en el paciente crítico se caracteriza por la hipoperfusión generalizada del paciente, en el cual se da una falla circulatoria, obteniendo un déficit en el transporte de oxígeno al resto de tejidos. Esta fase dura entre 24 y 48 horas después del trauma. El tratamiento del mismo únicamente consiste en el soporte ventilatorio si es necesario, resucitación de fluidos y el uso de aminas vasoactivas para aumentar la presión arterial. Si este estadio no se trata adecuadamente, puede llegar a causar una falla

multiorgánica e incluso la muerte. Cuando un paciente se encuentra en estado de choque presenta una disminución del volumen plasmático, hipotensión arterial, liberación de catecolaminas, aumento del gasto cardiaco y frecuencia cardiaca, elevación del lactato, insuficiencia respiratoria y déficit de base (Gidwani & Gómez 2017; Cruz, Pérez & Barragán 2018).

La hipoxia causada por la hipoperfusión consiste en el déficit de oxígeno a nivel tisular. Por lo tanto, hay una producción de lactato en el estado de choque, debido a la activación de la glucólisis anaeróbica (Ciclo de Cori) por la acción de las catecolaminas. Estas hormonas son liberadas debido a la activación del sistema simpático por la hipotensión arterial en el paciente crítico. El objetivo de este mecanismo es la autocompensación para la perfusión de tejidos, por lo que se da un aumento del gasto cardiaco y de fuerza de contracción del corazón (Gidwani & Gómez 2017; Cruz, Pérez & Barragán 2018).

Se denomina hiperlactatemia cuando se obtiene un valor  $>4$  mmol/L de lactato arterial o venoso, aunque se conoce que los valores elevados del mismo causan acidosis, es una alteración que produce beneficios en el paciente crítico. Debido a que los órganos y sistemas no están siendo perfundidos correctamente, el lactato producido es utilizado como sustrato del corazón y cerebro, lo cual mejora la contractilidad cardiaca. Sin embargo, en el tratamiento para resucitación de fluidos, es necesario disminuir estos valores para evitar la acidosis y complicaciones derivadas de la misma (Gidwani & Gómez 2017; Cruz, Pérez & Barragán 2018; Reigner, *et al.* 2018).

Por otro lado, el déficit de base es causado por el desequilibrio de electrolitos, disminuyendo así la concentración de bicarbonato en sangre. Una elevación del déficit de base puede aumentar la mortalidad del paciente y es una indicación para la realización de una transfusión al mismo. Varios estudios han determinado la relación directa entre el aumento del déficit de base con el aumento de días en la UCI, riesgo de insuficiencia respiratoria, falla, renal, entre otras complicaciones (Gidwani & Gómez 2017; Cruz, Pérez & Barragán 2018; Reigner, *et al.*, 2018).

El manejo de los pacientes en estado de shock no incluye el tratamiento nutricional, debido a la inestabilidad hemodinámica que presentan. Por lo tanto, el objetivo con los mismos es la restauración de presión arterial y del gasto cardiaco para mantener la autorregulación y optimizar el oxígeno para la perfusión de tejidos. Por lo tanto, los pacientes que presentan riesgo de insuficiencia respiratorio tienden a requerir de ventilación mecánica para la disminución de consumo de oxígeno. De la misma manera, la reposición de fluidos es vital para el tratamiento de estos pacientes, pues aumenta la perfusión de tejidos gracias al aumento del gasto cardiaco. La utilización de aminas vasoactivas ayuda a aumentar la presión arterial del paciente, manteniéndola mayor a 65 mmHg para una mayor estabilidad (Gidwani & Gómez 2017; Cruz, Pérez & Barragán 2018; Reigner, *et al.* 2018).

Posteriormente, el paciente crítico se encuentra en la fase de hipermetabolismo o fase flow. Este estadio se caracteriza por las alteraciones metabólicas que sufre el paciente debido al estado hipercatabólico en el que se encuentra. Por lo tanto, en esta fase se tiene como objetivo utilizar los sustratos energéticos con el fin de recuperar los tejidos dañados,

reducir la inflamación de tejidos y evitar infecciones. Las alteraciones metabólicas se dan por la acción de hormonas catabólicas, resistencia a la insulina y por la acción de mediadores de inflamación. Estas reacciones se dan principalmente en tejidos periféricos, así como el tejido adiposo, músculo y piel. Se presentan alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos para mantener los sustratos necesarios en la respuesta al trauma (Arabi *et al.* 2017, Hartl & Jauch 2014, Savino & Félix Patiño 2016).

Las alteraciones en el metabolismo de carbohidratos se dan por la acción de los corticosteroides, glucagón, catecolaminas y la disminución en la liberación de insulina. Estas hormonas causan un aumento en la producción de glucosa en el hígado para la obtención de sustratos para la reparación de la inflamación en tejidos. Asimismo, las células inmunocompetentes requieren la utilización de glucosa para su adecuado funcionamiento, por lo que la hiperglicemia es vital en pacientes en estado crítico. Debido a que las reservas de glucagón tienen una duración de 12 a 24 horas, la producción de glucosa proveniente de otros sustratos es necesaria (gluconeogénesis), utilizando el lactato y aminoácidos como fuente. Por lo que aumenta la gluconeogénesis y los tejidos dependientes de glucosa disminuyen la captación de esta. En conclusión, se da una hiperglicemia junto con una resistencia a la insulina (Rogobete *et al.* 2017, Arabi *et al.* 2017, Hartl & Jauch 2014, Savino & Félix Patiño 2016).

Los aminoácidos, en la fase de hipermetabolismo, son vitales para la formación de proteínas de fase aguda para la recuperación de tejidos. Sin embargo, estos pacientes presentan una depleción muscular significativa y, por ende, un balance de nitrógeno negativo, debido a la inmovilización, estrés metabólico y por el déficit de ingesta proteica. Por lo tanto, el catabolismo muscular produce una liberación de aminoácidos al organismo por proteólisis. Dichos aminoácidos y los que se encuentran en tejidos para la gluconeogénesis, son utilizados para sintetizar proteínas de fase aguda. Estas son necesarias para la activación de mecanismos de defensa, acelerando el proceso de reparación de tejidos. En esta fase, el aporte nutricional adecuado de proteínas es importante, pues evita el catabolismo y el aporte de las mismas son utilizadas para la producción de proteínas de fase aguda (Rogobete *et al.* 2017, Arabi *et al.* 2017, Hartl & Jauch 2014, Savino & Félix Patiño 2016).

El metabolismo de los lípidos también se ve afectado, pues se da lipólisis por la utilización de lípidos en la producción de energía. Este mecanismo se da debido a la actividad de la lipasa, la cual la favorecen las catecolaminas y citoquinas de inflamación. Esto causa la movilización de ácidos grasos de tejidos al plasma, los cuales son reesterificados como triglicéridos. Por lo tanto, los pacientes en estado crítico presentan hipertrigliceridemia, la cual es necesaria para la neutralización de bacterias. Asimismo, la lipólisis en la fase flow es indispensable para la producción de glucosa cuando se agotan las reservas, por lo que evita que se dé la glucólisis (Rogobete *et al.* 2017, Arabi *et al.* 2017, Hartl & Jauch 2014, Savino & Félix Patiño 2016).

## **B. Malnutrición en el paciente crítico**

### **1. Mecanismos de malnutrición en paciente crítico**

La malnutrición en un paciente se puede dar por consecuencia de una alimentación o asimilación de nutrientes inadecuada o por los mecanismos de inflamación de alguna

enfermedad. Por lo tanto, en el paciente crítico, la malnutrición tiene una alta prevalencia ya que el personal de salud no cuenta con el conocimiento adecuado de la importancia del estado nutricional del paciente. Esto provoca que haya una deficiencia en el cumplimiento de protocolos estandarizados del período de ayuno permitido y de los diferentes métodos de tamizaje para la identificación de pacientes que se encuentran con riesgo de malnutrición (Leiva Badosa *et al.* 2017).

Los pacientes que se encuentran en un estado inflamatorio sistémico tienden a presentar un mayor catabolismo que anabolismo, lo que conduce a una pérdida de masa y de función muscular. Asimismo, debido al hipercatabolismo al que están expuestos, no solamente hay una depleción de proteínas, sino que de los demás macro y micronutrientes también. Esto repercute en la recuperación del paciente, pues si no se brinda una terapia nutricional adecuada según el estado nutricional del mismo, se relaciona con un aumento de riesgo de morbilidad y mortalidad, un mayor riesgo de complicaciones infecciosas, aumento de tiempo en la Unidad de Cuidados Intensivos, y por ende, un mayor gasto económico (Vallejo *et al.* 2017; Poulia *et al.* 2017; Leiva Badosa *et al.* 2017).

## 2. Evaluación de malnutrición según criterios GLIM

El Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) es una herramienta para el diagnóstico de malnutrición, el cual toma en cuenta criterios fenotípicos y etiológicos (Anexo 1). Los criterios tomados en cuenta son: pérdida de peso involuntaria, bajo IMC, disminución de masa muscular, disminución en la ingesta o asimilación de nutrientes y enfermedades desgastantes y/o inflamación. Sin embargo, para la descripción la severidad de malnutrición, se utilizan los criterios fenotípicos (Cederholm *et al.*, 2019; Leiva Badosa *et al.* 2017; Poulia *et al.* 2017).

La pérdida de peso involuntaria es un criterio fenotípico en el diagnóstico de malnutrición. Se considera un factor importante en dicho diagnóstico, pues tiene un impacto en la salud del paciente. Por lo tanto, es indispensable tener un monitoreo del peso de los pacientes para determinar el mantenimiento, pérdida o ganancia de peso. Una pérdida de peso entre 5-10% en los últimos 6 meses o de 10-20% después de 6 meses se considera una malnutrición moderada. Por otro lado, se considera una malnutrición severa cuando la pérdida de peso en los últimos 6 meses es mayor al 10% o mayor al 20% después de 6 meses (Cederholm *et al.* 2019).

El Índice de masa corporal (IMC) es un criterio fenotípico utilizado, pues es un indicador del estado nutricional del paciente. Sin embargo, este criterio varía según la edad del paciente. Se considera una malnutrición moderada cuando se presenta un IMC <20 kg/m<sup>2</sup> en pacientes menores a 70 años, y < 22 kg/m<sup>2</sup> en pacientes mayores de 70 años. Por lo contrario, una malnutrición severa se presenta con un IMC <18.5 kg/m<sup>2</sup> en pacientes menores a 70 años, y <20 kg/m<sup>2</sup> en pacientes mayores a 70 años (Cederholm *et al.* 2019).

Por último, la pérdida de masa muscular también es un criterio fenotípico, sin embargo, no se ha llegado a un consenso que indique la manera de medir la pérdida de la misma. Por lo tanto, se pueden utilizar medidas antropométricas, así como circunferencia media de brazo o bioimpedancia que indique el contenido de masa muscular del paciente. Asimismo, la pérdida de masa muscular se asocia a una pérdida de fuerza y funcionalidad muscular.

El uso de dinamómetros se puede utilizar para determinar la fuerza muscular del paciente (Cederholm *et al.* 2019).

Por otro lado, la disminución en la ingesta o asimilación de nutrientes se considera un criterio etiológico de malnutrición. Un paciente presenta una disminución en su ingesta cuando consume <50% de sus requerimientos por más de una semana, o cuando hay cualquier disminución en la ingesta consecutiva por más de dos semanas. Esto se puede dar como consecuencia de varios motivos, entre ellos: depresión, anorexia, alteraciones gastrointestinales, depresión, anorexia, efecto secundario de medicamentos, entre otros. Asimismo, la disminución en la asimilación de nutrientes se da cuando el tracto gastrointestinal presenta una condición crónica que afecte la absorción de nutrientes. Esto se asocia a síndromes de malabsorción, los cuales se pueden dar en síndrome de intestino corto, insuficiencia pancreática y después de someterse a una cirugía bariátrica (Cederholm *et al.* 2019).

### 3. Evaluación de malnutrición según Valoración Global Subjetiva (VGS)

La Valoración Global Subjetiva (VGS) es una herramienta desarrollada por Detsky *et al.* en 1987 para la detección de malnutrición en pacientes hospitalizados (Anexo 2). Siete criterios son tomados en cuenta para la evaluación: peso, ingesta, síntomas con impactos nutricionales, actividad física, condición médica, estrés metabólico y evaluación física. Cada criterio cuenta con una ponderación numérica el cual, según la puntuación obtenida al finalizar la evaluación, se diagnostica al paciente con un estado nutricional normal, malnutrición moderada y malnutrición severa (Di Sibio *et al.* 2018, Marshall, Young, Bauer, & Isenring 2016).

Asimismo, la VGS ayuda a identificar a los pacientes que se benefician de una intervención nutricional según la puntuación obtenida utilizando dicha herramienta. Los pacientes en la UCI también pueden ser evaluados utilizando la VGS, pues es una herramienta práctica para la valoración nutricional de los mismos (González *et al.* 2018).

## C. Herramientas de tamizaje nutricional

### 1. Mini Nutritional Assessment (MNA)

Mini Nutritional Assessment (MNA) es una herramienta de tamizaje nutricional desarrollada en 1994 y validada para utilizarla en pacientes de la tercera edad (Anexo 3). Es importante la detección de malnutrición o de riesgo de la misma en esta población, pues las comorbilidades aumentan y cuentan con un mayor riesgo de presentar complicaciones. La malnutrición en pacientes mayores se asocia a factores sociales, psicológicos, seguridad alimentaria y cambios de salud. La sarcopenia y la disminución de densidad ósea son un factor de riesgo para complicaciones a futuro. La pérdida de masa muscular se relaciona con el aumento de masa grasa, lo cual es un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares, entre otras. Por otro lado, la disminución en la densidad ósea aumenta el riesgo de osteoporosis y por ende, de fracturas y caídas (Shuhada *et al.* 2017; Di Sibio *et al.* 2018).

MNA toma en cuenta 18 criterios, entre ellos: evaluación antropométrica (peso, talla y pérdida de peso), evaluación general (estilo de vida, medicamentos y movilidad), evaluación dietética (tiempos de comida, ingesta dietética y de líquidos, autonomía durante

la alimentación) y evaluación subjetiva (autopercepción de salud y estado nutricional). Una de las ventajas de utilizar esta escala, es que permite la predicción de malnutrición antes que el paciente presente un cambio significativo de peso y/o se vea alterado el nivel sérico de albúmina. Esta herramienta cuenta con un puntaje máximo de 30 puntos, pues la respuesta de cada ítem tiene una puntuación numérica. Al obtener una puntuación mayor a 24 puntos, indica que el paciente cuenta con un estado nutricional adecuado. Por otro lado, una puntuación entre 17 y 23.5 indica un riesgo de malnutrición y una puntuación menor a 17 puntos indica malnutrición (Shuhada *et al.* 2017; Di Sibio *et al.* 2018, Marshall, Young, Bauer, & Isenring 2016).

Asimismo, se creó una versión corta del MNA, la cual incluye 6 de los 18 criterios utilizados en la versión original. Sin embargo, la validez y exactitud de dicha herramienta se mantiene al utilizarla (Anexo 4). Esta tiene un máximo de 14 puntos, en la cual una puntuación entre 12 y 14 indican un estado nutricional normal; entre 8 y 11 puntos, riesgo de malnutrición y de 0 a 7 puntos, malnutrición. Cuando un paciente se diagnostica con malnutrición según la versión corta del MNA, es necesario llevar a cabo la versión de 18 ítems, pues ayuda a determinar con más especificidad el tratamiento nutricional que requiera el paciente (Di Sibio *et al.* 2018).

## 2. Nutritional Risk Screening (NRS) 2002

Nutritional Risk Screening (NRS) 2002 es una herramienta de tamizaje nutricional desarrollada en el año 2002 por Kondrup *et al.* (Anexo 5). El objetivo de la utilización de esta herramienta es la determinación del riesgo nutricional en pacientes hospitalizados. El NRS 2002 toma en cuenta el índice de masa corporal, pérdida de peso, disminución en la ingesta, severidad de la enfermedad y la edad del paciente (Canales *et al.* 2019, Di Sibio *et al.* 2018, Kondrup *et al.* 2003).

Al igual que en las demás herramientas, cada criterio cuenta con una puntuación. Cuando se obtiene una puntuación menor a 3, el paciente no se encuentra en riesgo nutricional; sin embargo, se debe realizar el tamizaje cada 7 días si el paciente continúa internado. Por otro lado, si se obtiene una puntuación mayor o igual a 3, el paciente se encuentra en un riesgo nutricional y se debe iniciar terapia nutricional inmediatamente. Esta herramienta es considerada la más efectiva para la determinación del pronóstico del paciente (Canales *et al.* 2019, Di Sibio *et al.* 2018, Kondrup *et al.* 2003).

## 3. Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) es una herramienta desarrollada en el año 2003, la cual se utiliza para la identificación de adultos con riesgo de malnutrición o con malnutrición (Anexo 6). Esta herramienta está validada para su utilización en cualquier tipo de población, desde el tamizaje de comunidades, hasta su utilización en el ámbito clínico y hospitalario. Los criterios tomados en cuenta para el tamizaje de pacientes son: índice de masa corporal, pérdida de peso, presencia de enfermedad aguda y disminución de ingesta. Al obtener una puntuación de 0, el paciente no presenta un riesgo de malnutrición; una puntuación de 1 indica riesgo moderado de malnutrición y mayor a 2, indica un alto riesgo de malnutrición. MUST es la única herramienta utilizada para predecir la mortalidad del paciente (Di Sibio *et al.* 2018, Rabito *et al.* 2017; Donini *et al.* 2016).

#### 4. Nutrition Risk in Critically Ill (NUTRIC) Score

La escala NUTRIC fue desarrollada y validada por Heyland et. al., la cual tiene como objetivo identificar a los pacientes en estado crítico que se beneficiarían de una terapia nutricional agresiva (Anexo 7). A pesar de que existían varias herramientas de tamizaje nutricional, no existía una que fuera específicamente para ser utilizada en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos (Heyland *et al.* 2011).

En la UCI, los pacientes tienden a tener un mayor riesgo de malnutrición, debido a la inanición en la que se encuentran dependiendo de la fase en la que estén, inflamación y los aumentos de requerimientos energéticos según la enfermedad. En los primeros 10 días de hospitalización, la respuesta catabólica causa una depleción muscular y el riesgo de una falla multiorgánica aumenta. El objetivo de NUTRIC es determinar los pacientes que se beneficiarían de una terapia nutricional agresiva, según la condición del mismo, la cual se identifica como la provisión de más del 80% de los requerimientos del paciente (Canales *et al.* 2019, Ch *et al.* 2018, Chourdakis, Grammatikopoulou, Day, Bouras, & Heyland 2018, Jeong *et al.* 2018, Jung *et al.* 2018, Matilde *et al.* 2018, Rahman *et al.* 2016; Heyland *et al.* 2011).

Para el desarrollo de NUTRIC se realizó un estudio prospectivo, observacional. Se recolectaron los siguientes datos de 597 pacientes internados por un mínimo de 24 horas en la UCI: edad, APACHE II, SOFA, número de comorbilidades, días de estancia hospitalaria, Índice de masa corporal (IMC), estimación de porcentaje de ingesta de alimentos, pérdida de peso en los últimos 3 meses, interleucina-6 (IL-6), procalcitonina (PCT) y proteína C-reactiva (PCR). Se realizaron regresiones logísticas para determinar la asociación entre las variables y mortalidad. Se determinó que todas las variables estaban asociadas a una mortalidad, excepto IMC, PCR, porcentaje de ingesta de alimentos y pérdida de peso en los últimos 3 meses. Por lo tanto, se concluye que el puntaje final de la escala NUTRIC determina los pacientes críticos en riesgo nutricional, así como una predicción de la mortalidad de estos (Heyland *et al.* 2011; Reis *et al.* 2019).

Por lo tanto, esta herramienta toma en cuenta la edad, el puntaje de APACHE II, SOFA, número de comorbilidades, número de días internados en la UCI e IL-6. La puntuación de APACHE II es un predictor de mortalidad en los siguientes 28 días en los pacientes en la UCI. Por otro lado, SOFA indica la falla orgánica del mismo. Sin embargo, debido a que la IL-6 no es obtenida rutinariamente en todos los hospitales, se modificó la herramienta eliminando el puntaje de la misma. Esto se aprobó debido a que no presentaba una diferencia significativa en el resultado de este. Por lo tanto, cada criterio cuenta con una puntuación y según la misma, se determina si el paciente requiere de una terapia nutricional agresiva o si no tendría un efecto significativo en el estado de salud del paciente. Asimismo, la puntuación obtenida, se puede realizar una predicción del pronóstico del paciente (Canales *et al.* 2019, Ch *et al.* 2018, Chourdakis, Grammatikopoulou, Day, Bouras, & Heyland 2018, Jeong *et al.* 2018, Jung *et al.* 2018, Matilde *et al.* 2018, Rahman *et al.* 2016, Heyland *et al.* 2011).

La puntuación máxima de NUTRIC es 12, por lo que una puntuación menor a 6 indica que el paciente se beneficiaría de una terapia nutricional agresiva. No obstante, en la herramienta modificada donde no se toma en cuenta la IL-6, la puntuación máxima es 10 y

el beneficio nutricional se da en pacientes con una puntuación menor a 5. Los pacientes que cuentan con una puntuación mayor a 5 o 6, según los criterios tomados en cuenta, una terapia nutricional agresiva no tendría efectos significativos en el estado nutricional de los mismos (Canales *et al.* 2019, Ch *et al.* 2018, Chourdakis, Grammatikopoulou, Day, Bouras, & Heyland 2018, Jeong *et al.* 2018, Jung *et al.* 2018, Matilde *et al.* 2018, Rahman *et al.* 2016, Heyland *et al.* 2011).

## **II. Objetivos**

### **A. Objetivo general**

Realizar una revisión descriptiva de evidencia científica reciente sobre las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas para la detección de riesgo nutricional en paciente crítico.

### **B. Objetivos específicos**

1. Describir la herramienta de tamizaje nutricional que se considera más útil, según la literatura, para la detección de malnutrición en paciente crítico.
2. Identificar las herramientas de tamizaje nutricional que pueden ser validadas para la determinación de riesgo nutricional en paciente crítico, según revisión descriptiva de literatura.

### III. Metodología

#### A. Diseño del estudio

Se realizó una revisión descriptiva de literatura científica utilizando el sistema Cochrane, PubMed y Medline para la búsqueda de la misma. Los términos utilizados para delimitar la información fueron ((*nutritional screening*) OR (*nutritional assessment tool*)) AND (*critically ill patient*). Todos los estudios utilizados evalúan o comparan herramientas de tamizaje nutricional en pacientes críticos.

#### B. Criterios de selección

Se seleccionaron artículos obtenidos bajo los términos ((*nutritional screening*) OR (*nutritional assessment tool*)) AND (*critically ill patient*), que han sido publicados desde 2010 hasta el año 2020, los cuales se hayan realizado en adultos. Todos los artículos incluidos fueron publicados en revistas científicas en inglés o español.

#### C. Extracción de datos

Se utilizó Mendeley para la organización de literatura, así como para la clasificación según año de publicación y almacenamiento de la misma.

Por otro lado, se utilizó Microsoft Excel para la extracción de datos de los estudios utilizados. La información recolectada fue: año de publicación, autores del estudio, título del estudio, número de muestra, descripción del estudio, herramienta de tamizaje nutricional utilizada, resultados y conclusiones del estudio.

#### D. Asesoramiento de calidad del estudio

El estudio fue revisado por la asesora principal del mismo: Licda. Claudia Maza. Asimismo, se realizó una revisión entre pares.

## IV. Resultados

De 1443 estudios obtenidos de Cochrane Library, PubMed y Medline, se seleccionaron 20 (1.4%) estudios que cumplían con los criterios de selección establecidos (Cuadro 2). Todos los estudios seleccionados evaluaban o comparaban herramientas de tamizaje nutricional en pacientes críticos adultos. Se descartaron estudios que no fueron realizados en pacientes críticos, menores de edad y que no utilizaron ninguna herramienta de tamizaje nutricional. La selección de estudios a utilizar se realizó en base del título y del *abstract* de los mismos. Un estudio fue realizado únicamente en pacientes de la tercera edad, un estudio fue realizado en veteranos, 15 estudios fueron realizados en pacientes adultos (mayores de 18 años) y tres estudios de los evaluados, fueron revisiones sistemáticas de literatura.

Las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas por los estudios evaluados, las cuales fueron: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST, MNA/MNA-SF y otras herramientas (Cuadro 1). Todas las herramientas evaluadas fueron utilizadas en pacientes críticos.

**Cuadro 1.** Herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en los estudios incluidos en la revisión de literatura.

<b>Autor/es</b>	<b>NUTRIC/ m-NUTRIC</b>	<b>NRS 2002</b>	<b>MUST</b>	<b>MNA/ MNA-SF</b>	<b>Otras herramientas</b>
Heyland <i>et al.</i>	X				
Sheean <i>et al.</i>		X		X	
Fontes <i>et al.</i>					X
Coltman <i>et al.</i>	X				X
Rahman <i>et al.</i>	X				
Lew <i>et al.</i>		X	X	X	
Mukhopadhyay <i>et al.</i>	X				
Mendes <i>et al.</i>	X				
Vallejo <i>et al.</i>	X				
Cenicola <i>et al.</i>		X			
De Vries <i>et al.</i>	X		X		
Jeong <i>et al.</i>	X				
Gonzalez <i>et al.</i>	X				
Maciel <i>et al.</i>		X			
Lee & Heyland	X	X			
Mishamadani <i>et al.</i>	X	X			
Canales <i>et al.</i>	X	X			
Hiller & Metzger	X	X	X		X
Chinda <i>et al.</i>	X	X	X		
Rattanachainwong <i>et al.</i>	X	X			

**Cuadro 2.** Resumen de los estudios utilizados en la revisión de literatura.

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Heyland <i>et al.</i> 2011	Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool	Análisis secundario de un estudio prospectivo observacional realizado en pacientes internados en la UCI. El objetivo fue desarrollar y validar una herramienta (NUTRIC) para determinar el riesgo de complicaciones clínicas que pueden ser modificadas con una terapia nutricional en este ámbito. El desarrollo de la misma se realizó a partir de un modelo conceptual.	597 pacientes	<p>Las variables utilizadas para el desarrollo de la herramienta fueron: edad, APACHE II, SOFA, número de comorbilidades, días de estancia hospitalaria, IMC, porcentaje de ingesta, pérdida de peso en los últimos 3 meses, IL-6, PCT y CPR. Según la relación estadística significativa en el análisis multivariable, el modelo utiliza todas las variables a excepción de: IMC, PCR, PCT, ingesta oral y pérdida de peso.</p> <p>El puntaje NUTRIC demostró una relación significativa con la mortalidad de 28 días y días de ventilación mecánica.</p> <p>El tiempo de estancia hospitalaria se relaciona con una disminución en la ingesta oral, malnutrición iatrogénica.</p> <p>Los pacientes con mayor puntaje presentaron mayor mortalidad y duración de ventilación mecánica. Se determinó que los pacientes con altos puntajes se benefician más de una terapia nutricional agresiva, con una provisión de proteína y energía mayor. Por otro lado, los pacientes que presentan un puntaje menor pueden verse afectados por esta provisión proteico-energética agresiva.</p> <p>La herramienta NUTRIC es la primera herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos. Esta es una herramienta práctica, fácil de utilizar, pues utiliza variables que son rutinariamente obtenidas en la UCI.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Sheean <i>et al.</i> 2013	Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU)	Estudio prospectivo de cohorte, realizado en adultos mayores (> 65 años) admitidos en la UCI médica o quirúrgica. Los objetivos del estudio fueron: evaluar la prevalencia de malnutrición en estos pacientes utilizando 3 herramientas de tamizaje/evaluación nutricional, determinar el nivel de consenso entre las mismas y determinar la predicción de pronóstico clínico utilizando alguna de estas herramientas.	260 pacientes	<p>Debido a que el estudio fue realizado en adultos mayores, se utilizó MNA como <i>gold standard</i>.</p> <p>El 23 - 24% de los pacientes presentaron malnutrición.</p> <p>NRS 2002 demostró tener la mayor sensibilidad, mientras que VGS y MNA-SF, mayor especificidad.</p> <p>Se determinó una asociación significativa entre malnutrición al ingreso y mayor estancia hospitalaria.</p> <p>Se requieren más estudios que incluyan y exploren la severidad de la enfermedad, inflamación y composición corporal en esta población para la determinación de riesgo nutricional y pronósticos clínicos.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Fontes <i>et al.</i> 2014	Subjective global assessment: A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients	<p>Estudio prospectivo realizado en pacientes internados en la UCI. El objetivo fue determinar el potencial de la herramienta VGS para la determinación del estado nutricional de los pacientes y para la predicción de su pronóstico clínico, en comparación de los demás métodos rutinarios.</p> <p>Se tomó en cuenta el puntaje de APACHE II, VGS, evaluación antropométrica y evaluación bioquímica.</p>	185 pacientes	<p>El 69.2% de los pacientes estuvieron internados en la UCI por más de 3 días, el 30.3% requirió de ventilación mecánica y el 57.3% presentaba edema periférico, el 28.6% fue readmitido a la UCI. La mortalidad fue del 33% de los pacientes.</p> <p>La prevalencia de malnutrición según VGS fue de 54%, el 41.6% presentaban malnutrición moderada y el 12.4%, severa.</p> <p>Según el IMC, únicamente el 5.4% de los pacientes presentaban malnutrición. Asimismo, según la circunferencia media de brazo, el 35.2% de los pacientes presentaban malnutrición, de los cuales el 2.2% presentaban malnutrición severa.</p> <p>Según los valores de albúmina, la prevalencia de malnutrición era de 81.1%, de los cuales el 11.4% presentaba malnutrición severa. Por otro lado, según el recuento de linfocitos, el 84.3% de los pacientes presentaban malnutrición y el 37.3% presentaba malnutrición severa.</p> <p>De los pacientes clasificados con malnutrición según el recuento total de linfocitos, el 30.3% de los pacientes no se consideraban con malnutrición según la VGS.</p> <p>Se determinó una asociación significativa entre el estado nutricional de pacientes críticos con readmisión a la UCI.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Coltman <i>et al.</i> 2015	Use of 3 Tools to Assess Nutrition Risk in the Intensive Care Unit	Se evaluó la detección de riesgo nutricional y/o malnutrición en pacientes adultos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).	294 pacientes	<p>La probabilidad de presentar malnutrición en pacientes mayores a 65 años es 2.14 veces mayor a la de pacientes menores.</p> <p>La probabilidad de mortalidad en pacientes con malnutrición es 8.12 veces mayor a la de pacientes con un estado nutricional normal.</p> <p>El 70.3% de los pacientes que se clasificaron con malnutrición estuvieron hospitalizados por más de 48 horas.</p> <p>No se determinó una relación significativa entre el recuento total de linfocitos, IMC y VGS en pacientes críticos.</p> <p>Se concluye que la VGS es una herramienta rápida de utilizar para la evaluación nutricional de pacientes, asimismo, se considera una herramienta confiable para la predicción de pronóstico clínico en pacientes críticos.</p> <p>139 (47%) pacientes fueron detectados con riesgo de malnutrición o malnutrición con al menos una herramienta.</p> <p>El 63% de los pacientes se encontraban en riesgo de malnutrición según la herramienta de tamizaje nutricional de la institución, 80% según VGS y 26% según NUTRIC.</p> <p>Los pacientes que presentaban riesgo nutricional, según NUTRIC individualmente o en combinación con otra herramienta, presentaron la mayor tasa de mortalidad.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		<p>Para el tamizaje nutricional se utilizó la herramienta propia de la institución. Asimismo, se tomó en cuenta información demográfica.</p>		<p>Los pacientes identificados con riesgo nutricional o con algún grado de malnutrición, presentaban una mayor estancia hospitalaria y estancia en la UCI.</p> <p>Solamente el 9% de los pacientes se encontraban en malnutrición o en riesgo de malnutrición según las tres herramientas utilizadas.</p> <p>Ninguna herramienta evalúa la severidad de la enfermedad y marcadores nutricionales.</p>
Rahman <i>et al.</i> 2016	<p>Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool</p>	<p>Estudio post hoc de la base de datos de un estudio controlado, aleatorio de pacientes internados en la UCI con falla multiorgánica.</p> <p>El objetivo fue realizar la validación de la escala m-NUTRIC en otra base de datos y evaluar su asociación con.</p>	1199 pacientes	<p>La media de puntaje m-NUTRIC obtenido en la segunda base de datos fue mayor y la desviación estándar fue menor a la muestra original de validación de la herramienta.</p> <p>El puntaje m-NUTRIC y la mortalidad de 18 días y 6 meses presentan una relación significativa.</p> <p>Por lo tanto, se identificó que m-NUTRIC es una herramienta de tamizaje nutricional práctica, fácil de utilizar y utiliza información que normalmente se obtiene en la UCI. Asimismo, es la primera herramienta desarrollada específicamente para pacientes críticos.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Lew <i>et al.</i> 2017	Association between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review	<p>mortalidad a 28 días y 6 meses</p> <p>Revisión sistemática cuyo objetivo fue evaluar la asociación entre malnutrición en la UCI y pronóstico clínico de los mismos. La determinación de malnutrición se examinó según VGS y MNA.</p>	20 artículos	<p>Se identificó una asociación significativa entre malnutrición, determinada según VGS y mortalidad hospitalaria. Por lo que VGS demostró una mayor validación para la predicción de mortalidad hospitalaria, estancia hospitalaria y complicaciones.</p> <p>VGS demostró una mejor predicción de pronóstico clínico en comparación con MNA.</p> <p>NRS 2002 y MUST demostraron una mejor predicción de riesgo nutricional.</p> <p>Por lo que VGS demuestra una mejor validez en la predicción de pronóstico clínico en pacientes en la UCI, por otro lado, las herramientas de tamizaje nutricional demostraron inconsistencia con los pronósticos clínicos.</p>
Mukhopadhyay <i>et al.</i> 2017	Association of modified NUTRIC score with 28-day mortality in critically ill patients	<p>Estudio prospectivo, observacional de cohorte en población asiática.</p> <p>El objetivo fue validar m-NUTRIC en dicha población, así como la</p>	401 pacientes	<p>El puntaje m-NUTRIC, IMC y utilización de vasopresores cuentan una asociación significativa a la mortalidad de 28 días.</p> <p>Un puntaje m-NUTRIC mayor o igual a 5 puntos, se asoció con una mayor estancia hospitalaria.</p> <p>Se valida la utilización de m-NUTRIC en la población asiática en la UCI, pues no existía una herramienta de tamizaje nutricional especial para la misma.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		asociación con mortalidad de 28 días.		
<i>Mendes et al. 2017</i>	Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—A multicenter prospective cohort study	Estudio prospectivo, observacional, multicéntrico de cohorte. El objetivo del estudio fue caracterizar el riesgo nutricional de pacientes críticos en Portugal, utilizando m-NUTRIC.	1143 pacientes	<p>La mitad de la muestra presentó un alto riesgo nutricional, lo cual presentó una asociación significativa con una estancia hospitalaria prolongada, mayor tiempo con ventilación mecánica y un aumento en la mortalidad de 28 días.</p> <p>La utilización de m-NUTRIC en pacientes portugueses en la UCI presenta una correlación con el pronóstico de los mismos. La adaptación transcultural de la herramienta demuestra la fiabilidad y aceptación de la misma para ser utilizada en paciente crítico.</p>
<i>Vallejo et al. 2017</i>	Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: A multinational	Estudio transversal, retrospectivo, observacional realizado en ocho países de Latinoamérica (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México,	1053 pacientes	<p>VGS indicó que el 74.1% de los pacientes presentaban malnutrición moderada o severa.</p> <p>Según el puntaje de malnutrición de ESPEN, el 13.9% de los pacientes presentaban malnutrición.</p> <p>El 39.2% de los pacientes se beneficiarían de un soporte nutricional agresivo según m-NUTRIC.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	observational study	Panamá y Perú). El objetivo fue evaluar las prácticas clínicas nutricionales en pacientes críticos y el aporte calórico y proteico.		El 59.7% de los pacientes contaban con un aporte calórico <90% de sus requerimientos, utilizando NE, NP o combinadas.  Latinoamérica cuenta con una alta prevalencia de malnutrición en la UCI, así como un aporte calórico deficiente en los mismos.
Cenicola <i>et al.</i> 2018	Relevance of AND-ASPEN criteria of malnutrition to predict hospital mortality in critically ill patients: A prospective study	Estudio observacional, prospectivo y analítico. El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad y validación de los criterios de malnutrición de ASPEN como predictor de mortalidad en pacientes críticos. Asimismo, se comparó la utilidad de dichos criterios con la herramienta de tamizaje	327 pacientes	La herramienta de tamizaje nutricional NRS 2002 indicó que el 89.2% de los pacientes presentaban riesgo de malnutrición.  Según los criterios de malnutrición de ASPEN, el 29.7% de los pacientes presentaban malnutrición moderada y el 14.1%, severa. El 19.2% de los pacientes que presentaban malnutrición se encontraban en un grado de inflamación aguda y el 5.2%, crónica.  La mortalidad era 2.3 veces mayor en pacientes con malnutrición.  Los criterios de malnutrición de ASPEN demostraron la aplicabilidad para la identificación de malnutrición en pacientes críticos. Demostró una asociación con la mortalidad en pacientes con malnutrición severa.  NRS 2002 demostró una baja sensibilidad y alta especificidad, debido a que presentó una sobreestimación de riesgo nutricional.

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		nutricional NRS 2002.		Se requieren más estudios para sustentar dicha información.
De Vries <i>et al.</i> 2018	Nutritional assessment of critically ill patients: Validation of the modified NUTRIC score	Estudio de cohorte con datos retrospectivos en adultos críticamente enfermos con requerimiento de ventilación mecánica. El objetivo del estudio fue validar la escala m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses, según la relación de la misma con mortalidad y ventilación mecánica prolongada.	475 pacientes	<p>m-NUTRIC mostró una especificidad de 48.9% y una sensibilidad de 88.4%.</p> <p>Un puntaje &gt;4 en m-NUTRIC se asoció con un aumento en mortalidad de 28 días, así como un aumento en la media de duración de ventilación mecánica.</p> <p>El puntaje MUST no demostró una asociación significativa con mortalidad.</p> <p>La asociación con ventilación mecánica prolongada no puede ser confirmada con estos datos.</p> <p>No se recomienda la utilización de MUST en pacientes críticos, por lo que se sugiere la introducción de m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Jeong <i>et al.</i> 2018	Comparison of accuracy of NUTRIC and modified NUTRIC scores in predicting 28-day mortality in patients with sepsis: A single center retrospective study	Estudio retrospectivo, realizado en pacientes con sepsis en la UCI de un hospital en Corea del Sur. El objetivo fue comparar la precisión en mortalidad de 28 días entre NUTRIC y m-NUTRIC.	482 pacientes	<p>61 (29.6%) pacientes presentaron una puntuación baja en NUTRIC, pero una alta puntuación en m-NUTRIC, de los cuales 12 fallecieron dentro de los 28 días tras su ingreso a la UCI.</p> <p>La mortalidad de 28 días para la máxima puntuación de NUTRIC fue del 66.7% y de m-NUTRIC, 62.5%.</p> <p>No se demostró una diferencia significativa en la predicción de mortalidad de 28 días entre la puntuación NUTRIC y m-NUTRIC.</p>
Gonzalez <i>et al.</i> 2018	Complementarity of NUTRIC score and Subjective Global Assessment for predicting 28-day mortality in critically ill patients	Estudio longitudinal en pacientes adultos internados en la UCI, el cual tenía como objetivo comparar la capacidad de NUTRIC y VGS de determinar el pronóstico de mortalidad a los 28 días del ingreso de	159 pacientes	<p>Según VSG, el 57.8% de los pacientes presentaba malnutrición moderada o severa, el 50.9% de los pacientes egresaron dentro de los 28 días tras su ingreso y se presentó una mortalidad del 32.7%.</p> <p>Los pacientes con clasificación VGS B, no demostraron un riesgo significativo de mortalidad. Los pacientes con clasificación C presentaron un riesgo 2.19 veces mayor de mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso, en comparación con pacientes con clasificación A.</p> <p>Se determinó la puntuación de m-NUTRIC mayor o igual a 4 como punto de corte, pues demostró una mejor sensibilidad y</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		<p>los pacientes. Asimismo, buscaba identificar los puntos de corte de NUTRIC que presentan una mayor validez para la predicción de mortalidad en los pacientes en la UCI.</p>		<p>especificidad para la predicción de mortalidad en pacientes en la UCI.</p> <p>Los pacientes con una puntuación m-NUTRIC mayor o igual a 4, presentaban un riesgo 6 veces mayor de mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso a la UCI, que pacientes sin riesgo nutricional. Los pacientes que presentaban un puntaje m-NUTRIC mayor o igual a 4 y una clasificación C de VGS, presentaban un riesgo de mortalidad 7 veces mayor que los que no contaban con riesgo nutricional.</p> <p>La complementación entre una herramienta de tamizaje nutricional y una de evaluación nutricional, demuestra una mayor eficiencia para la determinación de mortalidad en la UCI.</p> <p>Se recomienda determinar los pacientes con mayor riesgo nutricional y mortalidad, según NUTRIC. Posteriormente, se debe identificar, utilizando la clasificación de VGS, los pacientes con un mayor riesgo de mortalidad y brindar una terapia nutricional más agresiva.</p>
Maciel <i>et al.</i> 2019	Nutritional Risk Screening 2002 Cut-Off to Identify High-Risk Is a Good	<p>Estudio prospectivo, de cohorte en pacientes adultos de ambos sexos en la UCI. El objetivo fue</p>	185 pacientes	<p>1 (0.54%) paciente fue clasificado como fuera de riesgo nutricional, 96 (51.89%) pacientes se encontraban en riesgo nutricional y 88 (47.56%) pacientes presentaron un alto riesgo nutricional, según puntuación NRS 2002.</p> <p>Los pacientes con puntuación mayor a 5 en NRS 2002 presentaron una mayor incidencia de infección y mortalidad</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	Predictor of ICU Mortality in Critically Ill Patients	determinar el punto de corte, utilizando NRS 2002, para determinar la mortalidad en estos pacientes, así como el pronóstico clínico de los mismos.		<p>hospitalaria.</p> <p>No hubo una diferencia significativa entre estancia hospitalaria, duración de ventilación mecánica, traqueotomía y enfermedades crónicas y los puntos de corte de NRS 2002.</p> <p>El mayor punto de corte de NRS 2002 (mayor o igual a 5) en la UCI, se asocia con un peor pronóstico clínico y es predictor de mortalidad en la UCI.</p>
Lee & Heyland 2019	Determination of Nutrition Risk and Status in Critically Ill Patients: What Are Our Considerations?	Revisión de literatura cuyo objetivo fue realizar recomendaciones para el tamizaje nutricional y determinación de malnutrición en pacientes críticos, tomando en cuenta la fisiopatología de malnutrición en dichos pacientes.	NA	<p>ASPEN sugiere la utilización de NRS 2002 o NUTRIC/m-NUTRIC para el tamizaje nutricional de pacientes críticos; sin embargo, NUTRIC/m-NUTRIC es una mejor opción debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fue desarrollado en una población en estado crítico</li> <li>• No toma en cuenta variables nutricionales, pues dicha información no fue posible obtener en &gt;70% de la población con la cual se desarrolló la herramienta</li> <li>• Toma en cuenta niveles de inflamación y severidad de la enfermedad.</li> </ul> <p>Para la determinación de malnutrición en paciente crítico se sugiere la utilización de los criterios de ASPEN y VGS. Sin embargo, ninguna herramienta fue desarrollada en paciente crítico y no toman en cuenta la severidad de la enfermedad.</p> <p>Se requiere de la realización de más estudios para la determinación de la utilidad de NUTRIC en estos pacientes, pues estudios post hoc han demostrado inconsistencia en los</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
				resultados.
				Por lo que se identificó que as herramientas más precisas para la determinación de riesgo de malnutrición y de estado nutricional de pacientes críticos son NUTRIC/m-NUTRIC y VGS respectivamente.
Mishamada-ni <i>et al.</i> 2019	Nutritional status of patients hospitalized in the intensive care unit: A comprehensive report from Iranian hospitals	Estudio multicéntrico, el cual tenía como objetivo determinar el estado nutricional de pacientes internados en la UCI de 32 hospitales en Irán.	1311 pacientes	<p>Los puntajes obtenidos de NRS y NUTRIC demostraron que los puntajes bajos, los cuales no indican riesgo nutricional, fueron más frecuentes que los altos.</p> <p>Los puntajes obtenidos por la VGS indica que la mayoría de los pacientes se encontraba en grado A o B.</p> <p>El estado nutricional de los pacientes en Irán es mejor al de otros países; sin embargo, se requiere de la validación de herramientas nutricionales más precisas.</p>
Canales <i>et al.</i> 2019	Nutrition Risk in Critically Ill Versus the Nutritional Risk Screening 2002: Are They Comparable	Estudio retrospectivo, utilizando los datos obtenidos de un estudio prospectivo de estado nutricional en paciente crítico. El objetivo del estudio fue comparar	312 pacientes	<p>El 44% de los pacientes presentaban un riesgo nutricional, según puntaje NUTRIC.</p> <p>Todos los pacientes se consideraban con un alto riesgo nutricional, según NRS 2002.</p> <p>Por cada aumento en puntaje NUTRIC, el déficit proteico puede aumentar 52 gramos, y el calórico, 809 kcal.</p> <p>NRS 2002 no mostró tener una asociación significativa con el</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	for Assessing Risk of Malnutrition in Critically	NUTRIC y NRS 2002 y su asociación con el déficit de macronutrientes en pacientes críticos.		<p>déficit de macronutrientes, por lo que se requieren de más estudios prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados para validar esta información.</p> <p>El puntaje NUTRIC cuenta con una asociación significativa con el déficit calórico y proteico en pacientes críticos, a diferencia del puntaje de NRS 2002.</p>
Hiller & Metzger 2019	Identifying Critically Ill Veterans Who Require Nutrition Intervention: A Quality Improvement Study Comparing Nutrition Risk Tools	<p>Estudio prospectivo de mejoramiento de calidad. El objetivo de este era evaluar las tres herramientas de tamizaje nutricional utilizadas y compararlas con la herramienta Veterans Administration Nutrition Status Classification (VANSC) y determinar cuál es la más útil para la determinación de</p>	150 pacientes	<p>VANSC presentó una mayor precisión y utilidad clínica para la identificación de pacientes en la UCI que requieren de soporte nutricional.</p> <p>NRS 2002 presentó mayor sensibilidad, pero la especificidad más baja.</p> <p>NUTRIC demostró tener la mayor especificidad, pero la sensibilidad más baja.</p> <p>MUST demostró menor sensibilidad que VANSC debido a la simplicidad de la herramienta.</p> <p>Por lo que NRS 2002, MUST y m-NUTRIC no demostraron ser aptas para la identificación de veteranos que requieren de soporte nutricional.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		pacientes críticos que se benefician más de soporte nutricional.		
Chinda <i>et al.</i> 2020	The implementation of a nutrition protocol in a surgical intensive care unit: A randomized controlled trial at a tertiary care hospital	Ensayo ciego, controlado, aleatorizado realizado en la UCI quirúrgica. El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de un protocolo nutricional y compararla con mortalidad y estancia hospitalaria y en la UCI.	170 pacientes	La severidad de malnutrición, prevalencia de mortalidad hospitalaria y en la UCI, aporte calórico, estancia hospitalaria, tiempo de ventilación mecánica y complicaciones nutricionales no presentaron una diferencia significativa entre ambos grupos.  La implementación de un protocolo de atención nutricional en la UCI quirúrgica no presenta una diferencia significativa en el pronóstico clínico de los pacientes con las prácticas nutricionales actuales.
Rattanachaiwong <i>et al.</i> 2020	Comparison of nutritional screening and diagnostic tools in diagnosis of	Estudio retrospectivo, en el cual se comparó los resultados de la clasificación obtenida de VGS	120 pacientes	60 (50.0%) pacientes no presentaban malnutrición (VGS A), 17 (14.2%) presentaban malnutrición moderada (VGS B) y 43 (35.8%), malnutrición severa (VGS C).  Según NRS 2002, 38 (31.7%) de los pacientes presentaban un alto riesgo de malnutrición, mientras el puntaje NUTRIC

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	severe malnutrition in critically ill patients	con NRS 2002 y NUTRIC (herramientas de tamizaje nutricional) y criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN.		<p>indicaba que 45 (37.5%) presentaba un alto riesgo de malnutrición.</p> <p>NRS presentó una especificidad para identificar pacientes con alto riesgo de malnutrición de 94.81%.</p> <p>Según los criterios de malnutrición de ESPEN, 32 (26.7%) pacientes presentaban malnutrición severa y según criterios de ASPEN, 29 (24.2%) pacientes.</p> <p>26 (21.67%) pacientes fallecieron dentro los 60 días tras su admisión, NUTRIC presentó la mayor sensibilidad, PPV, NPV y una especificidad adecuada.</p> <p>NRS 2002 demostró tener una mayor sensibilidad para la identificación de malnutrición severa en pacientes críticos.</p> <p>Ninguna de las herramientas mostró una asociación significativa con mortalidad, se requieren de una mayor muestra para comprobar dicho resultado.</p>

## A. Herramientas de tamizaje nutricional

### 1. NUTRIC/m-NUTRIC

Quince estudios evaluaron la herramienta NUTRIC/m-NUTRIC internados en la UCI o la compararon con otra herramienta. NUTRIC es la primera herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos por Heyland *et al.* en el año 2011. La misma fue validada para ser utilizada sin la variable de interleucina-6 por Rahman *et al.* en el 2016. El objetivo de la herramienta es determinar a los pacientes críticos que se benefician de una terapia nutricional agresiva.

Un estudio realizado por Jeon *et al.* demuestra la precisión entre el puntaje NUTRIC y m-NUTRIC en pacientes con sepsis, el cual demuestra que ambas versiones cuentan con una mortalidad de 28 días del 66.7% y 62.5% respectivamente. Dichos resultados no demuestran una relación significativa entre ambas herramientas, lo cual demuestra la precisión entre las mismas.

Mukhopdhyay *et al.* evaluaron la utilidad de m-NUTRIC en población asiática, la cual fue validada para utilizar en la UCI de dicha población. Asimismo, se determinó una relación significativa entre una puntuación mayor o igual a 5 y una mayor estancia hospitalaria. Asimismo, dicho puntaje en conjunto con IMC y uso de vasopresores, se asoció a una mayor mortalidad de 28 días. Por otro lado, Mendes *et al.* evaluó la utilización de m-NUTRIC en pacientes portugueses en la UCI. Dicho estudio demostró una relación significativa entre riesgo nutricional, según m-NUTRIC, con una estancia hospitalaria prolongada, mayor tiempo con necesidad de ventilación mecánica y mayor mortalidad de 28 días.

Un estudio realizado por De Vries *et al.* validó la utilización de m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses según la comparación de la misma con la herramienta MUST. Este estudio determinó una asociación significativa entre un puntaje en m-NUTRIC mayor a 4 con un aumento en la mortalidad de 28 días y en la duración de ventilación mecánica. Sin embargo, no se determinó una asociación entre el puntaje obtenido por MUST y mortalidad, por lo que sugiere la introducción de m-NUTRIC en la UCI de pacientes holandeses y descartar la utilización de MUST.

Gonzalez *et al.* comparó la capacidad de m-NUTRIC y de VGS para la determinación de mortalidad de 28 días en paciente críticos. Este estudio demostró un riesgo 2.19 veces mayor de mortalidad en pacientes con malnutrición severa, según VGS. Sin embargo, se determinó una puntuación mayor o igual a 4 como punto de corte para la predicción de mortalidad de 28 días en pacientes en la UCI. El punto de corte establecido en este estudio se debe a una mayor especificidad y sensibilidad que el puntaje establecido en la validación de la herramienta. Por otro lado, se determinó que la complementación entre ambas herramientas cuenta con una mayor eficiencia para la determinación de mortalidad en la UCI.

Lee & Heyland realizaron una revisión de literatura en la cual determinan que ASPEN sugiere la utilización de NUTRIC/m-NUTRIC para la determinación de paciente crítico

con riesgo nutricional. NUTRIC/m-NUTRIC es considerada una mejor opción para estos pacientes debido a que fue desarrollada en dicha población, utilizando el modelo conceptual basado en los criterios de malnutrición de ASPEN. Sin embargo, se requieren de más estudios clínicos controlados aleatorizados, pues se han presentado inconsistencias en los resultados de los análisis post hoc de estudios prospectivos aleatorizados.

Mishamandani *et al.* realizaron un estudio en el cual determinaron el estado nutricional de pacientes de la UCI en Irán. Este utilizó NUTRIC y NRS 2002 para el tamizaje nutricional y VGS para la determinación de malnutrición. Los resultados demostraron que dichas herramientas no demuestran resultados congruentes entre sí, por lo que se requiere de una herramienta más precisa, validada en dicha población para brindarles un tratamiento oportuno.

Un estudio realizado por Canales *et al.* evalúa NUTRIC y NRS 2002 para la determinación de riesgo nutricional en pacientes críticos, por lo que determinó la asociación entre los puntajes obtenidos de dichas herramientas con el déficit energético y calórico de los mismos. Este estudio determinó que los pacientes con riesgo nutricional, según puntaje NUTRIC, se asocia con una déficit energético y proteico. Por otro lado, NRS 2002 no demostró asociación con dichas variables. Por lo tanto, concluye que se requiere el desarrollo de estudios clínicos aleatorizados para sustentar dicha información.

## 2. NRS 2002

Diez estudios evaluaron NRS 2002 como herramienta de tamizaje nutricional en pacientes críticos. Un estudio realizado por Sheean *et al.* evaluó el riesgo nutricional y grado de malnutrición en pacientes de la tercera edad utilizando tres herramientas: NRS 2002, MNA-SF para tamizaje nutricional y VGS para la detección de malnutrición. NRS 2002 demostró tener la mayor sensibilidad y menor especificidad, en comparación con MNA-SF, pues fue utilizado como *gold standard*. Por lo que concluye que se requieren de más estudios en esta población que incluya severidad de la enfermedad, inflamación y composición corporal para determinar riesgo nutricional y para la predicción de pronóstico clínico.

Una revisión sistemática realizada por Lew *et al.*, evaluó la asociación entre el riesgo nutricional según diversas herramientas y la predicción de pronóstico clínico de los pacientes. Este estudio indicó que la detección de riesgo nutricional, según NRS 2002, no estaba asociado con una mayor estancia hospitalaria ni con complicaciones postoperatorias.

Ceniccola *et al.* comparó la utilidad de los criterios de malnutrición de ASPEN con NRS 2002 para la determinación de mortalidad en pacientes críticos. Sin embargo, NRS 2002 demostró una sobreestimación en pacientes con riesgo nutricional, en comparación a la cantidad de pacientes identificados con malnutrición moderada o severa, según los criterios de malnutrición de ASPEN. Este estudio identificó que NRS 2002 demostró una baja sensibilidad y alta especificidad en la determinación de pacientes con riesgo nutricional. Por lo que se concluye que se requieren de más estudios que sustenten la información obtenida del mismo.

Un estudio realizado por Maciel *et al.* identifica el punto de corte de NRS 2002 que brinda un mejor pronóstico de mortalidad y pronóstico clínico de pacientes críticos. Se

determinó que una puntuación mayor o igual a 5 tiene una asociación significativa con predicción de mortalidad y peor pronóstico clínico en la UCI. Por lo que se determinó que en pacientes críticos, el punto de corte en NRS 2002 se asoció a mayor incidencia de infecciones nosocomiales y mortalidad hospitalaria. Sin embargo, el autor sugiere reemplazar la puntuación de APACHE II por: estancia en la UCI por más de una semana con requerimiento de ventilación mecánica, por lo que indica que estos pacientes cuentan con un mayor riesgo nutricional.

Por otro lado, un estudio realizado por Rattanachaiwong *et al.* comparó la determinación de riesgo nutricional, según NUTRIC y NRS 2002, con la determinación de malnutrición según VGS, criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN. Este estudio demostró que NRS 2002 presentó la mayor especificidad en conjunto con VGS y criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN para la identificación de pacientes con malnutrición severa, mientras que NUTRIC demostró tener la menor sensibilidad para la detección de los mismos. NUTRIC demostró discrepancia entre el puntaje obtenido en dicha herramienta y los resultados obtenidos de VGS. Sin embargo, NUTRIC demostró una mayor asociación con la predicción de mortalidad de 60 días. Asimismo, se determinó una asociación entre los pacientes que presentaban riesgo de malnutrición, según NRS 2002, y una puntuación de APACHE II mayor o igual a 10, lo cual indica gravedad severa de la enfermedad.

### 3. MUST

Cuatro estudios evaluaron MUST como herramienta de tamizaje nutricional en la UCI. Sin embargo, un estudio realizado por Lew *et al.* no demostró una asociación con complicaciones post operatorias o con mayor estancia en la UCI. Por otro lado, el estudio realizado por De Vries *et al.*, sugirió descartar el uso de esta herramienta para la determinación de riesgo nutricional en pacientes críticos, pues la misma no es validada para su utilización en la UCI.

Un estudio realizado por Chinda *et al.* comparó la utilidad de un protocolo para el manejo nutricional en pacientes críticos quirúrgicos, en el cual se evaluó la utilidad de NUTRIC, NRS 2002 y MUST para la detección de riesgo nutricional. Sin embargo, no se demostró una diferencia significativa entre la severidad de malnutrición, prevalencia de mortalidad hospitalaria y en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria, tiempo de ventilación mecánica y complicaciones nutricionales no demostraron una diferencia significativa con la práctica tradicional que se tenía en el hospital donde se realizó el estudio. Por lo tanto, se concluye que no es necesaria la implementación de un protocolo de atención nutricional en dicha unidad.

### 4. MNA/MNA-SF

Dos estudios evaluados, utilizaron MNA como herramienta de tamizaje nutricional en sus estudios. Sheean *et al.* evaluó el riesgo nutricional en pacientes críticos de la tercera edad, en el cual esta herramienta se utilizó como *gold standard*, puesto que esta es validada para su utilización en pacientes mayores. MNA-SF fue la única herramienta que demostró una relación significativa con mayor estancia en la UCI. Asimismo, dicha herramienta demostró una especificidad similar a la de VGS, pero menor sensibilidad que NRS 2002.

Por otro lado, en el estudio realizado por Lew *et al.*, determina que los pacientes con malnutrición identificados con MNA, no demostró una asociación con pronóstico clínico de los mismos. Asimismo, la utilización de MNA-SF, no demostró una asociación significativa con la mortalidad hospitalaria de pacientes críticos.

#### 5. Otras herramientas de tamizaje nutricional utilizadas

Un estudio realizado por Coltman *et al.* evalúa la herramienta m-NUTRIC, la herramienta de tamizaje nutricional propia de la institución donde se realizó el estudio para determinar riesgo nutricional y Valoración Global Subjetiva (VGS) para determinar la presencia y el grado de malnutrición en la UCI médicos, quirúrgicos y neurológicos. El estudio demuestra discrepancia entre los resultados de dichas herramientas, pues únicamente el 9% de los pacientes presentaban riesgo nutricional o malnutrición según las tres herramientas. Según las herramientas de tamizaje nutricional, m-NUTRIC y la herramienta de la institución, el 26% y el 63% presentaban riesgo nutricional, respectivamente. Por otro lado, el 80% de los pacientes presentaban algún riesgo de malnutrición, según VGS. Sin embargo, los pacientes que fueron detectados con riesgo nutricional según m-NUTRIC individualmente o en conjunto con otra herramienta, demostraron un mayor riesgo de mortalidad. Por lo que se concluye que ninguna herramienta evalúa en conjunto la severidad de la enfermedad y los marcadores nutricionales tradicionales, por lo que ninguna se considera apta para su utilización en la UCI.

Hiller & Metzger realizó un estudio en veteranos en estado crítico, en el cual compara herramientas de tamizaje nutricional, entre ellas: Veterans Administration Status Classification (VANSC), MUST, NRS 2002 y m-NUTRIC. VANSC evalúa: historia nutricional, pérdida de peso involuntaria, porcentaje de peso actual vs. peso ideal, dieta e ingesta, nivel de estrés metabólico, capacidad funcional y apariencia física. En esta población, VANSC demostró una mayor precisión y utilidad en la determinación de riesgo nutricional. Por otro lado, NRS 2002 demostró la mayor sensibilidad y especificidad más baja, m-NUTRIC presentó la mayor especificidad y sensibilidad más baja. A pesar de que MUST demostró mejor resultados en comparación a NRS 2002 y m-NUTRIC, presentó una menor precisión que VANSC, pues contó con una menor sensibilidad.

Fontes *et al.* estudió la utilidad de VGS en la predicción de pronósticos clínicos en pacientes críticos. Se identificó que el 70.3% de los pacientes identificados con malnutrición por dicha herramienta, tuvieron una estancia hospitalaria mayor a 48 horas, asimismo se identificó una relación significativa con la readmisión a la UCI y con la necesidad de ventilación mecánica. Este estudio indica que esta herramienta es rápida y práctica de utilizar para identificar la presencia de malnutrición y para la predicción de pronósticos clínicos en pacientes crítico.

## V. Discusión

El objetivo de esta revisión de literatura fue describir las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas para la determinación de riesgo de malnutrición en pacientes críticos, así como identificar las herramientas que pueden ser validadas para su utilización en dicha población. Es importante la identificación temprana de riesgo de malnutrición para brindar un tratamiento oportuno y evitar complicaciones del paciente. Por lo tanto, se determinó que las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fueron: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF.

NUTRIC/m-NUTRIC es la única herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos. Esta herramienta no incluye en las variables analizadas ningún indicador nutricional del paciente, pues Lee & Heyland indican que esa información no se puede obtener en más del 70% de pacientes en estado crítico. Sin embargo, el tiempo de estancia hospitalaria está relacionado con una disminución en la ingesta y malnutrición iatrogénica. Un estudio realizado por Fontes *et al.* determinó que el 70.3% de los pacientes que fueron diagnosticados con malnutrición según el puntaje obtenido de la Valoración Global Subjetiva (VSG) presentaban una estancia hospitalaria mayor a 48 horas. Por otro lado, el mismo estudio determinó una probabilidad de presentar algún grado de malnutrición 2.14 veces mayor en pacientes mayores a 65 años. Por lo tanto, el tiempo de estancia hospitalaria mayor a 48 horas, se podría considerar como un factor de riesgo en el desarrollo de malnutrición, debido a la disminución en la ingesta, períodos prolongados de inanición y la interacción fármaco-nutriente en algunos casos. Asimismo, la edad también se considera un factor de riesgo, pues aumentan las comorbilidades y, por ende el riesgo de complicaciones clínicas.

Rattanachaiwong *et al.* identificó una relación significativa entre el riesgo nutricional de los pacientes, según NRS 2002 y una puntuación de APACHE II mayor o igual a 10. Este estudio determinó que el 85% pacientes identificados con riesgo de malnutrición, presentaron una puntuación de APACHE II mayor a 10. Por lo tanto, se podría tomar como referencia de riesgo de malnutrición la puntuación obtenida de APACHE II en pacientes críticos, pues una mayor severidad en la enfermedad está asociada a mayor riesgo de complicaciones, alteraciones metabólicas, entre otras.

Heyland *et al.* describe NUTRIC/m-NUTRIC herramienta como práctica y fácil de utilizar, pues los parámetros evaluados son rutinariamente obtenidos en la UCI. Sin embargo, Canales *et al.* indica que es una herramienta compleja de utilizar si no se cuentan con los recursos electrónicos para realizar los cálculos automáticos de severidad de la enfermedad, APACHE II y SOFA. Por otro lado, las demás herramientas de tamizaje nutricional, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF no requieren de cálculos adicionales para obtener el resultado e identificar a los pacientes con riesgo nutricional. Esto permite una determinación de riesgo de malnutrición más eficiente, debido a la facilidad y rapidez en la utilización de estas.

El 90% de los pacientes que participaron en el desarrollo y validación de la herramienta NUTRIC por Heyland *et al.* eran de raza caucásica, al igual que la validación de m-NUTRIC por Raham *et al.*, la cual se realizó en 40 hospitales de Europa y Norte América. Sin embargo, Mukhopadhyay *et al.* llevó a cabo un estudio para la validación de m-NUTRIC en población asiática, la cual detectó una relación significativa entre el riesgo de malnutrición, según la herramienta y una mayor estancia hospitalaria en dicha población. Mendes *et al.* validó la herramienta en pacientes portugueses, por lo que determinó una correlación entre el puntaje m-NUTRIC y el pronóstico clínico de los pacientes. El riesgo nutricional en pacientes críticos portugueses se asoció a una mayor estancia hospitalaria, mayor tiempo de utilización de ventilación mecánica y aumento en mortalidad. De Vries *et al.* validó m-NUTRIC en comparación con MUST en pacientes críticos holandeses, por lo que concluye descartar la utilización de MUST en dichos pacientes. Asimismo, el puntaje m-NUTRIC mayor a 4 se asoció con un aumento en mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso y de duración de ventilación mecánica. Por lo tanto, esta herramienta de tamizaje nutricional ha demostrado ser validada en diferentes poblaciones; sin embargo, es necesario realizar estudios que incluyan pacientes de diferentes razas para validarla en paciente crítico a nivel mundial.

La sensibilidad y especificidad de las herramientas de tamizaje nutricional es un factor importante para determinar la validez de esta en una población específica. NRS 2002 demuestra tener una mayor sensibilidad para la detección de riesgo nutricional en comparación con las demás herramientas. La sensibilidad de NRS 2002 se asocia a la relevancia que toma en la puntuación de parámetros nutricionales y gravedad de la enfermedad.

Cuatro estudios coinciden en la alta sensibilidad para la detección de pacientes críticos con riesgo de malnutrición de NRS 2002, en los cuales uno fue realizado en veteranos, otro en adultos mayores y dos fueron realizados en población adulta. Por lo tanto, se puede concluir que NRS 2002 puede ser utilizada para la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos debido a los diferentes tipos de población en las que demuestra la mayor sensibilidad. Sin embargo, el estudio realizado por Ceniccola *et al.* indica que NRS 2002 presenta una baja sensibilidad y alta especificidad, pues dicha herramienta sobreestimó los pacientes con riesgo nutricional en comparación con la detección de pacientes con malnutrición, según criterios de ASPEN.

En adultos de la tercera edad, Sheean *et al.* demuestra una mayor especificidad en MNA-SF para la detección de riesgo nutricional en estos pacientes. La especificidad fue determinada según la comparación de los resultados obtenidos de MNA-SF y MNA, pues se utilizó como *gold standard* en este estudio. Sin embargo, esta herramienta no es validada para ser utilizada en pacientes críticos. Por otro lado, en pacientes veteranos en estado crítico, NRS 2002 y NUTRIC demostraron no ser aptas para detectar riesgo nutricional en esta población. VANSC, la herramienta utilizada en esta población demostró una mayor precisión y sensibilidad y utilidad en los mismos, mientras que MUST fue la única herramienta de tamizaje nutricional que indicó resultados similares a VANSC. Por lo tanto, es importante validar herramientas de tamizaje nutricional para poblaciones específicas, pues las herramientas utilizadas en dichos estudios no son validadas para pacientes críticos.

NUTRIC/m-NUTRIC demostró una menor sensibilidad en la detección de pacientes con riesgo de malnutrición; sin embargo, demostró una mayor sensibilidad y especificidad en la predicción de mortalidad dentro los 28 y 60 días tras su ingreso, según se demuestra en tres estudios evaluados. La sensibilidad y especificidad de esta herramienta en cuanto a mortalidad, se asocia a la incorporación de escalas que evalúan la gravedad de la enfermedad, tales como APACHE II y SOFA. Por otro lado, la baja sensibilidad en la detección de riesgo nutricional se puede atribuir a que no se toman en cuenta los parámetros nutricionales utilizados en las demás herramientas. A pesar de que el tiempo de estancia hospitalaria es un indicador indirecto de disminución de ingesta y malnutrición iatrogénica, la ponderación de este parámetro es menor a los que evalúan gravedad de la enfermedad.

Un estudio realizado por Gonzalez *et al.* determinó que la puntuación mayor o igual a 4 de m-NUTRIC contaba con una mayor sensibilidad y especificidad para la predicción dentro de los 28 días tras el ingreso de los pacientes. En cuanto la utilización de NRS 2002 como predictor de mortalidad de la UCI, Maciel *et al.* demuestra que el punto de corte es mayor o igual a 5. Debido a que NRS 2002 no es una herramienta validada para ser utilizada en pacientes críticos, es importante la elaboración de estudios que tomen en cuenta el punto de corte indicado en el estudio de Maciel *et al.* para la validación de la misma en pacientes en la UCI.

Ninguna herramienta de tamizaje nutricional cuenta una alta sensibilidad y especificidad en la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos, lo cual disminuye su validez en este grupo de pacientes. Es necesaria la elaboración de más estudios que determinen los puntos de corte de cada herramienta con mayor sensibilidad y especificidad en la detección de riesgo nutricional en estos pacientes. A pesar de que NUTRIC/m-NUTRIC es la única herramienta de tamizaje nutricional validada para su uso exclusivo en paciente crítico, no cuenta con la especificidad esperada en la predicción de riesgo nutricional, por lo que Gonzalez *et al.* recomienda la complementación de dicha herramienta con una de valoración nutricional. Esto permite una mayor predicción de riesgo nutricional y mortalidad en paciente crítico.

La detección temprana de riesgo nutricional en paciente crítico permite brindar un tratamiento oportuno, el cual disminuye el riesgo de complicaciones en el mismo. NUTRIC/m-NUTRIC demuestra una baja practicidad en su uso en la falta de sistemas electrónicos y baja especificidad en la detección de riesgo nutricional; sin embargo, cuenta con una alta sensibilidad y especificidad para la predicción de mortalidad en dichos pacientes. NRS 2002 cuenta con la mayor sensibilidad para la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos, pero esta herramienta ha demostrado sobreestimar la población en riesgo. Asimismo, se determinó una relación significativa con los pacientes identificados con riesgo de malnutrición y la puntuación en APACHE II mayor a 10. MUST y MNA/MNA-SF demuestran en varios estudios que no pueden ser validadas para la utilización en paciente crítico, debido a la baja especificidad y sensibilidad con el que cuentan. Por lo tanto, es vital tomar en cuenta otros criterios, tales como: estancia hospitalaria mayor a 48 horas, pacientes mayores de 65 años y una puntuación APACHE II mayor a 10 para clasificar a los pacientes con riesgo nutricional, independientemente de la puntuación obtenida en una herramienta de tamizaje nutricional.

## **VI. Conclusiones**

1. Se realizó una revisión descriptiva de literatura científica sobre las herramientas de tamizaje utilizadas para la detección de riesgo nutricional en paciente crítico.
2. Ninguna de las herramientas utilizadas: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF, es considerada más útil para la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos.
3. A pesar que NUTRIC/m-NUTRIC es la única herramienta validada para su uso en la UCI, demuestra una baja practicidad debido al requerimiento de una base electrónica para el cálculo de SOFA y APACHE II, lo cual disminuye la eficiencia de la herramienta.
4. NRS 2002 podría ser validada para su uso en pacientes críticos, se requieren de más estudios para determinar los puntos de corte en esta población.
5. MNA/MNA-SF y MUST no podrían ser validadas para su uso en paciente crítico debido a su baja especificidad y sensibilidad en la detección de riesgo nutricional.

## **VII. Recomendaciones**

1. Realizar estudios de revisión de literatura que determinen el punto de corte de cada herramienta que cuente con mayor sensibilidad y especificidad para detectar riesgo nutricional en cada tipo de población.
2. Realizar estudios que validen las herramientas de tamizaje nutricional en poblaciones de diferentes razas.
3. Determinar las herramientas con mayor especificidad y sensibilidad para detectar riesgo nutricional y pronóstico clínico en poblaciones especiales.

## VIII. Bibliografía

1. Adilah Shuhada Abd Aziz Nur Islami Mohd Fahmi Teng Mohd Ramadan Abdul Hamid Nazrul Hadi Ismail, N. (2017). Clinical Interventions in Aging Dovepress Assessing the nutritional status of hospitalized elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 12–1615. <https://doi.org/10.2147/CIA.S140859>
2. Arabi, Y. M., Casaer, M. P., Chapman, M., Heyland, D. K., Ichai, C., Marik, P. E., ... Weijs, P. J. M. (2017). The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Medicine*, 43(9), 1239–1256. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4711-6>
3. Canales, C., Elsayes, A., Yeh, D. D., Belcher, D., Nakayama, A., McCarthy, C. M., ... Quraishi, S. A. (2019). Nutrition Risk in Critically Ill Versus the Nutritional Risk Screening 2002: Are They Comparable for Assessing Risk of Malnutrition in Critically Ill Patients? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 43(1), 81–87. <https://doi.org/10.1002/jpen.1181>
4. Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M. I. T. D., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., ... Compher, C. (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(1), 207–217. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12383>
5. Ceniccola, G. D., Holanda, T. P., Pequeno, R. S. F., Mendonça, V. S., Oliveira, A. B. M., Carvalho, L. S. F., ... Araújo, W. M. C. (2018). Relevance of AND-ASPEN criteria of malnutrition to predict hospital mortality in critically ill patients: A prospective study. *Journal of Critical Care*, 44, 398–403. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.12.013>
6. Chinda, P., Poomthong, P., Toaditthep, P., Thanakiattiwibun, C., & Chaiwat, O. (2020). The implementation of a nutrition protocol in a surgical intensive care unit; A randomized controlled trial at a tertiary care hospital. *PLoS ONE*, 15(4), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231777>
7. Chourdakis, M., Grammatikopoulou, M. G., Day, A. G., Bouras, E., & Heyland, D. K. (2018). Are all low-NUTRIC-score patients the same? Analysis of a multi-center observational study to determine the relationship between nutrition intake and outcome. *Clinical Nutrition*, pp. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.006>
8. Coltman, A., Peterson, S., Roehl, K., Roosevelt, H., & Sowa, D. (2015). Use of 3 tools to assess nutrition risk in the intensive care unit. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 39(1), 28–33. <https://doi.org/10.1177/0148607114532135>
9. Correia, M. I. T. D., Perman, M. I., & Waitzberg, D. L. (2017). Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clinical Nutrition*, 36(4), 958–967. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.025>
10. Cruz, F. L., Pérez, R., Barragán, D. L. R., Ximena, E., Ibáñez, T., Christopher, D., ... Falcón, M. (1994). Choque hipovolémico. *Medicina U.P.B*, 13(2), 139–160.

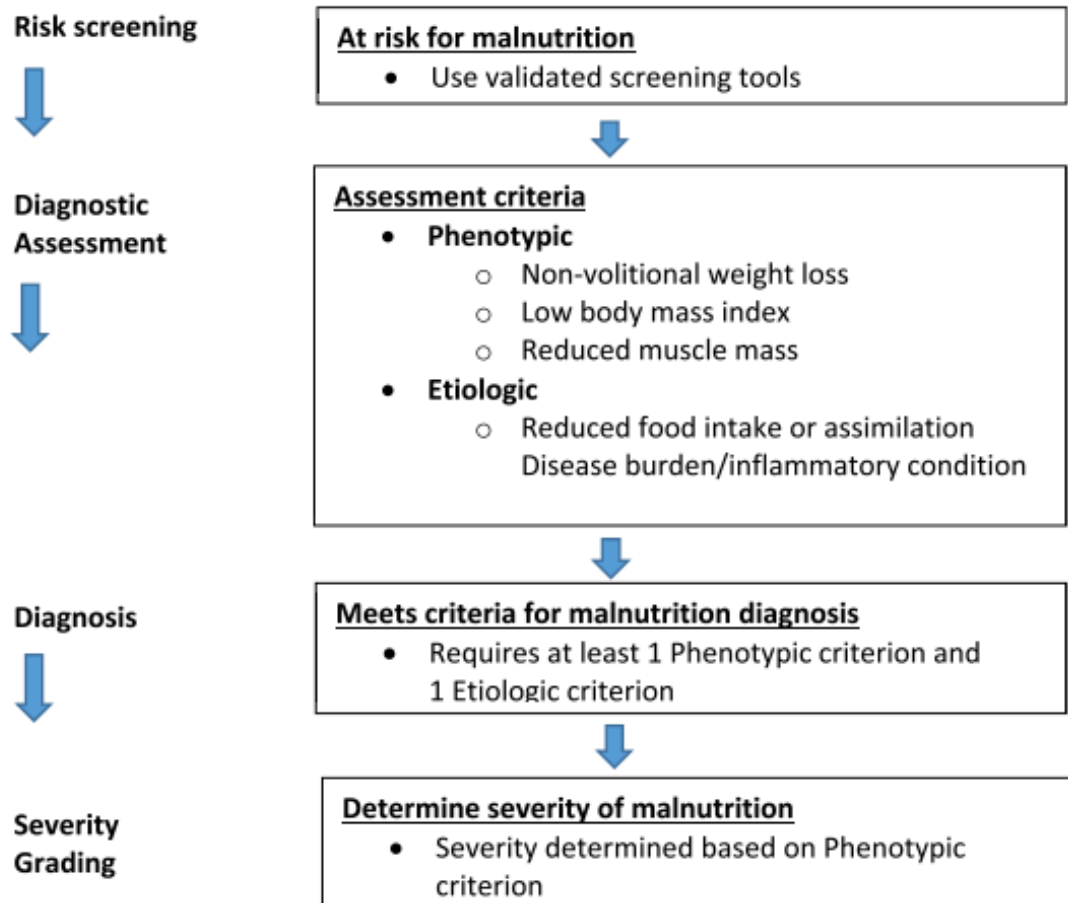
11. De Vries, M. C., Koekkoek, W., Opdam, M. H., Van Blokland, D., & Van Zanten, A. R. (2018). Nutritional assessment of critically ill patients: Validation of the modified NUTRIC score. In *European Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 72, pp. 428–435). Springer US. <https://doi.org/10.1038/s41430-017-0008-7>
12. Detsky, Allan S.; McLaughlin, John R.; Baker, Jeffrey P.; Johnston, Nancy; Whittaker, Scott; Mendelson, Rena A.; Jeejeebhoy, K. N. (1987). What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 11(1), 359–365.
13. Di Sibio, M., Jastreblansky, Z., Magnifico, L. P., Fischberg, M., Ramírez, S. E., Jereb, S., & Canicoba, M. (2018). Revisión de diferentes herramientas de tamizaje nutricional para pacientes hospitalizados. *Diaeta*, 36(164), 30–38.
14. Donini, L. M., Poggiogalle, E., Molfino, A., Rosano, A., Lenzi, A., Rossi Fanelli, F., & Muscaritoli, M. (2016). Mini-Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, and Nutrition Risk Screening Tool for the Nutritional Evaluation of Older Nursing Home Residents. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(10), 959.e11-959.e18. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.06.028>
15. Elia, M. (2003). *The “MUST” Report. Nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility.*
16. Fontes, D., Generoso, S. de V., & Toulson Davisson Correia, M. I. (2014). Subjective global assessment: A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients. *Clinical Nutrition*, 33(2), 291–295. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.004>
17. Gidwani, H., & Gómez, H. (2017). The crashing patient: Hemodynamic collapse. *Current Opinion in Critical Care*. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000451>
18. Gonzalez, M. C., Bielemann, R. M., Kruschardt, P. P., & Orlandi, S. P. (2018). Complementarity of NUTRIC score and Subjective Global Assessment for predicting 28-day mortality in critically ill patients. *Clinical Nutrition*, pp. 10–13. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.017>
19. Guigoz Y. (2006). The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us?. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 10(6), 466–487.
20. Hartl, W. H., & Jauch, K. W. (2014). Metabolic self-destruction in critically ill patients: Origins, mechanisms and therapeutic principles. *Nutrition*, 30(3), 261–267. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.07.019>
21. Heyland, D. K., Dhaliwal, R., Jiang, X., & Day, A. G. (2011). Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical Care (London, England)*, 15(6).
22. Hiller, L. D., & Metzger, L. S. (2019). Identifying Critically Ill Veterans Who Require Nutrition Intervention: A Quality Improvement Study Comparing Nutrition Risk Tools. *Nutrition in Clinical Practice*, 34(3), 414–420. <https://doi.org/10.1002/ncp.10235>
23. Javid Mishamandani, Z., Norouzy, A., Hashemian, S. M., Khoundabi, B., Rezaeisadrabadi, M., Safarian, M., ... Sedaghat, A. (2019). Nutritional status of patients hospitalized in the intensive care unit: A comprehensive report from Iranian hospitals, 2018. *Journal of Critical Care*, 54, 151–158. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.08.001>
24. Jeong, D. H., Hong, S. B., Lim, C. M., Koh, Y., Seo, J., Kim, Y., ... Huh, J. W.

- (2018). Comparison of accuracy of NUTRIC and modified NUTRIC scores in predicting 28-day mortality in patients with sepsis: A single center retrospective study. *Nutrients*, *10*(7). <https://doi.org/10.3390/nu10070911>
25. Jung, Y. T., Park, J. Y., Jeon, J., Kim, M. J., Lee, S. H., & Lee, J. G. (2018). Association of Inadequate Caloric Supplementation with 30-Day Mortality in Critically Ill Postoperative Patients with High Modified NUTRIC Score. *Nutrients*, *10*(11). <https://doi.org/10.3390/nu10111589>
  26. Kondrup, J., Ramussen, H. H., Hamberg, O., Stanga, Z., Camilo, M., Richardson, R., ... Plauth, M. (2003). Nutritional risk screening (NRS 2002): A new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition*, *22*(3), 321–336. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(02\)00214-5](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(02)00214-5)
  27. Lee, Z. Y., & Heyland, D. K. (2019). Determination of Nutrition Risk and Status in Critically Ill Patients: What Are Our Considerations? *Nutrition in Clinical Practice*, *34*(1), 96–111. <https://doi.org/10.1002/ncp.10214>
  28. Leiva Badosa, E., Badia Tahull, M., Faz Méndez, C., Tubau Molas, M., Llop Talaveron, J. M., Virgili Casas, N., ... de Oca Burguete, F. J. (2017). Hospital malnutrition screening at admission: Malnutrition increases mortality and length of stay. *Nutricion Hospitalaria*, *34*(4), 907–913. <https://doi.org/10.20960/nh.657>
  29. Lew, C. C. H., Yandell, R., Fraser, R. J. L., Chua, A. P., Chong, M. F. F., & Miller, M. (2017). Association between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, *41*(5), 744–758. <https://doi.org/10.1177/0148607115625638>
  30. Maciel, L. R. M. de A., Franzosi, O. S., Nunes, D. S. L., Loss, S. H., dos Reis, A. M., Rubin, B. de A., & Vieira, S. R. R. (2019). Nutritional Risk Screening 2002 Cut-Off to Identify High-Risk Is a Good Predictor of ICU Mortality in Critically Ill Patients. *Nutrition in Clinical Practice*, *34*(1), 137–141. <https://doi.org/10.1002/ncp.10185>
  31. Marshall, S., Young, A., Bauer, J., & Isenring, E. (2016). Malnutrition in Geriatric Rehabilitation: Prevalence, Patient Outcomes, and Criterion Validity of the Scored Patient-Generated Subjective Global Assessment and the Mini Nutritional Assessment. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *116*(5), 785–794. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.06.013>
  32. Matilde, J., Jiménez, P., César, J., Aguilera, G., Omar, J., Lavernia, C., ... Garcés, M. (2018). Pronóstico de muerte en los pacientes críticamente enfermos según el índice Nutric de riesgo nutricional. *RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición* *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, *28*(2), 341–355.
  33. McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., ... Compher, C. (2016). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, *40*(2), 159–211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
  34. Mendes, R., Policarpo, S., Fortuna, P., Alves, M., Virella, D., & Heyland, D. K. (2017). Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—A multicenter prospective cohort study. *Journal of Critical Care*, *37*, 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.08.001>
  35. Mukhopadhyay, A., Henry, J., Ong, V., Leong, C. S. F., Teh, A. L., van Dam, R. M., & Kowitlawakul, Y. (2017). Association of modified NUTRIC score with 28-day

- mortality in critically ill patients. *Clinical Nutrition*, 36(4), 1143–1148. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.08.004>
36. Patkova, A., Joskova, V., Kovarik, M., Hronek, M., Havel, E., Kucharova, M., & Zadak, Z. (2017). Energy, protein, carbohydrate, and lipid intakes and their effects on morbidity and mortality in critically ill adult patients: A systematic review. *Advances in Nutrition*, 8(4), 624–634. <https://doi.org/10.3945/an.117.015172>
  37. Poulia, K. A., Klek, S., Doundoulakis, I., Bouras, E., Karayiannis, D., Baschali, A., ... Chourdakis, M. (2017). The two most popular malnutrition screening tools in the light of the new ESPEN consensus definition of the diagnostic criteria for malnutrition. *Clinical Nutrition*, 36(4), 1130–1135. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.014>
  38. Rabito, E. I., Marcadenti, A., Da Silva Fink, J., Figueira, L., & Silva, F. M. (2017). Nutritional Risk Screening 2002, Short Nutritional Assessment Questionnaire, Malnutrition Screening Tool, and Malnutrition Universal Screening Tool Are Good Predictors of Nutrition Risk in an Emergency Service. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(4), 526–532. <https://doi.org/10.1177/0884533617692527>
  39. Rahman, A., Hasan, R. M., Agarwala, R., Martin, C., Day, A. G., & Heyland, D. K. (2016). Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the “modified NUTRIC” nutritional risk assessment tool. *Clinical Nutrition*, 35(1), 158–162. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.01.015>
  40. Rattanachaiwong, S., Zribi, B., Kagan, I., Theilla, M., Heching, M., & Singer, P. (2020). Comparison of nutritional screening and diagnostic tools in diagnosis of severe malnutrition in critically ill patients. *Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.02.035>
  41. Reignier, J., Boisramé-Helms, J., Brisard, L., Lascarrou, J. B., Ait Hssain, A., Anguel, N., ... Bodet-Contentin, L. (2018). Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *The Lancet*, 391(10116), 133–143. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32146-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32146-3)
  42. Reis, A. M. dos, Fruchtenicht, A. V. G., & Moreira, L. F. (2019). NUTRIC score use around the world: a systematic review. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 31(3), 379–385. <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20190061>
  43. Rogobete, A. F., Sandesc, D., Papurica, M., Stoicescu, E. R., Popovici, S. E., Bratu, L. M., ... Bedreag, O. H. (2017). The influence of metabolic imbalances and oxidative stress on the outcome of critically ill polytrauma patients: a review. *Burns & Trauma*, 5(1), 2–8. <https://doi.org/10.1186/s41038-017-0073-0>
  44. Savino, P., & Félix Patiño, J. (2016). Metabolismo y nutrición en pacientes en estado crítico. *Revista Colombiana de Cirugía*, 108–127. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v31n2/v31n2a6.pdf>
  45. Shean, P. M., Peterson, S. J., Chen, Y., Liu, D., Lateef, O., & Braunschweig, C. A. (2013). Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU). *Clinical Nutrition*, 32(5), 752–757. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.12.012>
  46. Vallejo, K. P., Martínez, C. M., Matos Adames, A. A., Fuchs-Tarlovsky, V., Nogales, G. C. C., Paz, R. E. R., ... Waitzberg, D. L. (2017). Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: A multinational observational study. *Critical Care*, 21(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1805-z>

## IX. Anexos

Anexo 1. Esquema de determinación de malnutrición, según criterios de GLIM.



(Cederholm 2019)

## Anexo 2. Herramienta de valoración nutricional, Valoración global subjetiva (VGS).

### Features of the Subjective Global Assessment (SGA)

(Select appropriate category with a checkmark, or enter numerical value where indicated by "#".)

A. History

1. Weight change  
Overall loss in past 6 months: amount = # \_\_\_\_\_ kg; % loss = # \_\_\_\_\_  
Change in past 2 weeks \_\_\_\_\_ increase,  
\_\_\_\_\_ no change,  
\_\_\_\_\_ decrease.

2. Dietary intake change (relative to normal)  
\_\_\_\_\_ No change  
\_\_\_\_\_ Change \_\_\_\_\_ duration = # \_\_\_\_\_ weeks.  
\_\_\_\_\_ type: \_\_\_\_\_ suboptimal solid diet, \_\_\_\_\_ full liquid diet  
\_\_\_\_\_ hypocaloric liquids, \_\_\_\_\_ starvation.

3. Gastrointestinal symptoms (that persisted for >2 weeks)  
\_\_\_\_\_ none, \_\_\_\_\_ nausea, \_\_\_\_\_ vomiting, \_\_\_\_\_ diarrhea, \_\_\_\_\_ anorexia.

4. Functional capacity  
\_\_\_\_\_ No dysfunction (eg, full capacity),  
\_\_\_\_\_ Dysfunction \_\_\_\_\_ duration = # \_\_\_\_\_ weeks.  
\_\_\_\_\_ type: \_\_\_\_\_ working suboptimally,  
\_\_\_\_\_ ambulatory,  
\_\_\_\_\_ bedridden.

5. Disease and its relation to nutritional requirements  
Primary diagnosis (specify) \_\_\_\_\_  
Metabolic demand (stress): \_\_\_\_\_ no stress, \_\_\_\_\_ low stress,  
\_\_\_\_\_ moderate stress, \_\_\_\_\_ high stress.

B. Physical (for each trait specify: 0 = normal, 1+ = mild, 2+ = moderate, 3+ = severe).  
# \_\_\_\_\_ loss of subcutaneous fat (triceps, chest)  
# \_\_\_\_\_ muscle wasting (quadriceps, deltoids)  
# \_\_\_\_\_ ankle edema  
# \_\_\_\_\_ sacral edema  
# \_\_\_\_\_ ascites

C. SGA rating (select one)  
\_\_\_\_\_ A = well-nourished  
\_\_\_\_\_ B = moderately (or suspected of being) malnourished  
\_\_\_\_\_ C = severely malnourished

(Detsky *et al.* 1987)

Anexo 3. Herramienta de tamizaje nutricional, MNA.



Mini Nutritional Assessment  
MNA®

Last name:		First name:		Sex:	Date:
Age:	Weight, kg:	Height, cm:	I.D. Number:		

Complete the screen by filling in the boxes with the appropriate numbers. Add the numbers for the screen. If score is 11 or less, continue with the assessment to gain a Malnutrition Indicator Score.

Screening			
<b>A</b> Has food intake declined over the past 3 months due to loss of appetite, digestive problems, chewing or swallowing difficulties? 0 = severe loss of appetite 1 = moderate loss of appetite 2 = no loss of appetite	<input type="checkbox"/>	<b>J</b> How many full meals does the patient eat daily? 0 = 1 meal 1 = 2 meals 2 = 3 meals	<input type="checkbox"/>
<b>B</b> Weight loss during the last 3 months 0 = weight loss greater than 3 kg (6.6 lbs) 1 = does not know 2 = weight loss between 1 and 3 kg (2.2 and 6.6 lbs) 3 = no weight loss	<input type="checkbox"/>	<b>K</b> Selected consumption markers for protein intake • At least one serving of dairy products (milk, cheese, yogurt) per day yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> • Two or more servings of legumes or eggs per week yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> • Meat, fish or poultry every day yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 0.0 = #0 or 1 yes 0.5 = #2 yes 1.0 = #3 yes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>C</b> Mobility 0 = bed or chair bound 1 = able to get out of bed/chair but does not go out 2 = goes out	<input type="checkbox"/>	<b>L</b> Consumes two or more servings of fruits or vegetables per day? 0 = no 1 = yes	<input type="checkbox"/>
<b>D</b> Has suffered psychological stress or acute disease in the past 3 months 0 = yes 2 = no	<input type="checkbox"/>	<b>M</b> How much fluid (water, juice, coffee, tea, milk...) is consumed per day? 0.0 = less than 3 cups 0.5 = 3 to 5 cups 1.0 = more than 5 cups	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>E</b> Neuropsychological problems 0 = severe dementia or depression 1 = mild dementia 2 = no psychological problems	<input type="checkbox"/>	<b>N</b> Mode of feeding 0 = unable to eat without assistance 1 = self-fed with some difficulty 2 = self-fed without any problem	<input type="checkbox"/>
<b>F</b> Body Mass Index (BMI) (weight in kg) / (height in m <sup>2</sup> ) 0 = BMI less than 19 1 = BMI 19 to less than 21 2 = BMI 21 to less than 23 3 = BMI 23 or greater	<input type="checkbox"/>	<b>O</b> Self view of nutritional status 0 = views self as being malnourished 1 = is uncertain of nutritional state 2 = views self as having no nutritional problem	<input type="checkbox"/>
<b>Screening score</b> (subtotal max. 14 points) 12 points or greater Normal - not at risk - no need to complete a assessment 11 points or below Possible malnutrition - continue assessment	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>P</b> In comparison with other people of the same age, how does the patient consider his/her health status? 0.0 = not as good 0.5 = does not know 1.0 = as good 2.0 = better	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Assessment			
<b>G</b> Lives independently (not in a nursing home or hospital) 0 = no 1 = yes	<input type="checkbox"/>	<b>Q</b> Mid-arm circumference (MAC) in cm 0.0 = MAC less than 21 0.5 = MAC 21 to 22 1.0 = MAC 22 or greater	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>H</b> Takes more than 3 prescription drugs per day 0 = yes 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>R</b> Calf circumference (CC) in cm 0 = CC less than 31 1 = CC 31 or greater	<input type="checkbox"/>
<b>I</b> Pressure sores or skin ulcers 0 = yes 1 = no	<input type="checkbox"/>	<b>Assessment</b> (max. 16 points)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<small>Ref: Valko R, O'Brien, Johnson G, et al. Overview of the MNA® - history and challenges. J Nutr Health Aging 2010;14(4):485-495. Rubenstein L Z, Miller JG, Salvo A, Guigoz Y, Sella S. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Geriatr 2001;10(4):M98-111. Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA): Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2010;14(4):485-495.</small>		<b>Screening score</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<b>Total Assessment</b> (max. 30 points)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		<b>Malnutrition Indicator Score</b>	
		17 to 23.5 points at risk of malnutrition	<input type="checkbox"/>
		Less than 17 points malnourished	<input type="checkbox"/>

(Guygoz. 2006)

Anexo 4. Herramienta de tamizaje nutricional, MNA-SF.

## Mini Nutritional Assessment

**MNA<sup>®</sup>**

**Nestlé  
NutritionInstitute**

Last name:	<input type="text"/>	First name:	<input type="text"/>
Sex:	<input type="text"/>	Age:	<input type="text"/>
Weight, kg:	<input type="text"/>	Height, cm:	<input type="text"/>
Date:	<input type="text"/>		

Complete the screen by filling in the boxes with the appropriate numbers. Total the numbers for the final screening score.

Screening	
<b>A Has food intake declined over the past 3 months due to loss of appetite, digestive problems, chewing or swallowing difficulties?</b> 0 = severe decrease in food intake 1 = moderate decrease in food intake 2 = no decrease in food intake	<input type="checkbox"/>
<b>B Weight loss during the last 3 months</b> 0 = weight loss greater than 3 kg (6.6 lbs) 1 = does not know 2 = weight loss between 1 and 3 kg (2.2 and 6.6 lbs) 3 = no weight loss	<input type="checkbox"/>
<b>C Mobility</b> 0 = bed or chair bound 1 = able to get out of bed / chair but does not go out 2 = goes out	<input type="checkbox"/>
<b>D Has suffered psychological stress or acute disease in the past 3 months?</b> 0 = yes      2 = no	<input type="checkbox"/>
<b>E Neuropsychological problems</b> 0 = severe dementia or depression 1 = mild dementia 2 = no psychological problems	<input type="checkbox"/>
<b>F1 Body Mass Index (BMI) (weight in kg) / (height in m)<sup>2</sup></b> <input type="checkbox"/> 0 = BMI less than 19 1 = BMI 19 to less than 21 2 = BMI 21 to less than 23 3 = BMI 23 or greater	<input type="checkbox"/>
IF BMI IS NOT AVAILABLE, REPLACE QUESTION F1 WITH QUESTION F2. DO NOT ANSWER QUESTION F2 IF QUESTION F1 IS ALREADY COMPLETED.	
<b>F2 Calf circumference (CC) in cm</b> 0 = CC less than 31 3 = CC 31 or greater	<input type="checkbox"/>
<b>Screening score</b> (max. 14 points)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>12-14 points:</b> <input type="checkbox"/> Normal nutritional status	<input type="button" value="Save"/>
<b>8-11 points:</b> <input type="checkbox"/> At risk of malnutrition	<input type="button" value="Print"/>
<b>0-7 points:</b> <input type="checkbox"/> Malnourished	<input type="button" value="Reset"/>

(Guygoz. 2006)

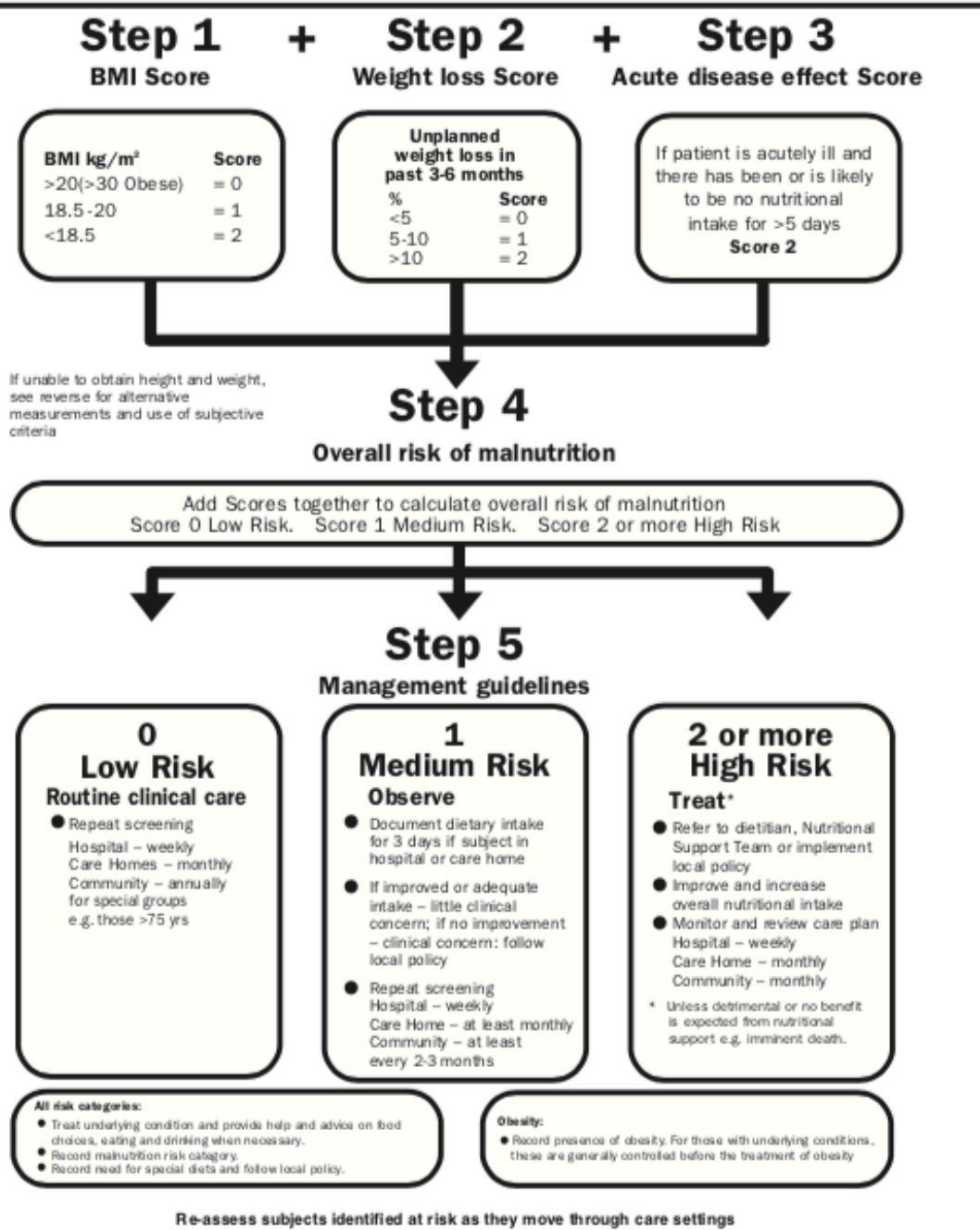
## Anexo 5. Herramienta de tamizaje nutricional, NRS 2002.

**Table 1** Screening for nutritional risk

Impaired nutritional status		Severity of disease (≈ stress metabolism)	
Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Wt loss > 5% in 3 months Or Food intake below 50–75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture Chronic patients, in particular with acute complications: cirrhosis (11), COPD (12) <i>Chronic hemodialysis, diabetes, oncology</i>
Moderate Score 2	Wt loss > 5% in 2 months Or BMI 18.5 – 20.5 + impaired general condition Or Food intake 25–50% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery (13–15). Stroke (16) <i>Severe pneumonia, hematologic malignancy</i>
Severe Score 3	Wt loss > 5% in 1 month (≈ > 15% in 3 months (17)) Or BMI < 18.5 + impaired general condition (17) Or Food intake 0–25% of normal requirement in preceding week in preceding week. +	Severe Score 3	Head injury (18, 19) Bone marrow transplantation (20) <i>Intensive care patients (APACHE 10)</i>
Score:			
Total score:			
Calculate the total score:			
1. Find score (0–3) for Impaired nutritional status (only one: choose the variable with highest score) and Severity of disease (≈ stress metabolism, i.e. increase in nutritional requirements).			
2. Add the two scores (→ total score)			
3. If age ≥ 70 years: add 1 to the total score to correct for frailty of elderly			
4. If age-corrected total ≥ 3: start nutritional support			

(Kondrup *et al.* 2003)

Anexo 6. Herramienta de tamizaje nutricional, MUST.



(Elia 2003)

Anexo 7. Herramienta de tamizaje nutricional, NUTRIC/m-NUTRIC.



## NUTRIC Score<sup>1</sup>

The NUTRIC Score is designed to quantify the risk of critically ill patients developing adverse events that may be modified by aggressive nutrition therapy. The score, of 1-10, is based on 6 variables that are explained below in Table 1. The scoring system is shown in Tables 2 and 3.

**Table 1: NUTRIC Score variables**

Variable	Range	Points
Age	<50	0
	50 - <75	1
	>75	2
APACHE II	<15	0
	15 - <20	1
	20-28	2
	>28	3
SOFA	<6	0
	6 - <10	1
	>10	2
Number of Co-morbidities	0-1	0
	≥2	1
Days from hospital to ICU admission	0 - <1	0
	≥1	1
IL-6	0 - <400	0
	≥ 400	1

**Table 2: NUTRIC Score scoring system: if IL-6 available**

Sum of points	Category	Explanation
6-10	High Score	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation).</li> <li>➤ These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.</li> </ul>
0-5	Low Score	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ These patients have a low malnutrition risk.</li> </ul>

**Table 3. NUTRIC Score scoring system: If no IL-6 available\***

Sum of points	Category	Explanation
5-9	High Score	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation).</li> <li>➤ These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.</li> </ul>
0-4	Low Score	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ These patients have a low malnutrition risk.</li> </ul>

\*It is acceptable to not include IL-6 data when it is not routinely available; it was shown to contribute very little to the overall prediction of the NUTRIC score.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical Care*. 2011;15(6):R268.

<sup>2</sup>Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool. *Clin Nutr*. 2015. [Epub ahead of print]

December 16<sup>th</sup> 2015

(Heyland *et al.* 2011; Rahman *et al.* 2015)

## **Herramientas de tamizaje utilizadas para determinar riesgo nutricional en pacientes críticos: una revisión de la literatura**

María del Pilar Estrada Álvarez<sup>2</sup>  
Claudia Patricia Maza Moscoso<sup>1,2</sup>

1. Departamento de Dietética y Alimentación. Centro Médico Militar, Ciudad de Guatemala, Guatemala
2. Universidad del Valle de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Guatemala

### **Resumen**

La malnutrición hospitalaria se da en el 20 – 60% de pacientes hospitalizados, esta tiene como consecuencia: aumento en la morbilidad, mortalidad, readmisión hospitalaria, días de hospitalización, aumento de costos hospitalarios, entre otros. La malnutrición en un paciente crítico se puede dar por consecuencia de una alimentación o asimilación de nutrientes inadecuada o por los mecanismos de inflamación de alguna enfermedad. Por lo que la detección temprana del riesgo de malnutrición en pacientes críticamente enfermos, utilizando herramientas de tamizaje nutricional, permite al personal de salud a brindar un tratamiento oportuno. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión de literatura sobre las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), así como la descripción de estas y la identificación de las que podrían ser validadas para su uso en paciente crítico. Se consultó Cochrane Library, PubMed y MedLine para la búsqueda de literatura, utilizando los términos *((nutritional screening) OR (nutritional assessment tool)) AND (critically ill patient)*. Se realizó la revisión de 20 estudios de 1443 que cumplieran con los criterios de selección. Se determinó que las herramientas utilizadas en pacientes críticos eran: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF. Asimismo, se concluye que es necesario identificar otras variables, así como estancia hospitalaria mayor a 48 horas, edad de los pacientes y puntuación APACHE II mayor a 10 para determinar riesgo nutricional en estos pacientes, independientemente de la puntuación obtenida de alguna herramienta de tamizaje nutricional.

**Palabras clave:** tamizaje nutricional, paciente crítico, Unidad de Cuidados Intensivos, riesgo nutricional.

### **Introducción**

La malnutrición hospitalaria es un problema de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo, debido a la alta prevalencia en pacientes hospitalizados. Varios factores afectan el

estado nutricional de estos pacientes, así como la disminución de ingesta de alimentos, la asimilación deficiente de los mismos y el aumento de requerimientos nutricionales. Una ingesta insuficiente de alimentos puede ser causada por una

dificultad al masticar o deglutir, pérdida del sentido del gusto u olfato, depresión o alteraciones gastrointestinales por la misma patología o por el uso de ciertos medicamentos. Por otro lado, algunos fármacos pueden tener interacción con ciertos nutrientes, por lo que la asimilación de estos se puede ver afectada. Los pacientes hospitalizados tienden a presentar un estado de inflamación, ya sea agudo o crónico, lo cual causa alteraciones en el metabolismo de nutrientes. Por lo tanto, los requerimientos de los pacientes son más elevados que lo usual, por lo que algunas veces es necesario la utilización de suplementos nutricionales (27, 36).

El tratamiento nutricional en los pacientes hospitalizados es vital para la prevención de malnutrición, pues esta ocurre en el 20 – 60% de pacientes, lo cual influye en la recuperación de los mismos. Estudios han demostrado que la malnutrición hospitalaria tiene como consecuencia un aumento en la morbilidad, mortalidad, readmisión hospitalaria, días de hospitalización y por ende, un aumento de costos hospitalarios (27, 36).

Una revisión sistemática realizada por Correia et. al., indica la prevalencia de malnutrición hospitalaria en Latino América. Se utilizaron 66 estudios realizados en 15 países de Latino América, de los cuales todos presentaron una prevalencia mayor al 45% de malnutrición hospitalaria. Únicamente un estudio evaluó la prevalencia de malnutrición en pacientes en estado crítico, el cual indica que el 54% presentaba algún grado de malnutrición según la herramienta de evaluación nutricional, Valoración Global Subjetiva (VGS) (9).

Una detección temprana del riesgo de malnutrición en pacientes críticamente

enfermos permite al personal de salud a brindar un tratamiento oportuno. De esta manera, la morbimortalidad del paciente se ve disminuida, así como los días de hospitalización, ventilación mecánica, riesgo de complicaciones y costos hospitalarios. Los pacientes se encuentran en un estado catabólico, debido a la inflamación sistémica, estrés metabólico y largos períodos de inanición a los que están sometidos, por lo que presentan un alto riesgo de malnutrición.

El tamizaje nutricional es vital para la atención integral del paciente hospitalizado, pues el objetivo de este es determinar el riesgo o la presencia de malnutrición en pacientes, para la predicción del pronóstico clínico del mismo y determinar la presencia de indicación para un tratamiento nutricional. Idealmente, esta herramienta debe ser fácil, rápida de realizar y debe brindar resultados específicos y exactos. Las herramientas de tamizaje nutricional consisten en clasificar los factores de riesgo de malnutrición y brindarles una puntuación, por lo que la puntuación final indica el riesgo nutricional del paciente (9).

### **Paciente crítico**

#### **Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)**

En la Unidad de cuidados intensivos (UCI) de un hospital, se encuentran pacientes críticos, por lo que se encuentran con un estado de salud delicado y puede presentar cualquier tipo de complicación. Son pacientes que requieren de un monitoreo constante y soporte artificial para uno o más órganos vitales. Dichos pacientes crean una respuesta metabólica al trauma, la cual consiste en alteraciones del sistema inmune, nervioso y neuroendocrino, con el fin de mantener las respuestas adaptativas eferentes al mismo. Los pacientes primero presentan un estado

de choque, posteriormente se encuentran en una fase de hipermetabolismo, donde se dan principalmente alteraciones metabólicas (19, 35, 42).

El sistema nervioso tiene un rol crucial en el estado de estos pacientes, pues el eje hipotálamo pituitario adrenal y el eje neuro inmunológico se encargan de controlar las funciones metabólicas. De esto surge la acción de las respuestas adaptativas al estrés, pues las alteraciones metabólicas son necesarias en la ausencia de soporte exógeno. Por otro lado, el sistema inmune adquirido e innato actúan a nivel celular en el huésped (paciente), pues la reparación de tejidos se da debido a los fibroblastos, osteoblastos y los enterocitos se encargan de mantener la integridad de la mucosa. Sin embargo, las respuestas sistémicas son necesarias para evitar cualquier tipo de infección que empeore la condición del paciente, por lo que la síntesis de inmunoglobulinas y proteínas de respuesta aguda son importantes en el estado de estos pacientes (19, 35, 42).

Las respuestas y adaptaciones creadas debido a las alteraciones mencionadas tienen un papel importante en la supervivencia del paciente, así como en la prevención de una falla multiorgánica. Esto se da debido a la optimización de sustratos del organismo, para la reparación de tejidos y, por ende la recuperación de cada paciente a través de los distintos mecanismos fisiológicos según la condición y/o patología de los mismos. La falla multiorgánica consiste en el fallo de dos o más órganos, por lo que aumenta la mortalidad y morbilidad del paciente y su estado de salud se ve más comprometido (19, 35, 42).

### **Fases del paciente crítico**

La fase de choque o fase ebb en el paciente crítico se caracteriza por la

hipoperfusión generalizada del paciente, en el cual se da una falla circulatoria, obteniendo un déficit en el transporte de oxígeno al resto de tejidos. Esta fase dura entre 24 y 48 horas después del trauma. El tratamiento del mismo únicamente consiste en el soporte ventilatorio si es necesario, resucitación de fluidos y el uso de aminas vasoactivas para aumentar la presión arterial. Si este estadio no se trata adecuadamente, puede llegar a causar una falla multiorgánica e incluso la muerte. Cuando un paciente se encuentra en estado de choque presenta una disminución del volumen plasmático, hipotensión arterial, liberación de catecolaminas, aumento del gasto cardiaco y frecuencia cardiaca, elevación del lactato, insuficiencia respiratoria y déficit de base (10, 17).

La hipoxia causada por la hipoperfusión consiste en el déficit de oxígeno a nivel tisular. Por lo tanto, hay una producción de lactato en el estado de choque, debido a la activación de la glucólisis anaeróbica (Ciclo de Cori) por la acción de las catecolaminas. Estas hormonas son liberadas debido a la activación del sistema simpático por la hipotensión arterial en el paciente crítico. El objetivo de este mecanismo es la autocompensación para la perfusión de tejidos, por lo que se da un aumento del gasto cardiaco y de fuerza de contracción del corazón (10, 17).

Se denomina hiperlactatemia cuando se obtiene un valor  $>4$  mmol/L de lactato arterial o venoso, aunque se conoce que los valores elevados del mismo causan acidosis, es una alteración que produce beneficios en el paciente crítico. Debido a que los órganos y sistemas no están siendo perfundidos correctamente, el lactato producido es utilizado como sustrato del corazón y cerebro, lo cual mejora la contractilidad cardiaca. Sin embargo, en el tratamiento para resucitación de fluidos, es

necesario disminuir estos valores para evitar la acidosis y complicaciones derivadas de la misma (10, 17, 40).

Por otro lado, el déficit de base es causado por el desequilibrio de electrolitos, disminuyendo así la concentración de bicarbonato en sangre. Una elevación del déficit de base puede aumentar la mortalidad del paciente y es una indicación para la realización de una transfusión al mismo. Varios estudios han determinado la relación directa entre el aumento del déficit de base con el aumento de días en la UCI, riesgo de insuficiencia respiratoria, falla, renal, entre otras complicaciones (10, 17, 40).

El manejo de los pacientes en estado de shock no incluye el tratamiento nutricional, debido a la inestabilidad hemodinámica que presentan. Por lo tanto, el objetivo con los mismos es la restauración de presión arterial y del gasto cardíaco para mantener la autorregulación y optimizar el oxígeno para la perfusión de tejidos. Por lo tanto, los pacientes que presentan riesgo de insuficiencia respiratorio tienden a requerir de ventilación mecánica para la disminución de consumo de oxígeno. De la misma manera, la reposición de fluidos es vital para el tratamiento de estos pacientes, pues aumenta la perfusión de tejidos gracias al aumento del gasto cardíaco. La utilización de aminos vasoactivas ayuda a aumentar la presión arterial del paciente, manteniéndola mayor a 65 mmHg para una mayor estabilidad (10, 17, 40).

Posteriormente, el paciente crítico se encuentra en la fase de hipermetabolismo o fase flow. Este estadio se caracteriza por las alteraciones metabólicas que sufre el paciente debido al estado hipercatabólico en el que se encuentra. Por lo tanto, en esta fase se tiene como objetivo utilizar los

sustratos energéticos con el fin de recuperar los tejidos dañados, reducir la inflamación de tejidos y evitar infecciones. Las alteraciones metabólicas se dan por la acción de hormonas catabólicas, resistencia a la insulina y por la acción de mediadores de inflamación. Estas reacciones se dan principalmente en tejidos periféricos, así como el tejido adiposo, músculo y piel. Se presentan alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos para mantener los sustratos necesarios en la respuesta al trauma (2, 19, 43).

Las alteraciones en el metabolismo de carbohidratos se dan por la acción de los corticoesteroides, glucagón, catecolaminas y la disminución en la liberación de insulina. Estas hormonas causan un aumento en la producción de glucosa en el hígado para la obtención de sustratos para la reparación de la inflamación en tejidos. Asimismo, las células inmunocompetentes requieren la utilización de glucosa para su adecuado funcionamiento, por lo que la hiperglicemia es vital en pacientes en estado crítico. Debido a que las reservas de glucagón tienen una duración de 12 a 24 horas, la producción de glucosa proveniente de otros sustratos es necesaria (gluconeogénesis), utilizando el lactato y aminoácidos como fuente. Por lo que aumenta la gluconeogénesis y los tejidos dependientes de glucosa disminuyen la captación de esta. En conclusión, se da una hiperglicemia junto con una resistencia a la insulina (2, 19, 42, 43).

Los aminoácidos, en la fase de hipermetabolismo, son vitales para la formación de proteínas de fase aguda para la recuperación de tejidos. Sin embargo, estos pacientes presentan una depleción muscular significativa y, por ende, un balance de nitrógeno negativo, debido a la inmovilización, estrés metabólico y por el

déficit de ingesta proteica. Por lo tanto, el catabolismo muscular produce una liberación de aminoácidos al organismo por proteólisis. Dichos aminoácidos y los que se encuentran en tejidos para la gluconeogénesis, son utilizados para sintetizar proteínas de fase aguda. Estas son necesarias para la activación de mecanismos de defensa, acelerando el proceso de reparación de tejidos. En esta fase, el aporte nutricional adecuado de proteínas es importante, pues evita el catabolismo y el aporte de las mismas son utilizadas para la producción de proteínas de fase aguda (2, 19, 42, 43).

El metabolismo de los lípidos también se ve afectado, pues se da lipólisis por la utilización de lípidos en la producción de energía. Este mecanismo se da debido a la actividad de la lipasa, la cual la favorecen las catecolaminas y citoquinas de inflamación. Esto causa la movilización de ácidos grasos de tejidos al plasma, los cuales son reesterificados como triglicéridos. Por lo tanto, los pacientes en estado crítico presentan hipertrigliceridemia, la cual es necesaria para la neutralización de bacterias. Asimismo, la lipólisis en la fase flow es indispensable para la producción de glucosa cuando se agotan las reservas, por lo que evita que se dé la glucólisis (2, 19, 42, 43).

### **Malnutrición en el paciente crítico Mecanismos de malnutrición en paciente crítico**

La malnutrición en un paciente se puede dar por consecuencia de una alimentación o asimilación de nutrientes inadecuada o por los mecanismos de inflamación de alguna enfermedad. Por lo tanto, en el paciente crítico, la malnutrición tiene una alta prevalencia ya que el personal de salud no cuenta con el conocimiento adecuado

de la importancia del estado nutricional del paciente. Esto provoca que haya una deficiencia en el cumplimiento de protocolos estandarizados del período de ayuno permitido y de los diferentes métodos de tamizaje para la identificación de pacientes que se encuentran con riesgo de malnutrición (27).

Los pacientes que se encuentran en un estado inflamatorio sistémico tienden a presentar un mayor catabolismo que anabolismo, lo que conduce a una pérdida de masa y de función muscular. Asimismo, debido al hipercatabolismo al que están expuestos, no solamente hay una depleción de proteínas, sino que de los demás macro y micronutrientes también. Esto repercute en la recuperación del paciente, pues si no se brinda una terapia nutricional adecuada según el estado nutricional del mismo, se relaciona con un aumento de riesgo de morbilidad y mortalidad, un mayor riesgo de complicaciones infecciosas, aumento de tiempo en la Unidad de Cuidados Intensivos, por ende, un mayor gasto económico (27, 36, 45).

### **Evaluación de malnutrición según criterios GLIM**

El Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) es una herramienta para el diagnóstico de malnutrición, el cual toma en cuenta criterios fenotípicos y etiológicos (Anexo 1). Los criterios tomados en cuenta son: pérdida de peso involuntaria, bajo IMC, disminución de masa muscular, disminución en la ingesta o asimilación de nutrientes y enfermedades desgastantes y/o inflamación. Sin embargo, para la descripción la severidad de malnutrición, se utilizan los criterios fenotípicos (4, 27, 36).

La pérdida de peso involuntaria es un criterio fenotípico en el diagnóstico de malnutrición. Se considera un factor

importante en dicho diagnóstico, pues tiene un impacto en la salud del paciente. Por lo tanto, es indispensable tener un monitoreo del peso de los pacientes para determinar el mantenimiento, pérdida o ganancia de peso. Una pérdida de peso entre 5-10% en los últimos 6 meses o de 10-20% después de 6 meses se considera una malnutrición moderada. Por otro lado, se considera una malnutrición severa cuando la pérdida de peso en los últimos 6 meses es mayor al 10% o mayor al 20% después de 6 meses (4).

El Índice de masa corporal (IMC) es un criterio fenotípico utilizado, pues es un indicador del estado nutricional del paciente. Sin embargo, este criterio varía según la edad del paciente. Se considera una malnutrición moderada cuando se presenta un IMC  $<20$  kg/m<sup>2</sup> en pacientes menores a 70 años, y  $< 22$  kg/m<sup>2</sup> en pacientes mayores de 70 años. Por lo contrario, una malnutrición severa se presenta con un IMC  $<18.5$  kg/m<sup>2</sup> en pacientes menores a 70 años, y  $<20$  kg/m<sup>2</sup> en pacientes mayores a 70 años (4).

Por último, la pérdida de masa muscular también es un criterio fenotípico, sin embargo, no se ha llegado a un consenso que indique la manera de medir la pérdida de la misma. Por lo tanto, se pueden utilizar medidas antropométricas, así como circunferencia media de brazo o bioimpedancia que indique el contenido de masa muscular del paciente. Asimismo, la pérdida de masa muscular se asocia a una pérdida de fuerza y funcionalidad muscular. El uso de dinamómetros se puede utilizar para determinar la fuerza muscular del paciente (4).

Por otro lado, la disminución en la ingesta o asimilación de nutrientes se considera un criterio etiológico de malnutrición. Un paciente presenta una

disminución en su ingesta cuando consume  $<50\%$  de sus requerimientos por más de una semana, o cuando hay cualquier disminución en la ingesta consecutiva por más de dos semanas. Esto se puede dar como consecuencia de varios motivos, entre ellos: depresión, anorexia, alteraciones gastrointestinales, depresión, anorexia, efecto secundario de medicamentos, entre otros. Asimismo, la disminución en la asimilación de nutrientes se da cuando el tracto gastrointestinal presenta una condición crónica que afecte la absorción de nutrientes. Esto se asocia a síndromes de malabsorción, los cuales se pueden dar en síndrome de intestino corto, insuficiencia pancreática y después de someterse a una cirugía bariátrica (4).

#### **Evaluación de malnutrición según Valoración Global Subjetiva (VGS)**

La Valoración Global Subjetiva (VGS) es una herramienta desarrollada por Detsky *et al.* en 1987 para la detección de malnutrición en pacientes hospitalizados (Anexo 2). Siete criterios son tomados en cuenta para la evaluación: peso, ingesta, síntomas con impactos nutricionales, actividad física, condición médica, estrés metabólico y evaluación física. Cada criterio cuenta con una ponderación numérica, el cual según la puntuación obtenida al finalizar la evaluación, se diagnostica al paciente con un estado nutricional normal, malnutrición moderada y malnutrición severa (13, 30).

Asimismo, la VGS ayuda a identificar a los pacientes que se benefician de una intervención nutricional según la puntuación obtenida utilizando dicha herramienta. Los pacientes en la UCI también pueden ser evaluados utilizando la VGS, pues es una herramienta práctica para la valoración nutricional de los mismos (18).

### **Herramientas de tamizaje nutricional Mini Nutritional Assessment (MNA)**

Mini Nutritional Assessment (MNA) es una herramienta de tamizaje nutricional desarrollada en 1994 y validada para utilizarla en pacientes de la tercera edad (Anexo 3). Es importante la detección de malnutrición o de riesgo de la misma en esta población, pues las comorbilidades aumentan y cuentan con un mayor riesgo de presentar complicaciones. La malnutrición en pacientes mayores se asocia a factores sociales, psicológicos, seguridad alimentaria y cambios de salud. La sarcopenia y la disminución de densidad ósea son un factor de riesgo para complicaciones a futuro. La pérdida de masa muscular se relaciona con el aumento de masa grasa, lo cual es un factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares, entre otras. Por otro lado, la disminución en la densidad ósea aumenta el riesgo de osteoporosis y por ende, de fracturas y caídas (1, 13).

MNA toma en cuenta 18 criterios, entre ellos: evaluación antropométrica (peso, talla y pérdida de peso), evaluación general (estilo de vida, medicamentos y movilidad), evaluación dietética (tiempos de comida, ingesta dietética y de líquidos, autonomía durante la alimentación) y evaluación subjetiva (autopercepción de salud y estado nutricional). Una de las ventajas de utilizar esta escala, es que permite la predicción de malnutrición antes que el paciente presente un cambio significativo de peso y/o se vea alterado el nivel sérico de albúmina. Esta herramienta cuenta con un puntaje máximo de 30 puntos, pues la respuesta de cada ítem tiene una puntuación numérica. Al obtener una puntuación mayor a 24 puntos, indica que el paciente cuenta con un estado nutricional adecuado. Por otro lado, una puntuación entre 17 y 23.5 indica un riesgo

de malnutrición y una puntuación menos a 17 puntos indica malnutrición (1, 13, 30).

Asimismo, se creó una versión corta del MNA, la cual incluye 6 de los 18 criterios utilizados en la versión original. Sin embargo, la validez y exactitud de dicha herramienta se mantiene al utilizarla. Esta tiene un máximo de 14 puntos, en la cual una puntuación entre 12 y 14 indican un estado nutricional normal; entre 8 y 11 puntos, riesgo de malnutrición y de 0 a 7 puntos, malnutrición. Cuando un paciente se diagnostica con malnutrición según la versión corta del MNA, es necesario llevar a cabo la versión de 18 ítems, pues ayuda a determinar con más especificidad el tratamiento nutricional que requiera el paciente (13).

### **Nutritional Risk Screening (NRS) 2002**

Nutritional Risk Screening (NRS) 2002 es una herramienta de tamizaje nutricional desarrollada en el año 2002 por Kondrup, et. al. El objetivo de la utilización de esta herramienta es la determinación del riesgo nutricional en pacientes hospitalizados. El NRS 2002 toma en cuenta el índice de masa corporal, pérdida de peso, disminución en la ingesta, severidad de la enfermedad y la edad del paciente (3, 13, 25).

Al igual que en las demás herramientas, cada criterio cuenta con una puntuación. Cuando se obtiene una puntuación menor a 3, el paciente no se encuentra en riesgo nutricional; sin embargo, se debe realizar el tamizaje cada 7 días si el paciente continúa internado. Por otro lado, si se obtiene una puntuación mayor o igual a 3, el paciente se encuentra en un riesgo nutricional y se debe iniciar terapia nutricional inmediatamente. Esta herramienta es considerada la más efectiva para la determinación del pronóstico del paciente (3, 13, 25).

### **Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)**

Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) es una herramienta desarrollada en el año 2003, la cual se utiliza para la identificación de adultos con riesgo de malnutrición o con malnutrición. Esta herramienta está validada para su utilización en cualquier tipo de población, desde el tamizaje de comunidades, hasta su utilización en el ámbito clínico y

### **Nutrition Risk in Critically Ill (NUTRIC) Score**

La escala NUTRIC fue desarrollada y validada por Heyland et. al., la cual tiene como objetivo identificar a los pacientes en estado crítico que se beneficiarían de una terapia nutricional agresiva. A pesar de que existían varias herramientas de tamizaje nutricional, no existía una que fuera específicamente para ser utilizada en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos (20).

En la UCI, los pacientes tienden a tener un mayor riesgo de malnutrición,

Para el desarrollo de NUTRIC se realizó un estudio prospectivo, observacional. Se recolectaron los siguientes datos de 597 pacientes internados por un mínimo de 24 horas en la UCI: edad, APACHE II, SOFA, número de comorbilidades, días de estancia hospitalaria, Índice de masa corporal (IMC), estimación de porcentaje de ingesta de alimentos, pérdida de peso en los últimos 3 meses, interleucina-6 (IL-6), procalcitonina (PCT) y proteína C-reactiva (PCR). Se realizaron

Por lo tanto, esta herramienta toma en cuenta la edad, el puntaje de APACHE II, SOFA, número de comorbilidades,

hospitalario. Los criterios tomados en cuenta para el tamizaje de pacientes son: índice de masa corporal, pérdida de peso, presencia de enfermedad aguda y disminución de ingesta. Al obtener una puntuación de 0, el paciente no presenta un riesgo de malnutrición; una puntuación de 1 indica riesgo moderado de malnutrición y mayor a 2, indica un alto riesgo de malnutrición. MUST es la única herramienta utilizada para predecir la mortalidad del paciente (13, 14, 37).

debido a la inanición en la que se encuentran dependiendo de la fase en la que estén, inflamación y los aumentos de requerimientos energéticos según la enfermedad. En los primeros 10 días de hospitalización, la respuesta catabólica causa una depleción muscular y el riesgo de una falla multiorgánica aumenta. El objetivo de NUTRIC es determinar los pacientes que se beneficiarían de una terapia nutricional agresiva, según la condición del mismo, la cual se identifica como la provisión de más del 80% de los requerimientos del paciente (3, 7, 20, 23, 24, 31, 38).

regresiones logísticas para determinar la asociación entre las variables y mortalidad. Se determinó que todas las variables estaban asociadas a una mortalidad, excepto IMC, PCR, porcentaje de ingesta de alimentos y pérdida de peso en los últimos 3 meses. Por lo tanto, se concluye que el puntaje final de la escala NUTRIC determina los pacientes críticos en riesgo nutricional, así como una predicción de la mortalidad de los mismos (20, 41).

número de días internados en la UCI e IL-6. La puntuación de APACHE II es un predictor de mortalidad en los siguientes 28 días en los pacientes en la UCI. Por otro

lado, SOFA indica la falla orgánica del mismo. Sin embargo, debido a que la IL-6 no es obtenida rutinariamente en todos los hospitales, se modificó la herramienta eliminando el puntaje de la misma. Esto se aprobó debido a que no presentaba una diferencia significativa en el resultado de este. Por lo tanto, cada criterio cuenta con una puntuación y según la misma, se determina si el paciente requiere de una terapia nutricional agresiva o si no tendría un efecto significativo en el estado de salud del paciente. Asimismo, la puntuación obtenida, se puede realizar una predicción del pronóstico del paciente (3, 7, 20, 23, 24, 31, 38).

## **Objetivo**

El objetivo de este estudio fue realizar una revisión descriptiva de evidencia científica reciente sobre las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas para la detección de riesgo nutricional en paciente crítico, describir las mismas y evaluar cuáles podrían ser validadas para su uso en la UCI.

## **Metodología**

### **Diseño del estudio**

Se realizó una revisión descriptiva de literatura científica utilizando el sistema Cochrane, PubMed y Medline para la búsqueda de la misma. Los términos utilizados para delimitar la información fueron *((nutritional screening) OR (nutritional assessment tool)) AND (critically ill patient)*. Todos los estudios utilizados evalúan o comparan herramientas de tamizaje nutricional en pacientes críticos.

### **Criterios de selección**

Se seleccionaron artículos obtenidos bajo los términos *((nutritional screening) OR (nutritional assessment tool)) AND (critically ill patient)*, que han

La puntuación máxima de NUTRIC es 12, por lo que una puntuación <6 indica que el paciente se beneficiaría de una terapia nutricional agresiva. No obstante, en la herramienta modificada donde no se toma en cuenta la IL-6, la puntuación máxima es 10 y el beneficio nutricional se da en pacientes con una puntuación <5. Los pacientes que cuentan con una puntuación >6 o >5, según los criterios tomados en cuenta, una terapia nutricional agresiva no tendría efectos significativos en el estado nutricional de los mismos (3, 7, 20, 23, 24, 31, 38).

sido publicados desde 2010 hasta el año 2020, los cuales se hayan realizado en adultos. Todos los artículos incluidos fueron publicados en revistas científicas en inglés o español.

### **Extracción de datos**

Se utilizó Mendeley para la organización de literatura, así como para la clasificación según año de publicación y almacenamiento de la misma.

Por otro lado, se utilizó Microsoft Excel para la extracción de datos de los estudios utilizados. La información recolectada fue: año de publicación, autores del estudio, título del estudio, número de muestra, descripción del estudio, herramienta de tamizaje nutricional utilizada, resultados y conclusiones del estudio.

### **Asesoramiento de calidad del estudio**

El estudio fue revisado por la asesora principal del mismo: Licda. Claudia

Maza. Asimismo, se realizó una revisión entre pares.

## **Resultados**

De 1443 estudios obtenidos de Cochrane Library, PubMed y Medline, se seleccionaron 20 (1.4%) estudios que cumplían con los criterios de selección establecidos (Cuadro 2). Todos los estudios seleccionados evaluaban o comparaban herramientas de tamizaje nutricional en pacientes críticos adultos. Se descartaron estudios que no fueron realizados en pacientes críticos, menores de edad y que no utilizaron ninguna herramienta de tamizaje nutricional. La selección de estudios a utilizar se realizó

en base del título y del *abstract* de los mismos. Un estudio fue realizado únicamente en pacientes de la tercera edad, un estudio fue realizado en veteranos, 15 estudios fueron realizados en pacientes adultos (mayores de 18 años) y tres estudios de los evaluados, fueron revisiones sistemáticas de literatura.

Las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas por los estudios evaluados, las cuales fueron: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST, MNA/MNA-SF y otras herramientas (Cuadro 1). Todas las herramientas evaluadas fueron utilizadas en pacientes críticos.

**Cuadro 1.** Herramientas de tamizaje nutricional utilizadas en los estudios incluidos en la revisión de literatura.

<b>Autor/es</b>	<b>NUTRIC/ m-NUTRIC</b>	<b>NRS 2002</b>	<b>MUST</b>	<b>MNA/ MNA-SF</b>	<b>Otras herramientas</b>
Heyland <i>et al.</i>	X				
Sheean <i>et al.</i>		X		X	
Fontes <i>et al.</i>					X
Coltman <i>et al.</i>	X				X
Rahman <i>et al.</i>	X				
Lew <i>et al.</i>		X	X	X	
Mukhopadhyay <i>et al.</i>	X				
Mendes <i>et al.</i>	X				
Vallejo <i>et al.</i>	X				
Cenicola <i>et al.</i>		X			
De Vries <i>et al.</i>	X		X		
Jeong <i>et al.</i>	X				
Gonzalez <i>et al.</i>	X				
Maciel <i>et al.</i>		X			
Lee & Heyland	X	X			
Mishamadani <i>et al.</i>	X	X			
Canales <i>et al.</i>	X	X			
Hiller & Metzger	X	X	X		X
Chinda <i>et al.</i>	X	X	X		
Rattanachainwong <i>et al.</i>	X	X			

### **Herramientas de tamizaje nutricional NUTRIC/m-NUTRIC**

Quince estudios evaluaron la herramienta NUTRIC/m-NUTRIC internados en la UCI o la compararon con otra herramienta. NUTRIC es la primera herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos por Heyland *et al.* en el año 2011. La misma fue validada para ser utilizada sin la variable de interleucina-6 por Rahman *et al.* en el 2016. El objetivo de la herramienta es determinar a los pacientes críticos que se benefician de una terapia nutricional agresiva.

Un estudio realizado por Jeon *et al.* demuestra la precisión entre el puntaje NUTRIC y m-NUTRIC en pacientes con

sepsis, el cual demuestra que ambas versiones cuentan con una mortalidad de 28 días del 66.7% y 62.5% respectivamente. Dichos resultados no demuestran una relación significativa entre ambas herramientas, lo cual demuestra la precisión entre las mismas.

Mukhopdhyay *et al.* evaluaron la utilidad de m-NUTRIC en población asiática, la cual fue validada para utilizar en la UCI de dicha población. Asimismo, se determinó una relación significativa entre una puntuación mayor o igual a 5 y una mayor estancia hospitalaria. Asimismo, dicho puntaje en conjunto con IMC y uso de vasopresores, se asoció a una mayor mortalidad de 28 días. Por otro lado, Mendes *et al.* evaluó la utilización

de m-NUTRIC en pacientes portugueses en la UCI. Dicho estudio demostró una relación significativa entre riesgo nutricional, según m-NUTRIC, con una estancia hospitalaria prolongada, mayor tiempo con necesidad de ventilación mecánica y mayor mortalidad de 28 días.

Un estudio realizado por De Vries *et al.* validó la utilización de m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses según la comparación de la misma con la herramienta MUST. Este estudio determinó una asociación significativa entre un puntaje en m-NUTRIC mayor a 4 con un aumento en la mortalidad de 28 días y en la duración de ventilación mecánica. Sin embargo, no se determinó una asociación entre el puntaje obtenido por MUST y mortalidad, por lo que sugiere la introducción de m-NUTRIC en la UCI de pacientes holandeses y descartar la utilización de MUST.

Gonzalez *et al.* comparó la capacidad de m-NUTRIC y de VGS para la determinación de mortalidad de 28 días en paciente críticos. Este estudio demostró un riesgo 2.19 veces mayor de mortalidad en pacientes con malnutrición severa, según VGS. Sin embargo, se determinó una puntuación mayor o igual a 4 como punto de corte para la predicción de mortalidad de 28 días en pacientes en la UCI. El punto de corte establecido en este estudio se debe a una mayor especificidad y sensibilidad que el puntaje establecido en la validación de la herramienta. Por otro lado, se determinó que la complementación entre ambas herramientas cuenta con una mayor eficiencia para la determinación de mortalidad en la UCI.

Lee & Heyland realizaron una revisión de literatura en la cual determinan que ASPEN sugiere la utilización de

NUTRIC/m-NUTRIC para la determinación de paciente crítico con riesgo nutricional. NUTRIC/m-NUTRIC es considerada una mejor opción para estos pacientes debido a que fue desarrollada en dicha población, utilizando el modelo conceptual basado en los criterios de malnutrición de ASPEN. Sin embargo, se requieren de más estudios clínicos controlados aleatorizados, pues se han presentado inconsistencias en los resultados de los análisis post hoc de estudios prospectivos aleatorizados.

Mishamandani *et al.* realizaron un estudio en el cual determinaron el estado nutricional de pacientes de la UCI en Irán. Este utilizó NUTRIC y NRS 2002 para el tamizaje nutricional y VGS para la determinación de malnutrición. Los resultados demostraron que dichas herramientas no demuestran resultados congruentes entre sí, por lo que se requiere de una herramienta más precisa, validada en dicha población para brindarles un tratamiento oportuno.

Un estudio realizado por Canales *et al.* evalúa NUTRIC y NRS 2002 para la determinación de riesgo nutricional en pacientes críticos, por lo que determinó la asociación entre los puntajes obtenidos de dichas herramientas con el déficit energético y calórico de los mismos. Este estudio determinó que los pacientes con riesgo nutricional, según puntaje NUTRIC, se asocia con un déficit energético y proteico. Por otro lado, NRS 2002 no demostró asociación con dichas variables. Por lo tanto, concluye que se requiere el desarrollo de estudios clínicos aleatorizados para sustentar dicha información.

## NRS 2002

Diez estudios evaluaron NRS 2002 como herramienta de tamizaje nutricional en pacientes críticos. Un estudio realizado por Sheehan *et al.* evaluó el riesgo nutricional y grado de malnutrición en pacientes de la tercera edad utilizando tres herramientas: NRS 2002, MNA-SF para tamizaje nutricional y VGS para la detección de malnutrición. NRS 2002 demostró tener la mayor sensibilidad y menor especificidad, en comparación con MNA-SF, pues fue utilizado como *gold standard*. Por lo que concluye que se requieren de más estudios en esta población que incluya severidad de la enfermedad, inflamación y composición corporal para determinar riesgo nutricional y para la predicción de pronóstico clínico.

Una revisión sistemática realizada por Lew *et al.*, evaluó la asociación entre el riesgo nutricional según diversas herramientas y la predicción de pronóstico clínico de los pacientes. Este estudio indicó que la detección de riesgo nutricional, según NRS 2002, no estaba asociado con una mayor estancia hospitalaria ni con complicaciones postoperatorias.

Ceniccola *et al.* comparó la utilidad de los criterios de malnutrición de ASPEN con NRS 2002 para la determinación de mortalidad en pacientes críticos. Sin embargo, NRS 2002 demostró una sobreestimación en pacientes con riesgo nutricional, en comparación a la cantidad de pacientes identificados con malnutrición moderada o severa, según los criterios de malnutrición de ASPEN. Este estudio identificó que NRS 2002 demostró una baja sensibilidad y alta especificidad en la determinación de pacientes con riesgo nutricional. Por lo que se concluye que se requieren de más

estudios que sustenten la información obtenida del mismo.

Un estudio realizado por Maciel *et al.* identifica el punto de corte de NRS 2002 que brinda un mejor pronóstico de mortalidad y pronóstico clínico de pacientes críticos. Se determinó que una puntuación mayor o igual a 5 tiene una asociación significativa con predicción de mortalidad y peor pronóstico clínico en la UCI. Por lo que se determinó que en pacientes críticos, el punto de corte en NRS 2002 se asoció a mayor incidencia de infecciones nosocomiales y mortalidad hospitalaria. Sin embargo, el autor sugiere reemplazar la puntuación de APACHE II por: estancia en la UCI por más de una semana con requerimiento de ventilación mecánica, por lo que indica que estos pacientes cuentan con un mayor riesgo nutricional.

Por otro lado, un estudio realizado por Rattanachaiwong *et al.* comparó la determinación de riesgo nutricional, según NUTRIC y NRS 2002, con la determinación de malnutrición según VGS, criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN. Este estudio demostró que NRS 2002 presentó la mayor especificidad en conjunto con VGS y criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN para la identificación de pacientes con malnutrición severa, mientras que NUTRIC demostró tener la menor sensibilidad para la detección de estos. NUTRIC demostró discrepancia entre el puntaje obtenido en dicha herramienta y los resultados obtenidos de VGS. Sin embargo, NUTRIC demostró una mayor asociación con la predicción de mortalidad de 60 días. Asimismo, se determinó una asociación entre los pacientes que presentaban riesgo de malnutrición, según NRS 2002, y una puntuación de APACHE II mayor o igual

a 10, lo cual indica gravedad severa de la enfermedad.

### **MUST**

Cuatro estudios evaluaron MUST como herramienta de tamizaje nutricional en la UCI. Sin embargo, un estudio realizado por Lew *et al.* no demostró una asociación con complicaciones post operatorias o con mayor estancia en la UCI. Por otro lado, el estudio realizado por De Vries *et al.*, sugirió descartar el uso de esta herramienta para la determinación de riesgo nutricional en pacientes críticos, pues la misma no es validada para su utilización en la UCI.

Un estudio realizado por Chinda *et al.* comparó la utilidad de un protocolo para el manejo nutricional en pacientes críticos quirúrgicos, en el cual se evaluó la utilidad de NUTRIC, NRS 2002 y MUST para la detección de riesgo nutricional. Sin embargo, no se demostró una diferencia significativa entre la severidad de malnutrición, prevalencia de mortalidad hospitalaria y en la UCI, tiempo de estancia hospitalaria, tiempo de ventilación mecánica y complicaciones nutricionales no demostraron una diferencia significativa con la práctica tradicional que se tenía en el hospital donde se realizó el estudio. Por lo tanto, se concluye que no es necesaria la implementación de un protocolo de atención nutricional en dicha unidad.

### **MNA/MNA-SF**

Dos estudios evaluados, utilizaron MNA como herramienta de tamizaje nutricional en sus estudios. Sheean *et al.* evaluó el riesgo nutricional en pacientes críticos de la tercera edad, en el cual esta herramienta se utilizó como *gold standard*, puesto que esta es validada para su utilización en pacientes mayores. MNA-SF fue la única herramienta que

demostró una relación significativa con mayor estancia en la UCI. Asimismo, dicha herramienta demostró una especificidad similar a la de VGS, pero menor sensibilidad que NRS 2002.

Por otro lado, en el estudio realizado por Lew *et al.*, determina que los pacientes con malnutrición identificados con MNA, no demostró una asociación con pronóstico clínico de los mismos. Asimismo, la utilización de MNA-SF, no demostró una asociación significativa con la mortalidad hospitalaria de pacientes críticos.

### **Otras herramientas de tamizaje nutricional utilizadas**

Un estudio realizado por Coltman *et al.* evalúa la herramienta m-NUTRIC, la herramienta de tamizaje nutricional propia de la institución donde se realizó el estudio para determinar riesgo nutricional y Valoración Global Subjetiva (VGS) para determinar la presencia y el grado de malnutrición en la UCI médicos, quirúrgicos y neurológicos. El estudio demuestra discrepancia entre los resultados de dichas herramientas, pues únicamente el 9% de los pacientes presentaban riesgo nutricional o malnutrición según las tres herramientas. Según las herramientas de tamizaje nutricional, m-NUTRIC y la herramienta de la institución, el 26% y el 63% presentaban riesgo nutricional, respectivamente. Por otro lado, el 80% de los pacientes presentaban algún riesgo de malnutrición, según VGS. Sin embargo, los pacientes que fueron detectados con riesgo nutricional según m-NUTRIC individualmente o en conjunto con otra herramienta, demostraron un mayor riesgo de mortalidad. Por lo que se concluye que ninguna herramienta evalúa en conjunto la severidad de la enfermedad y los marcadores nutricionales

tradicionales, por lo que ninguna se considera apta para su utilización en la UCI.

Hiller & Metzger realizó un estudio en veteranos en estado crítico, en el cual compara herramientas de tamizaje nutricional, entre ellas: Veterans Administration Status Classification (VANSC), MUST, NRS 2002 y m-NUTRIC. VANSC evalúa: historia nutricional, pérdida de peso involuntaria, porcentaje de peso actual vs. peso ideal, dieta e ingesta, nivel de estrés metabólico, capacidad funcional y apariencia física. En esta población, VANSC demostró una mayor precisión y utilidad en la determinación de riesgo nutricional. Por otro lado, NRS 2002 demostró la mayor sensibilidad y especificidad más baja, m-NUTRIC presentó la mayor especificidad

y sensibilidad más baja. A pesar de que MUST demostró mejor resultados en comparación a NRS 2002 y m-NUTRIC, presentó una menor precisión que VANSC, pues contó con una menor sensibilidad.

Fontes *et al.* estudió la utilidad de VGS en la predicción de pronósticos clínicos en pacientes críticos. Se identificó que el 70.3% de los pacientes identificados con malnutrición por dicha herramienta, tuvieron una estancia hospitalaria mayor a 48 horas, asimismo se identificó una relación significativa con la readmisión a la UCI y con la necesidad de ventilación mecánica. Este estudio indica que esta herramienta es rápida y práctica de utilizar para identificar la presencia de malnutrición y para la predicción de pronósticos clínicos en pacientes críticos.

**Cuadro 2.** Resumen de los estudios utilizados en la revisión de literatura.

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Heyland <i>et al.</i> 2011	Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool	Análisis secundario de un estudio prospectivo observacional realizado en pacientes internados en la UCI. El objetivo fue desarrollar y validar una herramienta (NUTRIC) para determinar el riesgo de complicaciones clínicas que pueden ser modificadas con una terapia nutricional en este ámbito. El desarrollo de la misma se realizó a partir de un modelo conceptual.	597 pacientes	<p>Las variables utilizadas para el desarrollo de la herramienta fueron: edad, APACHE II, SOFA, número de comorbilidades, días de estancia hospitalaria, IMC, porcentaje de ingesta, pérdida de peso en los últimos 3 meses, IL-6, PCT y CPR. Según la relación estadística significativa en el análisis multivariable, el modelo utiliza todas las variables a excepción de: IMC, PCR, PCT, ingesta oral y pérdida de peso.</p> <p>El puntaje NUTRIC demostró una relación significativa con la mortalidad de 28 días y días de ventilación mecánica.</p> <p>El tiempo de estancia hospitalaria se relaciona con una disminución en la ingesta oral, malnutrición iatrogénica.</p> <p>Los pacientes con mayor puntaje presentaron mayor mortalidad y duración de ventilación mecánica. Se determinó que los pacientes con altos puntajes se benefician más de una terapia nutricional agresiva, con una provisión de proteína y energía mayor. Por otro lado, los pacientes que presentan un puntaje menor pueden verse afectados por esta provisión proteico-energética agresiva.</p> <p>La herramienta NUTRIC es la primera herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos. Esta es una herramienta práctica, fácil de utilizar, pues utiliza variables que son rutinariamente obtenidas en la UCI.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Sheean <i>et al.</i> 2013	Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU)	Estudio prospectivo de cohorte, realizado en adultos mayores (> 65 años) admitidos en la UCI médica o quirúrgica. Los objetivos del estudio fueron: evaluar la prevalencia de malnutrición en estos pacientes utilizando 3 herramientas de tamizaje/evaluación nutricional, determinar el nivel de consenso entre las mismas y determinar la predicción de pronóstico clínico utilizando alguna de estas herramientas.	260 pacientes	<p>Debido a que el estudio fue realizado en adultos mayores, se utilizó MNA como <i>gold standard</i>.</p> <p>El 23 - 24% de los pacientes presentaron malnutrición.</p> <p>NRS 2002 demostró tener la mayor sensibilidad, mientras que VGS y MNA-SF, mayor especificidad.</p> <p>Se determinó una asociación significativa entre malnutrición al ingreso y mayor estancia hospitalaria.</p> <p>Se requieren más estudios que incluyan y exploren la severidad de la enfermedad, inflamación y composición corporal en esta población para la determinación de riesgo nutricional y pronósticos clínicos.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Fontes <i>et al.</i> 2014	Subjective global assessment: A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients	<p>Estudio prospectivo realizado en pacientes internados en la UCI. El objetivo fue determinar el potencial de la herramienta VGS para la determinación del estado nutricional de los pacientes y para la predicción de su pronóstico clínico, en comparación de los demás métodos rutinarios.</p> <p>Se tomó en cuenta el puntaje de APACHE II, VGS, evaluación antropométrica y evaluación bioquímica.</p>	185 pacientes	<p>El 69.2% de los pacientes estuvieron internados en la UCI por más de 3 días, el 30.3% requirió de ventilación mecánica y el 57.3% presentaba edema periférico, el 28.6% fue readmitido a la UCI. La mortalidad fue del 33% de los pacientes.</p> <p>La prevalencia de malnutrición según VGS fue de 54%, el 41.6% presentaban malnutrición moderada y el 12.4%, severa.</p> <p>Según el IMC, únicamente el 5.4% de los pacientes presentaban malnutrición. Asimismo, según la circunferencia media de brazo, el 35.2% de los pacientes presentaban malnutrición, de los cuales el 2.2% presentaban malnutrición severa.</p> <p>Según los valores de albúmina, la prevalencia de malnutrición era de 81.1%, de los cuales el 11.4% presentaba malnutrición severa. Por otro lado, según el recuento de linfocitos, el 84.3% de los pacientes presentaban malnutrición y el 37.3% presentaba malnutrición severa.</p> <p>De los pacientes clasificados con malnutrición según el recuento total de linfocitos, el 30.3% de los pacientes no se consideraban con malnutrición según la VGS.</p> <p>Se determinó una asociación significativa entre el estado nutricional de pacientes críticos con readmisión a la UCI.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Coltman <i>et al.</i> 2015	Use of 3 Tools to Assess Nutrition Risk in the Intensive Care Unit	Se evaluó la detección de riesgo nutricional y/o malnutrición en pacientes adultos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).	294 pacientes	<p>La probabilidad de presentar malnutrición en pacientes mayores a 65 años es 2.14 veces mayor a la de pacientes menores.</p> <p>La probabilidad de mortalidad en pacientes con malnutrición es 8.12 veces mayor a la de pacientes con un estado nutricional normal.</p> <p>El 70.3% de los pacientes que se clasificaron con malnutrición estuvieron hospitalizados por más de 48 horas.</p> <p>No se determinó una relación significativa entre el recuento total de linfocitos, IMC y VGS en pacientes críticos.</p> <p>Se concluye que la VGS es una herramienta rápida de utilizar para la evaluación nutricional de pacientes, asimismo, se considera una herramienta confiable para la predicción de pronóstico clínico en pacientes críticos.</p> <p>139 (47%) pacientes fueron detectados con riesgo de malnutrición o malnutrición con al menos una herramienta.</p> <p>El 63% de los pacientes se encontraban en riesgo de malnutrición según la herramienta de tamizaje nutricional de la institución, 80% según VGS y 26% según NUTRIC.</p> <p>Los pacientes que presentaban riesgo nutricional, según NUTRIC individualmente o en combinación con otra herramienta, presentaron la mayor tasa de mortalidad.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		<p>Para el tamizaje nutricional se utilizó la herramienta propia de la institución. Asimismo, se tomó en cuenta información demográfica.</p>		<p>Los pacientes identificados con riesgo nutricional o con algún grado de malnutrición, presentaban una mayor estancia hospitalaria y estancia en la UCI.</p> <p>Solamente el 9% de los pacientes se encontraban en malnutrición o en riesgo de malnutrición según las tres herramientas utilizadas.</p> <p>Ninguna herramienta evalúa la severidad de la enfermedad y marcadores nutricionales.</p>
Rahman <i>et al.</i> 2016	<p>Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool</p>	<p>Estudio post hoc de la base de datos de un estudio controlado, aleatorio de pacientes internados en la UCI con falla multiorgánica.</p> <p>El objetivo fue realizar la validación de la escala m-NUTRIC en otra base de datos y evaluar su asociación con.</p>	1199 pacientes	<p>La media de puntaje m-NUTRIC obtenido en la segunda base de datos fue mayor y la desviación estándar fue menor a la muestra original de validación de la herramienta.</p> <p>El puntaje m-NUTRIC y la mortalidad de 18 días y 6 meses presentan una relación significativa.</p> <p>Por lo tanto, se identificó que m-NUTRIC es una herramienta de tamizaje nutricional práctica, fácil de utilizar y utiliza información que normalmente se obtiene en la UCI. Asimismo, es la primera herramienta desarrollada específicamente para pacientes críticos.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Lew <i>et al.</i> 2017	Association between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review	<p>mortalidad a 28 días y 6 meses</p> <p>Revisión sistemática cuyo objetivo fue evaluar la asociación entre malnutrición en la UCI y pronóstico clínico de los mismos. La determinación de malnutrición se examinó según VGS y MNA.</p>	20 artículos	<p>Se identificó una asociación significativa entre malnutrición, determinada según VGS y mortalidad hospitalaria. Por lo que VGS demostró una mayor validación para la predicción de mortalidad hospitalaria, estancia hospitalaria y complicaciones.</p> <p>VGS demostró una mejor predicción de pronóstico clínico en comparación con MNA.</p> <p>NRS 2002 y MUST demostraron una mejor predicción de riesgo nutricional.</p> <p>Por lo que VGS demuestra una mejor validez en la predicción de pronóstico clínico en pacientes en la UCI, por otro lado, las herramientas de tamizaje nutricional demostraron inconsistencia con los pronósticos clínicos.</p>
Mukhopadhyay <i>et al.</i> 2017	Association of modified NUTRIC score with 28-day mortality in critically ill patients	<p>Estudio prospectivo, observacional de cohorte en población asiática.</p> <p>El objetivo fue validar m-NUTRIC en dicha población, así como la</p>	401 pacientes	<p>El puntaje m-NUTRIC, IMC y utilización de vasopresores cuentan una asociación significativa a la mortalidad de 28 días.</p> <p>Un puntaje m-NUTRIC mayor o igual a 5 puntos, se asoció con una mayor estancia hospitalaria.</p> <p>Se valida la utilización de m-NUTRIC en la población asiática en la UCI, pues no existía una herramienta de tamizaje nutricional especial para la misma.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		asociación con mortalidad de 28 días.		
<i>Mendes et al. 2017</i>	Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—A multicenter prospective cohort study	Estudio prospectivo, observacional, multicéntrico de cohorte. El objetivo del estudio fue caracterizar el riesgo nutricional de pacientes críticos en Portugal, utilizando m-NUTRIC.	1143 pacientes	<p>La mitad de la muestra presentó un alto riesgo nutricional, lo cual presentó una asociación significativa con una estancia hospitalaria prolongada, mayor tiempo con ventilación mecánica y un aumento en la mortalidad de 28 días.</p> <p>La utilización de m-NUTRIC en pacientes portugueses en la UCI presenta una correlación con el pronóstico de los mismos. La adaptación transcultural de la herramienta demuestra la fiabilidad y aceptación de la misma para ser utilizada en paciente crítico.</p>
<i>Vallejo et al. 2017</i>	Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: A multinational	Estudio transversal, retrospectivo, observacional realizado en ocho países de Latinoamérica (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México,	1053 pacientes	<p>VGS indicó que el 74.1% de los pacientes presentaban malnutrición moderada o severa.</p> <p>Según el puntaje de malnutrición de ESPEN, el 13.9% de los pacientes presentaban malnutrición.</p> <p>El 39.2% de los pacientes se beneficiarían de un soporte nutricional agresivo según m-NUTRIC.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	observational study	Panamá y Perú). El objetivo fue evaluar las prácticas clínicas nutricionales en pacientes críticos y el aporte calórico y proteico.		<p>El 59.7% de los pacientes contaban con un aporte calórico &lt;90% de sus requerimientos, utilizando NE, NP o combinadas.</p> <p>Latinoamérica cuenta con una alta prevalencia de malnutrición en la UCI, así como un aporte calórico deficiente en los mismos.</p>
Cenicola <i>et al.</i> 2018	Relevance of AND-ASPEN criteria of malnutrition to predict hospital mortality in critically ill patients: A prospective study	<p>Estudio observacional, prospectivo y analítico. El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad y validación de los criterios de malnutrición de ASPEN como predictor de mortalidad en pacientes críticos. Asimismo, se comparó la utilidad de dichos criterios con la herramienta de tamizaje</p>	327 pacientes	<p>La herramienta de tamizaje nutricional NRS 2002 indicó que el 89.2% de los pacientes presentaban riesgo de malnutrición.</p> <p>Según los criterios de malnutrición de ASPEN, el 29.7% de los pacientes presentaban malnutrición moderada y el 14.1%, severa. El 19.2% de los pacientes que presentaban malnutrición se encontraban en un grado de inflamación aguda y el 5.2%, crónica.</p> <p>La mortalidad era 2.3 veces mayor en pacientes con malnutrición.</p> <p>Los criterios de malnutrición de ASPEN demostraron la aplicabilidad para la identificación de malnutrición en pacientes críticos. Demostró una asociación con la mortalidad en pacientes con malnutrición severa.</p> <p>NRS 2002 demostró una baja sensibilidad y alta especificidad, debido a que presentó una sobreestimación de riesgo nutricional.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		nutricional NRS 2002.		Se requieren más estudios para sustentar dicha información.
De Vries <i>et al.</i> 2018	Nutritional assessment of critically ill patients: Validation of the modified NUTRIC score	Estudio de cohorte con datos retrospectivos en adultos críticamente enfermos con requerimiento de ventilación mecánica. El objetivo del estudio fue validar la escala m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses, según la relación de la misma con mortalidad y ventilación mecánica prolongada.	475 pacientes	<p>m-NUTRIC mostró una especificidad de 48.9% y una sensibilidad de 88.4%.</p> <p>Un puntaje &gt;4 en m-NUTRIC se asoció con un aumento en mortalidad de 28 días, así como un aumento en la media de duración de ventilación mecánica.</p> <p>El puntaje MUST no demostró una asociación significativa con mortalidad.</p> <p>La asociación con ventilación mecánica prolongada no puede ser confirmada con estos datos.</p> <p>No se recomienda la utilización de MUST en pacientes críticos, por lo que se sugiere la introducción de m-NUTRIC en pacientes críticos holandeses.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
Jeong <i>et al.</i> 2018	Comparison of accuracy of NUTRIC and modified NUTRIC scores in predicting 28-day mortality in patients with sepsis: A single center retrospective study	Estudio retrospectivo, realizado en pacientes con sepsis en la UCI de un hospital en Corea del Sur. El objetivo fue comparar la precisión en mortalidad de 28 días entre NUTRIC y m-NUTRIC.	482 pacientes	<p>61 (29.6%) pacientes presentaron una puntuación baja en NUTRIC, pero una alta puntuación en m-NUTRIC, de los cuales 12 fallecieron dentro de los 28 días tras su ingreso a la UCI.</p> <p>La mortalidad de 28 días para la máxima puntuación de NUTRIC fue del 66.7% y de m-NUTRIC, 62.5%.</p> <p>No se demostró una diferencia significativa en la predicción de mortalidad de 28 días entre la puntuación NUTRIC y m-NUTRIC.</p>
Gonzalez <i>et al.</i> 2018	Complementarity of NUTRIC score and Subjective Global Assessment for predicting 28-day mortality in critically ill patients	Estudio longitudinal en pacientes adultos internados en la UCI, el cual tenía como objetivo comparar la capacidad de NUTRIC y VGS de determinar el pronóstico de mortalidad a los 28 días del ingreso de	159 pacientes	<p>Según VSG, el 57.8% de los pacientes presentaba malnutrición moderada o severa, el 50.9% de los pacientes egresaron dentro de los 28 días tras su ingreso y se presentó una mortalidad del 32.7%.</p> <p>Los pacientes con clasificación VGS B, no demostraron un riesgo significativo de mortalidad. Los pacientes con clasificación C presentaron un riesgo 2.19 veces mayor de mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso, en comparación con pacientes con clasificación A.</p> <p>Se determinó la puntuación de m-NUTRIC mayor o igual a 4 como punto de corte, pues demostró una mejor sensibilidad y</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		<p>los pacientes. Asimismo, buscaba identificar los puntos de corte de NUTRIC que presentan una mayor validez para la predicción de mortalidad en los pacientes en la UCI.</p>		<p>especificidad para la predicción de mortalidad en pacientes en la UCI.</p> <p>Los pacientes con una puntuación m-NUTRIC mayor o igual a 4, presentaban un riesgo 6 veces mayor de mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso a la UCI, que pacientes sin riesgo nutricional. Los pacientes que presentaban un puntaje m-NUTRIC mayor o igual a 4 y una clasificación C de VGS, presentaban un riesgo de mortalidad 7 veces mayor que los que no contaban con riesgo nutricional.</p> <p>La complementación entre una herramienta de tamizaje nutricional y una de evaluación nutricional, demuestra una mayor eficiencia para la determinación de mortalidad en la UCI.</p> <p>Se recomienda determinar los pacientes con mayor riesgo nutricional y mortalidad, según NUTRIC. Posteriormente, se debe identificar, utilizando la clasificación de VGS, los pacientes con un mayor riesgo de mortalidad y brindar una terapia nutricional más agresiva.</p>
Maciel <i>et al.</i> 2019	Nutritional Risk Screening 2002 Cut-Off to Identify High-Risk Is a Good	<p>Estudio prospectivo, de cohorte en pacientes adultos de ambos sexos en la UCI. El objetivo fue</p>	185 pacientes	<p>1 (0.54%) paciente fue clasificado como fuera de riesgo nutricional, 96 (51.89%) pacientes se encontraban en riesgo nutricional y 88 (47.56%) pacientes presentaron un alto riesgo nutricional, según puntuación NRS 2002.</p> <p>Los pacientes con puntuación mayor a 5 en NRS 2002 presentaron una mayor incidencia de infección y mortalidad</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	Predictor of ICU Mortality in Critically Ill Patients	determinar el punto de corte, utilizando NRS 2002, para determinar la mortalidad en estos pacientes, así como el pronóstico clínico de los mismos.		<p>hospitalaria.</p> <p>No hubo una diferencia significativa entre estancia hospitalaria, duración de ventilación mecánica, traqueotomía y enfermedades crónicas y los puntos de corte de NRS 2002.</p> <p>El mayor punto de corte de NRS 2002 (mayor o igual a 5) en la UCI, se asocia con un peor pronóstico clínico y es predictor de mortalidad en la UCI.</p>
Lee & Heyland 2019	Determination of Nutrition Risk and Status in Critically Ill Patients: What Are Our Considerations?	Revisión de literatura cuyo objetivo fue realizar recomendaciones para el tamizaje nutricional y determinación de malnutrición en pacientes críticos, tomando en cuenta la fisiopatología de malnutrición en dichos pacientes.	NA	<p>ASPEN sugiere la utilización de NRS 2002 o NUTRIC/m-NUTRIC para el tamizaje nutricional de pacientes críticos; sin embargo, NUTRIC/m-NUTRIC es una mejor opción debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fue desarrollado en una población en estado crítico</li> <li>• No toma en cuenta variables nutricionales, pues dicha información no fue posible obtener en &gt;70% de la población con la cual se desarrolló la herramienta</li> <li>• Toma en cuenta niveles de inflamación y severidad de la enfermedad.</li> </ul> <p>Para la determinación de malnutrición en paciente crítico se sugiere la utilización de los criterios de ASPEN y VGS. Sin embargo, ninguna herramienta fue desarrollada en paciente crítico y no toman en cuenta la severidad de la enfermedad.</p> <p>Se requiere de la realización de más estudios para la determinación de la utilidad de NUTRIC en estos pacientes, pues estudios post hoc han demostrado inconsistencia en los</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
				resultados.
				Por lo que se identificó que as herramientas más precisas para la determinación de riesgo de malnutrición y de estado nutricional de pacientes críticos son NUTRIC/m-NUTRIC y VGS respectivamente.
Mishamada-ni <i>et al.</i> 2019	Nutritional status of patients hospitalized in the intensive care unit: A comprehensive report from Iranian hospitals	Estudio multicéntrico, el cual tenía como objetivo determinar el estado nutricional de pacientes internados en la UCI de 32 hospitales en Irán.	1311 pacientes	<p>Los puntajes obtenidos de NRS y NUTRIC demostraron que los puntajes bajos, los cuales no indican riesgo nutricional, fueron más frecuentes que los altos.</p> <p>Los puntajes obtenidos por la VGS indica que la mayoría de los pacientes se encontraba en grado A o B.</p> <p>El estado nutricional de los pacientes en Irán es mejor al de otros países; sin embargo, se requiere de la validación de herramientas nutricionales más precisas.</p>
Canales <i>et al.</i> 2019	Nutrition Risk in Critically Ill Versus the Nutritional Risk Screening 2002: Are They Comparable	Estudio retrospectivo, utilizando los datos obtenidos de un estudio prospectivo de estado nutricional en paciente crítico. El objetivo del estudio fue comparar	312 pacientes	<p>El 44% de los pacientes presentaban un riesgo nutricional, según puntaje NUTRIC.</p> <p>Todos los pacientes se consideraban con un alto riesgo nutricional, según NRS 2002.</p> <p>Por cada aumento en puntaje NUTRIC, el déficit proteico puede aumentar 52 gramos, y el calórico, 809 kcal.</p> <p>NRS 2002 no mostró tener una asociación significativa con el</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	for Assessing Risk of Malnutrition in Critically	NUTRIC y NRS 2002 y su asociación con el déficit de macronutrientes en pacientes críticos.		<p>déficit de macronutrientes, por lo que se requieren de más estudios prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados para validar esta información.</p> <p>El puntaje NUTRIC cuenta con una asociación significativa con el déficit calórico y proteico en pacientes críticos, a diferencia del puntaje de NRS 2002.</p>
Hiller & Metzger 2019	Identifying Critically Ill Veterans Who Require Nutrition Intervention: A Quality Improvement Study Comparing Nutrition Risk Tools	<p>Estudio prospectivo de mejoramiento de calidad. El objetivo de este era evaluar las tres herramientas de tamizaje nutricional utilizadas y compararlas con la herramienta Veterans Administration Nutrition Status Classification (VANSC) y determinar cuál es la más útil para la determinación de</p>	150 pacientes	<p>VANSC presentó una mayor precisión y utilidad clínica para la identificación de pacientes en la UCI que requieren de soporte nutricional.</p> <p>NRS 2002 presentó mayor sensibilidad, pero la especificidad más baja.</p> <p>NUTRIC demostró tener la mayor especificidad, pero la sensibilidad más baja.</p> <p>MUST demostró menor sensibilidad que VANSC debido a la simplicidad de la herramienta.</p> <p>Por lo que NRS 2002, MUST y m-NUTRIC no demostraron ser aptas para la identificación de veteranos que requieren de soporte nutricional.</p>

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
		pacientes críticos que se benefician más de soporte nutricional.		
Chinda <i>et al.</i> 2020	The implementation of a nutrition protocol in a surgical intensive care unit: A randomized controlled trial at a tertiary care hospital	Ensayo ciego, controlado, aleatorizado realizado en la UCI quirúrgica. El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de un protocolo nutricional y compararla con mortalidad y estancia hospitalaria y en la UCI.	170 pacientes	La severidad de malnutrición, prevalencia de mortalidad hospitalaria y en la UCI, aporte calórico, estancia hospitalaria, tiempo de ventilación mecánica y complicaciones nutricionales no presentaron una diferencia significativa entre ambos grupos.  La implementación de un protocolo de atención nutricional en la UCI quirúrgica no presenta una diferencia significativa en el pronóstico clínico de los pacientes con las prácticas nutricionales actuales.
Rattanachaiwong <i>et al.</i> 2020	Comparison of nutritional screening and diagnostic tools in diagnosis of	Estudio retrospectivo, en el cual se comparó los resultados de la clasificación obtenida de VGS	120 pacientes	60 (50.0%) pacientes no presentaban malnutrición (VGS A), 17 (14.2%) presentaban malnutrición moderada (VGS B) y 43 (35.8%), malnutrición severa (VGS C).  Según NRS 2002, 38 (31.7%) de los pacientes presentaban un alto riesgo de malnutrición, mientras el puntaje NUTRIC

Autor/es y año de publicación	Título del estudio	Descripción del estudio	Número de muestra	Resultados y conclusiones
	severe malnutrition in critically ill patients	con NRS 2002 y NUTRIC (herramientas de tamizaje nutricional) y criterios de malnutrición de ASPEN y ESPEN.		<p>indicaba que 45 (37.5%) presentaba un alto riesgo de malnutrición.</p> <p>NRS presentó una especificidad para identificar pacientes con alto riesgo de malnutrición de 94.81%.</p> <p>Según los criterios de malnutrición de ESPEN, 32 (26.7%) pacientes presentaban malnutrición severa y según criterios de ASPEN, 29 (24.2%) pacientes.</p> <p>26 (21.67%) pacientes fallecieron dentro los 60 días tras su admisión, NUTRIC presentó la mayor sensibilidad, PPV, NPV y una especificidad adecuada.</p> <p>NRS 2002 demostró tener una mayor sensibilidad para la identificación de malnutrición severa en pacientes críticos.</p> <p>Ninguna de las herramientas mostró una asociación significativa con mortalidad, se requieren de una mayor muestra para comprobar dicho resultado.</p>

## Discusión

El objetivo de esta revisión de literatura fue describir las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas para la determinación de riesgo de malnutrición en pacientes críticos, así como identificar las herramientas que pueden ser validadas para su utilización en dicha población. Es importante la identificación temprana de riesgo de malnutrición para brindar un tratamiento oportuno y evitar complicaciones del paciente. Por lo tanto, se determinó que las herramientas de tamizaje nutricional utilizadas comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) fueron: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF.

NUTRIC/m-NUTRIC es la única herramienta de tamizaje nutricional desarrollada y validada en pacientes críticos. Esta herramienta no incluye en las variables analizadas ningún indicador nutricional del paciente, pues Lee & Heyland indican que esa información no se puede obtener en más del 70% de pacientes en estado crítico. Sin embargo, el tiempo de estancia hospitalaria está relacionado con una disminución en la ingesta y malnutrición iatrogénica. Un estudio realizado por Fontes *et al.* determinó que el 70.3% de los pacientes que fueron diagnosticados con malnutrición según el puntaje obtenido de la Valoración Global Subjetiva (VSG) presentaban una estancia hospitalaria mayor a 48 horas. Por otro lado, el mismo estudio determinó una probabilidad de presentar algún grado de malnutrición 2.14 veces mayor en pacientes mayores a 65 años. Por lo tanto, el tiempo de estancia hospitalaria mayor a 48 horas, se podría considerar como un factor de riesgo en el desarrollo de malnutrición, debido a la disminución en la ingesta,

períodos prolongados de inanición y la interacción fármaco-nutriente en algunos casos. Asimismo, la edad también se considera un factor de riesgo, pues aumentan las comorbilidades y por ende, el riesgo de complicaciones clínicas.

Rattanachaiwong *et al.* identificó una relación significativa entre el riesgo nutricional de los pacientes, según NRS 2002 y una puntuación de APACHE II mayor o igual a 10. Este estudio determinó que el 85% pacientes identificados con riesgo de malnutrición, presentaron una puntuación de APACHE II mayor a 10. Por lo tanto, se podría tomar como referencia de riesgo de malnutrición la puntuación obtenida de APACHE II en pacientes críticos, pues una mayor severidad en la enfermedad está asociada a mayor riesgo de complicaciones, alteraciones metabólicas, entre otras.

Heyland *et al.* describe NUTRIC/m-NUTRIC herramienta como práctica y fácil de utilizar, pues los parámetros evaluados son rutinariamente obtenidos en la UCI. Sin embargo, Canales *et al.* indica que es una herramienta compleja de utilizar si no se cuentan con los recursos electrónicos para realizar los cálculos automáticos de severidad de la enfermedad, APACHE II y SOFA. Por otro lado, las demás herramientas de tamizaje nutricional, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF no requieren de cálculos adicionales para obtener el resultado e identificar a los pacientes con riesgo nutricional. Esto permite una determinación de riesgo de malnutrición más eficiente, debido a la facilidad y rapidez en la utilización de estas.

El 90% de los pacientes que participaron en el desarrollo y validación de la herramienta NUTRIC por Heyland

*et al.* eran de raza caucásica, al igual que la validación de m-NUTRIC por Raham *et al.*, la cual se realizó en 40 hospitales de Europa y Norte América. Sin embargo, Mukhopadhyay *et al.* llevó a cabo un estudio para la validación de m-NUTRIC en población asiática, la cual detectó una relación significativa entre el riesgo de malnutrición, según la herramienta y una mayor estancia hospitalaria en dicha población. Mendes *et al.* validó la herramienta en pacientes portugueses, por lo que determinó una correlación entre el puntaje m-NUTRIC y el pronóstico clínico de los pacientes. El riesgo nutricional en pacientes críticos portugueses se asoció a una mayor estancia hospitalaria, mayor tiempo de utilización de ventilación mecánica y aumento en mortalidad. De Vries *et al.* validó m-NUTRIC en comparación con MUST en pacientes críticos holandeses, por lo que concluye descartar la utilización de MUST en dichos pacientes. Asimismo, el puntaje m-NUTRIC mayor a 4 se asoció con un aumento en mortalidad dentro de los 28 días tras su ingreso y de duración de ventilación mecánica. Por lo tanto, esta herramienta de tamizaje nutricional ha demostrado ser validada en diferentes poblaciones, sin embargo es necesario realizar estudios que incluyan pacientes de diferentes razas para validarla en paciente crítico a nivel mundial.

La sensibilidad y especificidad de las herramientas de tamizaje nutricional es un factor importante para determinar la validez de la misma en una población específica. NRS 2002 demuestra tener una mayor sensibilidad para la detección de riesgo nutricional en comparación con las demás herramientas. La sensibilidad de NRS 2002 se asocia a la relevancia que toma en la puntuación de parámetros

nutricionales y gravedad de la enfermedad.

Cuatro estudios coinciden en la alta sensibilidad para la detección de pacientes críticos con riesgo de malnutrición de NRS 2002, en los cuales uno fue realizado en veteranos, otro en adultos mayores y dos fueron realizados en población adulta. Por lo tanto, se puede concluir que NRS 2002 puede ser utilizada para la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos debido a los diferentes tipos de población en las que demuestra la mayor sensibilidad. Sin embargo, el estudio realizado por Ceniccola *et al.* indica que NRS 2002 presenta una baja sensibilidad y alta especificidad, pues dicha herramienta sobreestimó los pacientes con riesgo nutricional en comparación con la detección de pacientes con malnutrición, según criterios de ASPEN.

En adultos de la tercera edad, Sheehan *et al.* demuestra una mayor especificidad en MNA-SF para la detección de riesgo nutricional en estos pacientes. La especificidad fue determinada según la comparación de los resultados obtenidos de MNA-SF y MNA, pues se utilizó como *gold standard* en este estudio. Sin embargo, esta herramienta no es validada para ser utilizada en pacientes críticos. Por otro lado, en pacientes veteranos en estado crítico, NRS 2002 y NUTRIC demostraron no ser aptas para detectar riesgo nutricional en esta población. VANSC, la herramienta utilizada en esta población demostró una mayor precisión y sensibilidad y utilidad en los mismos, mientras que MUST fue la única herramienta de tamizaje nutricional que indicó resultados similares a VANSC. Por lo tanto, es importante validar herramientas de tamizaje nutricional para poblaciones específicas, pues las

herramientas utilizadas en dichos estudios no son validadas para pacientes críticos.

## Conclusiones

1. Ser realizó una revisión descriptiva de literatura científica sobre las herramientas de tamizaje utilizadas para la detección de riesgo nutricional en paciente crítico.
2. Ninguna de las herramientas utilizadas: NUTRIC/m-NUTRIC, NRS 2002, MUST y MNA/MNA-SF, es considerada más útil para la detección de riesgo nutricional en pacientes críticos.
3. A pesar que NUTRIC/m-NUTRIC es la única herramienta validada para su uso en la UCI, demuestra una baja practicidad debido al requerimiento de una base electrónica para el cálculo de SOFA y APACHE II, lo cual disminuye la eficiencia de la herramienta.
4. NRS 2002 podría ser validada para su uso en pacientes críticos, se requieren de más estudios para determinar los puntos de corte en esta población.
5. MNA/MNA-SF y MUST no podrían ser validadas para su uso en paciente crítico debido a su baja especificidad y sensibilidad en la detección de riesgo nutricional.

## Bibliografía

1. Adilah Shuhada Abd Aziz Nur Islami Mohd Fahmi Teng Mohd Ramadan Abdul Hamid Nazrul Hadi Ismail N. *Clinical Interventions in Aging Dovepress Assessing the nutritional status of hospitalized elderly*. Clin Interv Aging [Internet]. 2017;12–1615. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S140859>
2. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, Heyland DK, Ichai C, Marik PE, et al. *The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism*. Intensive Care Med. 2017;43(9):1239–56.
3. Canales C, Elsayes A, Yeh DD, Belcher D, Nakayama A, McCarthy CM, et al. *Nutrition Risk in Critically Ill Versus the Nutritional Risk Screening 2002: Are They Comparable for Assessing Risk of Malnutrition in Critically Ill Patients?* J Parenter Enter Nutr. 2019;43(1):81–7.
4. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. *GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community*. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2019;10(1):207–17.
5. Ceniccola GD, Holanda TP, Pequeno RSF, Mendonça VS, Oliveira ABM, Carvalho LSF, et al. *Relevance of AND-ASPEN criteria of malnutrition to predict hospital mortality in critically ill patients: A prospective study*. J Crit Care [Internet]. 2018;44:398–403. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.12.013>
6. Chinda P, Poomthong P, Toaditthep P, Thanakiattiwibun C, Chaiwat O. *The implementation of a nutrition protocol in a surgical intensive care unit; A randomized controlled trial at a tertiary care hospital*. PLoS One [Internet]. 2020;15(4):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0231777>
7. Chourdakis M, Grammatikopoulou MG, Day AG, Bouras E, Heyland DK. *Are all low-NUTRIC-score patients the same? Analysis of a multi-center observational study to determine the relationship between*

- nutrition intake and outcome.* Clinical Nutrition [Internet]. 2018;1–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.006>
8. Coltman A, Peterson S, Roehl K, Roosevelt H, Sowa D. *Use of 3 tools to assess nutrition risk in the intensive care unit.* J Parenter Enter Nutr. 2015;39(1):28–33.
  9. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. *Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review.* Clin Nutr [Internet]. 2017;36(4):958–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.025>
  10. Cruz FL, Pérez R, Barragán DLR, Ximena E, Ibáñez T, Christopher D, et al. *Choque hipovolémico.* Med UPB. 1994;13(2):139–60.
  11. De Vries MC, Koekkoek W, Opdam MH, Van Blokland D, Van Zanten AR. *Nutritional assessment of critically ill patients: Validation of the modified NUTRIC score.* In: *European Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. Springer US; 2018. p. 428–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41430-017-0008-7>
  12. Detsky, Allan S.; McLaughlin, John R.; Baker, Jeffrey P.; Johnston, Nancy; Whittaker, Scott; Mendelson, Rena A.; Jeejeebhoy KN. *What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status?* J Parenter Enter Nutr. 1987;11(1):359–65.
  13. Di Sibio M, Jastreblansky Z, Magnifico LP, Fischberg M, Ramírez SE, Jereb S, et al. *Revisión de diferentes herramientas de tamizaje nutricional para pacientes hospitalizados.* Diaeta. 2018;36(164):30–8.
  14. Donini LM, Poggiogalle E, Molfino A, Rosano A, Lenzi A, Rossi Fanelli F, et al. *Mini-Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, and Nutrition Risk Screening Tool for the Nutritional Evaluation of Older Nursing Home Residents.* J Am Med Dir Assoc. 2016;17(10):959.e11-959.e18.
  15. Elia M. *The “MUST” Report. Nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility.* 2003.
  16. Fontes D, Generoso S de V, Toulson Davisson Correia MI. *Subjective global assessment: A reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients.* Clin Nutr [Internet]. 2014;33(2):291–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.004>
  17. Gidwani H, Gómez H. *The crashing patient: Hemodynamic collapse.* Vol. 23, Current Opinion in Critical Care. 2017. p. 533–40.
  18. Gonzalez MC, Bielemann RM, Kruschardt PP, Orlandi SP. *Complementarity of NUTRIC score and Subjective Global Assessment for predicting 28-day mortality in critically ill patients.* Clinical Nutrition [Internet]. 2018;10–3. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.017>
  19. Hartl WH, Jauch KW. *Metabolic self-destruction in critically ill patients: Origins, mechanisms and therapeutic principles.* Nutrition [Internet]. 2014;30(3):261–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2013.07.019>
  20. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. *Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk*

- assessment tool. *Crit Care*. 2011;15(6).
21. Hiller LD, Metzger LS. *Identifying Critically Ill Veterans Who Require Nutrition Intervention: A Quality Improvement Study Comparing Nutrition Risk Tools*. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(3):414–20.
  22. Javid Mishamandani Z, Norouzy A, Hashemian SM, Khoundabi B, Rezaeisadrabadi M, Safarian M, et al. *Nutritional status of patients hospitalized in the intensive care unit: A comprehensive report from Iranian hospitals*, 2018. *J Crit Care*. 2019;54:151–8.
  23. Jeong DH, Hong SB, Lim CM, Koh Y, Seo J, Kim Y, et al. *Comparison of accuracy of NUTRIC and modified NUTRIC scores in predicting 28-day mortality in patients with sepsis: A single center retrospective study*. *Nutrients*. 2018;10(7).
  24. Jung YT, Park JY, Jeon J, Kim MJ, Lee SH, Lee JG. *Association of Inadequate Caloric Supplementation with 30-Day Mortality in Critically Ill Postoperative Patients with High Modified NUTRIC Score*. *Nutrients*. 2018;10(11).
  25. Kondrup J, Ramussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Camilo M, Richardson R, et al. *Nutritional risk screening (NRS 2002): A new method based on an analysis of controlled clinical trials*. *Clin Nutr*. 2003;22(3):321–36.
  26. Lee ZY, Heyland DK. *Determination of Nutrition Risk and Status in Critically Ill Patients: What Are Our Considerations?* *Nutr Clin Pract*. 2019;34(1):96–111.
  27. Leiva Badosa E, Badia Tahull M, Faz Méndez C, Tubau Molas M, Llop Talaveron JM, Virgili Casas N, et al. *Hospital malnutrition screening at admission: Malnutrition increases mortality and length of stay*. *Nutr Hosp*. 2017;34(4):907–13.
  28. Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, Chua AP, Chong MFF, Miller M. *Association between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review*. *J Parenter Enter Nutr*. 2017;41(5):744–58.
  29. Maciel LRM de A, Franzosi OS, Nunes DSL, Loss SH, dos Reis AM, Rubin B de A, et al. *Nutritional Risk Screening 2002 Cut-Off to Identify High-Risk Is a Good Predictor of ICU Mortality in Critically Ill Patients*. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(1):137–41.
  30. Marshall S, Young A, Bauer J, Isenring E. *Malnutrition in Geriatric Rehabilitation: Prevalence, Patient Outcomes, and Criterion Validity of the Scored Patient-Generated Subjective Global Assessment and the Mini Nutritional Assessment*. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2016;116(5):785–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2015.06.013>
  31. Matilde J, Jiménez P, César J, Aguilera G, Omar J, Lavernia C, et al. *Pronóstico de muerte en los pacientes críticamente enfermos según el índice Nutric de riesgo nutricional*. *RCAN Rev Cuba Aliment y Nutr Cuba Aliment y Nutr*. 2018;28(2):341–55.
  32. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. *Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)*. *J Parenter Enter Nutr*. 2016;40(2):159–211.

33. Mendes R, Policarpo S, Fortuna P, Alves M, Virella D, Heyland DK. *Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients—A multicenter prospective cohort study*. J Crit Care [Internet]. 2017;37:45–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.08.001>
34. Mukhopadhyay A, Henry J, Ong V, Leong CSF, Teh AL, van Dam RM, et al. *Association of modified NUTRIC score with 28-day mortality in critically ill patients*. Clin Nutr [Internet]. 2017;36(4):1143–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.08.004>
35. Patkova A, Joskova V, Kovarik M, Hronek M, Havel E, Kucharova M, et al. *Energy, protein, carbohydrate, and lipid intakes and their effects on morbidity and mortality in critically ill adult patients: A systematic review*. Adv Nutr. 2017;8(4):624–34.
36. Poulia KA, Klek S, Doundoulakis I, Bouras E, Karayiannis D, Baschali A, et al. *The two most popular malnutrition screening tools in the light of the new ESPEN consensus definition of the diagnostic criteria for malnutrition*. Clin Nutr [Internet]. 2017;36(4):1130–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.014>
37. Rabito EI, Marcadenti A, Da Silva Fink J, Figueira L, Silva FM. *Nutritional Risk Screening 2002, Short Nutritional Assessment Questionnaire, Malnutrition Screening Tool, and Malnutrition Universal Screening Tool Are Good Predictors of Nutrition Risk in an Emergency Service*. Nutr Clin Pract. 2017;32(4):526–32.
38. Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. *Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the “modified NUTRIC” nutritional risk assessment tool*. Clin Nutr [Internet]. 2016;35(1):158–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.01.015>
39. Rattanachaiwong S, Zribi B, Kagan I, Theilla M, Heching M, Singer P. *Comparison of nutritional screening and diagnostic tools in diagnosis of severe malnutrition in critically ill patients*. Clin Nutr [Internet]. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.02.035>
40. Reignier J, Boisramé-Helms J, Brisard L, Lascarrou JB, Ait Hssain A, Anguel N, et al. *Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2)*. Lancet. 2018;391(10116):133–43.
41. Reis AM dos, Fructhenicht AVG, Moreira LF. *NUTRIC score use around the world: a systematic review*. Rev Bras Ter Intensiva. 2019;31(3):379–85.
42. 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*. Burn Trauma. 2017;5(1):2–8.
43. Savino P, Félix Patiño J. *Metabolismo y nutrición en pacientes en estado crítico*. Rev Colomb Cirugía [Internet]. 2016;108–27. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v31n2/v31n2a6.pdf>
44. Sheean PM, Peterson SJ, Chen Y,

- Liu D, Lateef O, Braunschweig CA. *Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU)*. Clin Nutr. 2013;32(5):752–7.
45. Vallejo KP, Martínez CM, Matos Adames AA, Fuchs-Tarlovsky V, Nogales GCC, Paz RER, *et al*. *Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: A multinational observational study*. Crit Care. 2017;21(1):1–11.