



PDF.

Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Trabajo Final de Graduación sometido a la consideración del comité de la Especialidad
en Geriátría y Gerontología para optar por el grado y título de Especialista en
Geriátría y Gerontología

“Revisión sistemática de definición, indicaciones, manejo, complicaciones y
contraindicaciones de la nutrición parenteral en el paciente adulto mayor con
neoplasia gastrointestinal de manejo quirúrgico”

Sustentante:
Aida Gabriela Molina Valencia

Hospital Nacional de Geriátría y Gerontología, Dr. Raúl Blanco Cervantes
San José, Costa Rica
Noviembre, 2024

DEDICATORIA

A mi apoyo incondicional: mi papá y mi mamá ya que sin el esfuerzo de ellos yo no estaría en este punto de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a mi familia: mi papá Carlos, mi mamá Carolina, mi hermana Andrea que siempre hemos sido cercanos y sin ellos no hubiera llegado a donde estoy, han estado presentes en cada proceso de mi vida, me han acompañada en cada momento y me han alentado cuando más lo he necesitado.

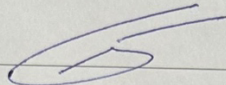
A mis amigas: Pao y Mey que desde el inicio de la residencia hemos estado juntas, pasado por momentos bonitos llenos de alegría y por momentos difíciles donde nos hemos dado el apoyo que necesitamos y sin ellas estos 6 años no hubieran sido lo mismo.

A Gaby Zamora por su apoyo y soporte durante el proceso de tesis, sin ella no lo hubiera logrado.

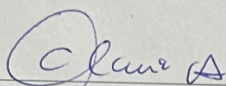
A los profesores del posgrado que creyeron en mí.

CARTA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ ASESOR

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Geriatría y Gerontología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Geriatría y Gerontología.



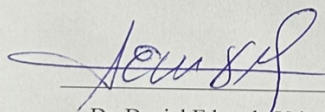
Dr. Fabián Madrigal Leer
Especialista en Geriatría y Gerontología
Tutor de la investigación



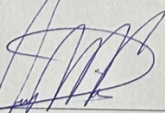
Dra. María Victoria Arguedas Astúa
Especialista en Geriatría y Gerontología
Lector



Dr. Carlos Quesada Ramírez
Especialista en Cirugía General
Lector



Dr. Daniel Eduardo Valerio Aguilar
Coordinador del Programa de Posgrado en la Especialidad de Geriatría y Gerontología



Dra. Aída Gabriela Molina Valencia
Sustentante

CARTA DEL FILÓLOGO

San José, 19 de noviembre, 2024

Comité de la Especialidad en Geriátría y Gerontología

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Sistema de Estudios de Posgrado

Universidad de Costa Rica

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación: "Revisión sistemática de definición, indicaciones, manejo, complicaciones y contraindicaciones de la nutrición parental en el paciente adulto mayor con neoplasia gastrointestinal de manejo quirúrgico", elaborado por la estudiante Dra. Aida Gabriela Molina Valencia, carné B99375, para optar por el grado académico de Especialista en Geriátría y Gerontología.

Corregí el trabajo en aspectos como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de Costa Rica.



M. Sc. Edgar Rojas González

Carné 2443

Teléfono 88822158

Correo: edgarrojasg27@gmail.com

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IX
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	XI
OBJETIVOS	2
Objetivo general:.....	2
Objetivos específicos:	2
JUSTIFICACIÓN	3
METODOLOGÍA	3
CAPÍTULO 1: CAMBIOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO GASTROINTESTINAL, FISIOPATOLOGÍA DEL CÁNCER Y SU IMPACTO EN EL ESTADO NUTRICIONAL.	5
GENERALIDADES	5
CAMBIOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO GASTROINTESTINAL	6
1. Cavidad oral y glándulas salivales:.....	6
2. Esófago	7
3. Estómago.....	7
4. Intestino delgado.....	7
5. Intestino grueso	8
6. Páncreas e hígado	9
7. Eje hormonal gastrointestinal	10
8. Sistema inmunitario gastrointestinal	10
CAMBIOS FISIOPATOLÓGICOS DEL CÁNCER EN EL ESTADO NUTRICIONAL	11
1. Disminución en la ingesta de alimentos.....	11
2. Disminución de masa muscular.....	11
3. Síndrome sistémico inflamatorio.....	12
IMPACTO DEL ENVEJECIMIENTO Y CÁNCER EN EL ESTADO NUTRICIONAL	13
CAPÍTULO 2. VALORACIÓN GERIÁTRICA NUTRICIONAL EN EL ADULTO MAYOR CON CÁNCER	15

VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO	15
.....	
CUESTIONARIO G8.....	16
APLICACIÓN CLÍNICA DE LA VGI EN ONCOLOGÍA	16
1. Cálculo de expectativa de vida	16
2. Predicción de toxicidad a quimioterapéuticos	18
3. Predicción de deterioro funcional	19
VALORACIÓN NUTRICIONAL	20
TAMIZAJE NUTRICIONAL	20
1. Mini evaluación nutricional (MNA)	21
2. Cribado de Riesgo Nutricional (NRS 2002).....	22
3. Herramienta Universal de detección de la desnutrición (MUST).....	24
VALORACIÓN NUTRICIONAL COMPLETA	27
1. Historia clínica.....	28
2. Historia dietética	28
3. Exploración física.....	29
4. Valoración antropométrica	30
5. Composición corporal	33
6. Parámetros bioquímicos para evaluar el estado nutricional	34
6.1. Proteínas	¡Error! Marcador no definido.
6.2. Transferrina	35
6.3. Prealbúmina.....	35
6.4. Creatinina.....	35
6.5. Linfocitos.....	36
6.6. Colesterol.....	36
6.7. Micronutrientes	36
7. Valoración Funcional	37
8. Cálculo de los requerimientos Nutricionales.....	39
CAPÍTULO 3. NUTRICIÓN PARENTERAL EN EL ADULTO MAYOR CON CÁNCER GASTROINTESTINAL	40
GENERALIDADES	40
DEFINICIONES	41
INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN PACIENTE QUIRÚRGICO	44

1. Cáncer esofágico.....	44
2. Mucositis severa y esofagitis por radiación.....	45
3. Síndrome pilórico	46
4. Cáncer Gástrico	46
5. Íleo Paralítico posquirúrgico.....	47
6. Fuga de anastomosis.....	48
CONTRAINDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL	48
COMPOSICIÓN Y CÁLCULO DE NUTRICIÓN PARENTERAL	49
1. Carbohidratos	49
2. Aminoácidos	50
3. Lípidos	51
4. Electrolitos.....	52
5. Multivitamínicos.....	52
6. Oligoelementos.....	53
¿NUTRICIÓN PARENTERAL TEMPRANA VERSUS TARDÍA?	55
¿CÓMO SE CALCULA Y PRESCRIBE LA NUTRICIÓN PARENTERAL?.....	56
SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL	59
1. Antropométricos y examen físico	59
2. Signos vitales	59
3. Bioquímicos.....	60
COMPLICACIONES	61
1. Mecánicas.....	61
2. Metabólicas.....	62
a. Alteración en el metabolismo de glucosa	62
b. Alteración en el metabolismo de lípidos	63
c. Alteraciones hepáticas y biliares.....	64
d. Síndrome de realimentación.....	65
2. Infecciosas	70
¿CUÁNDO SE PUEDE SUSPENDER O RETIRAR LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN UN PACIENTE ONCOLÓGICO?.....	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES PARA EL USO DE NUTRICIÓN PARENTERAL EN LOS PACIENTES ADULTOS MAYORES CON CÁNCER GASTROINTESTINAL QUE SERÁN SOMETIDOS A CIRUGÍA	76

RESUMEN

El presente trabajo de graduación consiste en una revisión sistemática cualitativa. En este trabajo se examinan los cambios del envejecimiento del sistema gastrointestinal y relacionados al cáncer y su impacto en el estado nutricional, la importancia de la valoración geriátrica y nutricional en este tipo de pacientes. Además se revisaron las indicaciones, seguimiento y complicaciones de la nutrición parenteral.

Se destacan las indicaciones de la nutrición parenteral en pacientes con cáncer gastrointestinal quirúrgico y las complicaciones metabólicas que pueden asociarse a estos pacientes por su importancia clínica. Y en base de lo anterior se emiten recomendaciones para el manejo.

ABSTRACT

This work consists of a qualitative systematic review. This paper examines the changes in the gastrointestinal system related to aging and cancer and their impact on nutritional status, the importance of geriatric and nutritional assessment in this type of patient. In addition, the indications, follow-up and complications of parenteral nutrition were reviewed.

The indications for parenteral nutrition in patients with surgical gastrointestinal cancer and the metabolic complications that may be associated with these patients due to their clinical importance are highlighted. And based on the above, recommendations for management are issued

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos diarios de electrolitos en miliequivalentes	52
Tabla 2: Dosis de vitaminas según FDA para suplementación en Nutrición Parenteral	53
Tabla 3: Dosis de oligoelementos y síntomas asociados a la deficiencia por NP prolongada,.....	55
Tabla 4: Temporalidad de medición de signos vitales para monitoreo	60
Tabla 5: Temporalidad de solicitud de estudios bioquímicos para monitoreo	61
Tabla 6: Factores de riesgo para síndrome de realimentación	66
Tabla 7: Resumen de manejo de Síndrome de Realimentación	70
Tabla 8: Factores predisponentes de complicaciones infecciosas asociadas al catéter.....	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Aplicaciones de la valoración Geriátrica Integral en Oncología	19
Ilustración 2: Hoja de evaluación del Mini evaluación nutricional (MNA).....	22
Ilustración 3: Cribado de Riesgo Nutricional 2002	23
Ilustración 4: Herramienta universal de detección de desnutrición y su interpretación	24
Ilustración 5: valoración global subjetiva	26
Ilustración 6: Valoración Global Subjetiva Generada por el paciente	27
Ilustración 7: resumen de sintomatología y signos clínicos según el déficit de micronutrientes.....	29
Ilustración 8: fórmulas de peso y talla estimada en adulto mayor tomado de (Wanden- Berghe, 2022)	31
Ilustración 9: clasificación según IMC del estado nutricional	32
Ilustración 10: Comparación de algunos parámetros bioquímicos de valoración del estado nutricional	37
Ilustración 11: fórmula de Harris-Benedict para cálculo calórico en adultos mayores	39
Ilustración 12: Catéteres disponibles para Nutrición parenteral	43

LISTA DE ABREVIATURAS

AG: Ácidos Grasos

AND: Academia de Nutrición y Dietética

ASPEN: Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral

CARG: La escala del Grupo de Investigación sobre Cáncer y Envejecimiento

CM: Centímetro

cm²/m²: Centímetro cuadrado entre metro cuadrado

CRASH: Escala de Evaluación del Riesgo de la Quimioterapia en Pacientes de Edad Avanzada

CVC: Catéter venosa central

ECOG: Grupo Cooperativo de Oncología del Este

ESPEN: Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo

ETC: Etcétera

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos

IL-1 β : Interleucina 1 beta

IL-6: Interleucina 6

IL-10: Interleucina 10

IMC: Índice de masa corporal

IPP: Íleo Paralítico Postoperatorio

IV: Intravenosa

Kg/m²: Kilogramo entre metro cuadrado

mEq/L: Miliequivalentes entre litro

mg/dL: Miligramo entre decilitro

MNA: Mini Evaluación Nutricional

MNA-SF: Mini Evaluación Nutricional - Formulario Abreviado

mOsm/kg: Miliosmoles entre kilogramo

MUST: Herramienta Universal de detección de la desnutrición

NP: Nutrición Parenteral

NPC: Nutrición Parenteral Completa

NPP: Nutrición Parenteral Parcial

NRS 2002: Cribado de Riesgo Nutricional

OMS: Organización Mundial de la Salud

PCR: Proteína C reactiva

PCT: Pliegue cutáneo tricipital

PICC: Catéter Central de Inserción Periférica

PNALD : Enfermedad hepática asociada a la nutrición parenteral

PSE: Pliegue cutáneo subescapular

PSI : Pliegue cutáneo suprailíaco

SN: Soporte Nutricional


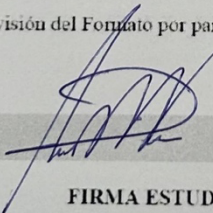
TCM: Triglicéridos de cadena mediana

TNF- α : Factor de necrosis tumoral alfa

VGI: Valoración geriátrica integral

VGS: Valoración Global Subjetiva

AUTORIZACIÓN DE DIGITALIZACIÓN

 <p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA</p>	<p>SEP Sistema de Estudios de Posgrado</p>
<p>Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.</p>	
<p>Yo, <u>Arda Molina Valencia</u>, con cédula de identidad <u>801170082</u>, en mi condición de autor del TFG titulado <u>Revisión Sistemática de definición, indicaciones, manejo, complicaciones y contraindicaciones de la nutrición parenteral en el paciente adulto mayor con neoplasia gástrica intestinal de manejo quirúrgico</u></p>	
<p>Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>	
<p>*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).</p>	
<p>Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.</p>	
<p>Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.</p>	
 <p>FIRMA ESTUDIANTE</p>	
<p><small>Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 313 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.</small></p>	

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso multidimensional, heterogéneo, intrínseco e irreversible que involucra cambios biológicos, psicológicos, culturales y sociales. Dentro de este proceso, el adulto mayor experimenta cambios en todos los sistemas del cuerpo, y el sistema gastrointestinal no es una excepción. Estos cambios pueden llevar a la persona a presentar riesgo nutricional o desnutrición.

El área nutricional en los adulto mayores es de vital importancia para el manejo de múltiples patologías, sobre todo en las neoplasias, donde un estado nutricional debilitado por el proceso de envejecimiento se ve afectado por un estado pro inflamatorio perpetuando más la deficiencia. Este proceso es silencioso y puede manifestar sintomatología hasta cuando ya se encuentre avanzado evidenciando la importancia del tamizaje nutricional y del abordaje temprano en esta área.

En el contexto del cáncer en un tracto gastrointestinal envejecido, estos riesgos se ven exacerbados, ya que la enfermedad y su tratamiento pueden afectar significativamente el estado nutricional del paciente. La nutrición parenteral se presenta como una opción de tratamiento, para el manejo nutricional de estos pacientes, especialmente cuando se enfrentan a complicaciones que impiden la alimentación oral o enteral.

Este trabajo de graduación consiste en una revisión sistemática cualitativa que examina los cambios del envejecimiento del sistema gastrointestinal y su relación con el cáncer, así como su impacto en el estado nutricional. Además, se revisan las indicaciones, el seguimiento y las complicaciones de la nutrición parenteral en pacientes adultos mayores con cáncer gastrointestinal de manejo quirúrgico³.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica actual relacionada con la nutrición parenteral en el paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal.

Objetivos específicos:

1. Mencionar los cambios fisiológicos durante el envejecimiento que presenta el tracto gastrointestinal.
2. Establecer la importancia de la valoración geriátrica integral y nutricional en el abordaje de paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal.
3. Definir los tipos de nutrición parenteral utilizada en el paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal.
4. Determinar las indicaciones y contraindicaciones de la nutrición parenteral paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal.
5. Describir el seguimiento clínico del paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal que recibe la nutrición parenteral.
6. Documentar las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral en el adulto mayor con cáncer gastrointestinal.
7. Sugerir recomendaciones sobre el uso de la nutrición parenteral en el adulto mayor.

JUSTIFICACIÓN

El envejecimiento de la población es una realidad global que presenta desafíos significativos para la atención médica y social. Con el aumento de la expectativa de vida se ha observado un creciente aumento de la incidencia de cáncer en la población adulta mayor siendo el cáncer gastrointestinal un gran representante en nuestra población. En el cáncer gastrointestinal podemos observar de forma muy frecuente diferentes grados de malnutrición, dificultando la evolución óptima posterior a un procedimiento quirúrgico gastrointestinal. La evaluación precisa del estado nutricional en adulto mayor con cáncer gastrointestinal así como el conocimiento de las indicaciones y el manejo posterior a la colocación de la nutricional parental es esencial para diseñar intervenciones adecuadas, mejorar la calidad de vida y permitir la adecuada evolución post quirúrgica del paciente.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica sobre la nutrición parenteral en el adulto mayor enfocada en neoplasias gastrointestinales utilizando las principales bases de datos médicas internacionales, seleccionando los artículos y guías clínicas publicadas entre el año 2003 y 2023 , siendo algunas publicaciones más antiguas por la relevancia clínica que aportan a la revisión, con el fin de realizar una revisión sistemática sobre la utilización de la nutrición parenteral en el adulto mayor enfocada en la neoplasia gastrointestinal de manejo quirúrgico.

La revisión bibliográfica se orientó en la búsqueda las siguientes palabras claves:

Envejecimiento; tracto gastrointestinal; estado nutricional; enfermedad crónica; nutrición parenteral, adulto mayor; valoración geriátrica integral; cáncer gastrointestinal; soporte nutricional...

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: CAMBIOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO GASTROINTESTINAL, FISIOPATOLOGÍA DEL CÁNCER Y SU IMPACTO EN EL ESTADO NUTRICIONAL.

GENERALIDADES

Durante el envejecimiento se presentan una serie de cambios biológicos y psicológicos que tienen un impacto social y económico en la población a medida que avanza su edad. Uno de los sistemas con cambios fisiológicos que guarda una estrecha relación con el estado nutricional es el tracto gastrointestinal. Cada una de sus secciones presenta modificaciones que alteran, en una u otra medida, la motilidad, la digestión o la absorción de la energía y nutrientes, con efectos negativos como la pérdida de la masa musculoesquelética, la disminución en la funcionalidad y la alteración en la calidad de vida, que finalmente contribuye al aumento de la incidencia de desnutrición proteico calórica y sarcopenia (López et al., 2022)

La desnutrición es una condición común observada en los adultos mayores propiciada por múltiples factores, desde los cambios propios del sistema gastrointestinal, cambios hormonales, cambios en la composición física y disminución de la ingesta. (López et al., 2022)

Se observa en más medida en adulto mayores, institucionalizados y pacientes con enfermedades crónicas compensadas y descompensadas y por último en pacientes con cáncer sobre todo en cáncer de cabeza , cuello y los gastrointestinales.

CAMBIOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO GASTROINTESTINAL

1. Cavidad oral y glándulas salivales:

Durante el envejecimiento, se observa una pérdida de piezas dentales que lleva a los pacientes a un edentulismo parcial o completo. Esto genera dificultades para la masticación, haciéndola ineficiente y obligando a cambios en la textura de los alimentos. Como resultado, las familias tienden a ofrecer dietas ricas en carbohidratos, sopas sin valor nutricional y bajas en proteínas. (Wanden-Berghe, 2022)

La disminución de gusto (disgeusia y ageusia) y del olfato se puede observar en el proceso de envejecimiento como cambio normal en este proceso. Ambos trastornos pasan desapercibidos ya que no son valorados de forma habitual, llevando a una variabilidad en su prevalencia, como se puede observar en la revisión de Correia y colaboradores encontraron que hasta el 74 % de los adultos mayores tenían alteraciones en el gusto y 22 % en el olfato y en la revisión de Ahmed y Haboubi reportaron que más del 60 % de las personas entre 65 y 80 años y el 80 % de los mayores de 80 años presentaban disminución del gusto y el olfato, mostrando la alta y variable prevalencia de estos trastornos. (López et al., 2022)

Puede llevar a pérdida de interés en el consumo de alimentos, o a alta ingestas de azúcares y sal para lograr mejoría en el sabor a los alimentos, además podemos observar alteraciones en el gusto relacionado a varios medicamentos de uso habitual en el adulto mayor como : inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, estatinas, inhibidores de la bomba de protones, colchicina, alopurinol y corticosteroides, entre los principales.(López et al., 2022)

También, se puede observar una disminución de la producción de saliva que provoca una sensación de sequedad en la boca que se conoce como xerostomía. (David López, 2022) La cual se define como una sensación subjetiva de resequedad bucal, causada por funcionamiento disminuido de las glándulas salivales. La hipo salivación, además de aumentar el riesgo del desarrollo de caries, desgaste dental y candidiasis oral junto a la disminución del pH salival, puede provocar la atrofia de las papilas filiformes localizadas en la lengua y de las mucosas; así como disminuir la calidad del bolo dificultando la

movilización y formación del mismo.(Wanden-Berghe, 2022). Propiciando aún más los cambios en cavidad bucal previamente mencionados. (González Valverde et al., 2008)

2. Esófago

Conforme el cuerpo envejece, en el esófago, se observa disminución en la inervación del sistema nervioso entérico que conlleva a una reducción de la motilidad a lo largo del tracto gastrointestinal manifestándose clínicamente en presbiesófago, acalasia, espasmos esofágicos y disfagia. Además se puede observar un disfunción en el esfínter esofágico inferior, disminuyendo su tono, y así facilitando el paso de contenido gástrico a esófago propiciando aumento de ácido en esófago y estómago.(López et al., 2022)

3. Estómago

En el envejecimiento gástrico se observa una disminución o enlentecimiento en el vaciamiento gástrico, el cual está dado por una incoordinación en la actividad motora entre el estómago proximal, distal y el duodeno, que a su vez se encuentra controlada por señales neurales y humorales generadas por la interacción de los nutrientes con el intestino delgado. Esto se ve claramente reflejado en un estudio por Watson y colaboradores, donde se midió la velocidad de vaciamiento gástrico en adultos jóvenes que osciló entre 2,2 y 3,9 kcal/min y en lo adultos mayores esta velocidad disminuyó entre 1,6 y 3,3 kcal/min. (López et al., 2022)

Otro de los cambios observados al envejecer es la disminución de aproximadamente 40% de pepsina secretada y además esta se acompaña de la disminución de la secreción de ácido gástrico, generando un aumento en la prevalencia de infección por *Helicobacter pylori*, gastritis atrófica crónica. (López et al., 2022)

4. Intestino delgado

La función del intestino delgado impresiona mantenerse muy estable a lo largo del envejecimiento. Los cambios que se tiene relevancia clínica se observan más en casos de adultos mayores con cierto grado de carga de enfermedad con inflamación crónica.

Existen cambios relacionados al envejecimiento que no presentan implicaciones clínicas en el adulto mayor como el aumento de la regeneración de las células de la mucosa intestinal y la proliferación de células de las criptas intestinales. En cambio hay varios cambios en el intestino delgado que si tiene implicaciones medicas como lo es la disminución de la expresión y maduración de varias enzimas a nivel de las células en cepillo en la mucosa intestinal esto afecta la absorción de varios nutrientes en el proceso de reparación de la mucosa en caso de alguna injuria.(Karen E. Hall, 2022)

Otro de los cambios observados con implicaciones clínicas es la disminución en la expresión de disacaridasas y aminopeptidasas. En el caso de las lactasas, en condiciones normales, observamos que los adultos mayores mantienen entre el 10 y el 30 % de la actividad intestinal de la lactasa. La deficiencia de lactasa en el adulto mayor es importante, ya que lleva a dietas restrictivas donde se disminuye la ingesta de lácteos para evitar el desarrollo de sintomatología gastrointestinal no deseada, lo que genera un potencial déficit tanto de proteínas como de calcio. (López et al., 2022)

El intestino delgado al ser el órgano donde finaliza la digestión de proteínas, grasas y casi la totalidad de los carbohidratos, además en donde la mayoría de los nutrientes se absorben. Con el envejecimiento observamos una disminución en la absorción de vitaminas D, ácido fólico, vitamina B12, calcio, hierro, zinc, ácidos grasos, colesterol y cobre. Y por último con el envejecimiento observamos un aumento de la sensibilidad de los quimiorreceptores a las hormonas de la saciedad como la leptina a nivel intestinal, ocasionando saciedad temprana en el adulto mayor. (Karen E. Hall, 2022)

5. Intestino grueso

Caso contrario al intestino delgado, los cambios asociados al envejecimiento en el intestino grueso si se ven más reflejados de una forma más visible a nivel clínico.

En los adultos mayores se observa una degeneración de los mecanismos neurales en el sistema nervioso entérico caracterizados por disminución en la secreción de acetilcolina en el plexo mientérico, disminución de la entrada de calcio a la neurona mientérica y por último una disminución en el número de las células musculares colónicas(Karen E. Hall, 2022) estos

cambios pueden facilitar un tránsito colónico retrasado y promover el estreñimiento crónico funcional, el cual limita el tipo y cantidad de comida ingerida. (López et al., 2022)

Con el envejecimiento, además, se va limitando la diversidad de gérmenes presentes en la microbiota normal ,aunque no hay unanimidad al respecto, la literatura habla de que disminuyen los Firmicutes, Bifidobacteria (bacteroides), Fecalibacterium, Prausnitzii, Blautia, mientras aumentan las enterobacterias, los bacteroidetes, los anaerobios en general y, dentro de ellos, Clostridium. (Ribera Casado, 2016)

6. Páncreas e hígado

En hígado ocurre la mayoría del metabolismo de medicamentos , con la edad disminuye su tamaño entre un 20-40% y el flujo sanguíneo hasta un 50%, lo que influye en el metabolismo de los medicamentos.(Ismael Correa L., 2019)Muchos de los medicamentos que se utilizan en los adultos mayores tiene metabolismo por el citocromo P450 en la fase 1. La enzima CYP3A, principal enzima del citocromo P450, disminuye su actividad entre un 25% a un 50% y es la encargada del metabolismo de medicamentos antagonistas de canales de calcio, agentes inmunosupresores, medicamentos que disminuyen colesterol, benzodiazepinas, antihistamínicos de 2da generación y macrólidos y además metaboliza toxinas como procarcinógenos. Explicando la vulnerabilidad de los adultos mayores a los efectos adversos de estos medicamentos y explicando además la vulnerabilidad a la formación de cáncer. (Karen E. Hall, 2022)

En el páncreas hay formación de zonas fibróticas que podría afectar discretamente su actividad endocrina aumentando la resistencia a la insulina discretamente la cual puede ser imperceptibles clínicamente. (Ismael Correa L., 2019) pero si se observa una disminución de secreciones del pancreáticas y además de la vesícula biliar lo cual puede afectar el adecuado metabolismos de ácidos grasos y particularmente de vitaminas liposolubles.(López et al., 2022)

7. Eje hormonal gastrointestinal

Conforme se inicia el proceso de envejecimiento, el eje hormonal encargado de mantener homeostasis en la sensación de hambre y saciedad empieza a perder sus mecanismos compensatorios a los cambios en la demanda energética. Desde la tercera a la séptima década de la vida este desbalance se inclina hacia el aumento del peso pero ya después de la séptima década esta desregulación hormonal se inclina hacia la pérdida de peso, la cual se puede observar con significancia clínica en los pacientes con enfermedades crónicas con carga inflamatoria persistente ya que la demanda energética aumenta. (Halter et al., 2022)

Se puede observar una disminución en la secreción de ghrelina, hormona que favorece al hambre y consecuentemente se observa una preferencia o afinidad en los receptores por las hormonas responsables de la saciedad como la colecistoquinina, péptido YY y leptina, la cual se encuentra aumentada por los cambios en masa adiposa en los adultos mayores. (Karen E. Hall, 2022)

8. Sistema inmunitario gastrointestinal

El sistema gastrointestinal es el componente más grande del sistema inmunitario en los mamíferos. En el caso de los adultos mayores, se observa una mayor susceptibilidad a infecciones del tracto gastrointestinal sugiriendo que con la edad, la función inmunitaria de la mucosa intestinal se ve afectada. (Karen E. Hall, 2022)

La respuesta inmune del intestino delgado es un proceso complejo que involucra: consumo de antígenos, presentación de antígenos en las células M (enterocitos especializados en la captación de antígenos lumbales) que se superponen con las placas de Peyer; migración y diferenciación inmunológica de linfocitos a la lámina propia, regulación de la producción local de anticuerpos en la pared intestinal, transporte mediado por receptores en la célula epitelial de anticuerpos hacia el lumen intestinal. (Ramiro-Puig et al., 2008)

En el envejecimiento se observan cambios en dichos procesos los cuales se caracterizan por disminución de reclutamientos de linfocitos tanto T y B; disminución en el número de

linfocitos T a nivel rectal; disminución en la secreción de interleucina- 2; disminución de producción de inmunoglobulina A. (Halter et al., 2022)

CAMBIOS FISIOPATOLÓGICOS DEL CÁNCER EN EL ESTADO NUTRICIONAL

En los pacientes con diagnóstico de cáncer se observan alteraciones catabólicas producto de la interacción entre el huésped y el tumor que pueden llevar a pérdida de peso y malnutrición consecuentemente. Dentro de estas alteraciones catabólicas, encontramos la disminución en la ingesta de alimentos, la disminución de masa muscular y el síndrome sistémico inflamatorio, los cuales se explican a continuación.(Arends et al., 2017)

1. Disminución en la ingesta de alimentos

La ingesta inadecuada de alimentos se define como la ingesta de menos del 60% del requerimiento diario de calorías por un periodo mayor de 2 semanas consecutivas y en los pacientes que no logran comer por un periodo mayor o igual de 1 semana. (Arends et al., 2017)

La disminución de la ingesta es causada principalmente por la anorexia central, la cual es provocada por alteraciones en hormonas como la ghrelina y la pepsina. Además, puede ser causada de forma secundaria por condiciones potencialmente reversibles con un tratamiento óptimo, tales como úlceras orales, xerostomía, edentulismo, oclusiones intestinales, mala absorción, constipación, diarrea, náuseas, vómitos, gastroparesia y dolor no controlado. Muchas de estas causas son secundarias al tratamiento propio del cáncer.(Arends et al., 2017)

2. Disminución de masa muscular

Es una de las características y mecanismos de mal nutrición más importantes es los pacientes con cáncer por su alta tasa de impacto negativo en la calidad de vida del paciente y es la alteración que mayormente predice resultados negativos.(Arends et al., 2017)

El tipo de musculo que se afecta por excelencia, es el esquelético con o sin pérdida de grasa circundante. Esto se debe a un aumento del catabolismo caracterizado por proteólisis y

lipólisis, mecanismos que se encuentran aumentados y adicionando la baja ingesta proteica causada por la anorexia central. (Arends et al., 2017)

Desde el punto de vista clínico se determina que existe una disminución importante y severa de masa muscular cuando se observa: (Arends et al., 2017)

- Circunferencia braquial menor de 32 centímetros en hombres y menor de 18 centímetros en mujeres.
- Índice apendicular de musculo esquelético por absorciometría de rayos X de energía en hombres menor de 7,26kg/m² y en mujeres menor de 5,45 kg/m².
- Índice de masa muscular esquelética lumbar determinado a partir de imágenes de tomografía computarizada oncológica menor de 55 cm²/m² en hombres y menor de 39 cm²/m² en mujeres.
- Índice de masa corporal libre de grasa sin hueso determinado por impedancia bioeléctrica menor de 14.6 kg/m² en hombres y en mujeres menor de 11.4 kg/m².

3. Síndrome sistémico inflamatorio

Se observa frecuentemente en los pacientes con cáncer. Este síndrome se caracteriza por afectar en las siguiente vías metabólicas: (Arends et al., 2017)

- La inflamación sistémica está asociada con afectación directa en el metabolismo de proteínas por un aumento en el recambio de proteínas, una pérdida de masa grasa y muscular consecuentemente y un aumento en la producción de proteínas de fase aguda.
- Con el aumento de procesos inflamatorios sistémicos crónicos se asocia el aumento de la resistencia a la insulina y una tolerancia alterada a la glucosa.
- La capacidad de oxidación de lípidos se mantiene o incluso aumenta en pacientes con cáncer, especialmente en presencia de pérdida de peso.

Los mecanismos anteriores están relacionados a fatiga, actividad física disminuida, desempeño físico deteriorado, anorexia y pérdida de peso. Este síndrome inflamatorio también puede afectar o impedir la recuperación de la masa muscular esquelética, incluso si la ingesta de energía se normaliza mediante el apoyo nutricional convencional.

IMPACTO DEL ENVEJECIMIENTO Y CÁNCER EN EL ESTADO NUTRICIONAL

Los cambios producto del envejecimiento en el sistema gastrointestinal, así como los cambios que ocurren en el cuerpo debido a una neoplasia, pueden influir negativamente en el estado nutricional del paciente adulto mayor con cáncer.

El deterioro del gusto que se observa en el envejecimiento aumenta 2,5 veces el riesgo de desnutrición y disfagia. Estos dos cambios no solo llevan a una baja ingesta proteica, sino también a una deficiencia de nutrientes como la vitamina E, el ácido fólico, el flúor y los ácidos grasos omega 3. Además, un bajo consumo de agua puede llevar a estados de deshidratación leves y dificultad en la formación del bolo alimenticio. (López et al., 2022)

Los cambios en el estómago, como la predisposición a la formación de gastritis atrófica, afectan la producción de factor intrínseco afectando la absorción de vitamina B12 en el íleon, ocasionando deficiencias de vitamina B12 y asociando complicaciones neurológicas. Adicionalmente, el envejecimiento provoca una disminución en el vaciamiento gástrico, lo que no solo retrasa y afecta la absorción de nutrientes, sino que también altera el eje hormonal que regula la saciedad y el hambre en el paciente, llevando a una disminución en la ingesta del paciente, que en enfermedades con mayor demanda calórica puede resultar en malnutrición y baja ingesta proteica, traducándose clínicamente en un pobre desempeño físico. (López et al., 2022)

Los cambios asociados al envejecimiento del intestino delgado pueden llevar a la malabsorción de macronutrientes y micronutrientes como la vitamina D, el ácido fólico, la vitamina B12, el calcio, el hierro, el zinc, los ácidos grasos, el colesterol y los carbohidratos como la lactosa. Esto propicia que los pacientes ingieran dietas empobrecidas en estos nutrientes, con el fin de evitar intolerancias y síntomas gastrointestinales.. (López et al., 2022)

Dentro de los cambios fisiopatológicos observados en los pacientes con cáncer, se encuentran varios factores que propician estados de malnutrición con diferentes grados de severidad. Estos mecanismos se basan principalmente en el estado proinflamatorio que el cáncer

ocasiona, lo que lleva a una disminución importante de la masa muscular. Esto provoca mayores alteraciones metabólicas y hormonales, así como un pobre desempeño físico y mayor fatiga, propiciando un círculo vicioso entre la ingesta de alimentos y el uso energético. Como resultado, se produce una malnutrición severa y un aumento de los efectos no deseados y severos de los tratamientos del cáncer (toxicidad a la quimioterapia, toxicidad a la radioterapia, complicaciones quirúrgicas), además de un aumento de la mortalidad global. (Arends et al., 2017)

CAPÍTULO 2. VALORACIÓN GERIÁTRICA NUTRICIONAL EN EL ADULTO MAYOR CON CÁNCER

VALORACIÓN GERIÁTRICA INTEGRAL EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

El paciente adulto mayor tiene particularidades que lo diferencian del paciente adulto joven, sobre todo porque el concepto de salud es más difícil de caracterizar en las personas mayores. Por ello, en Geriátrica se realiza la valoración geriátrica integral, una herramienta fundamental que permite establecer una mejor visión de la salud en los adultos mayores. Esta valoración abarca cuatro esferas fundamentales para establecer una adecuada salud: médica, funcional, psíquica (que a su vez se compone de área cognitiva y área afectiva) y social, sin embargo en el adulto mayor con cáncer se debe extender la valoración geriátrica convencional y se adiciona una esfera nutricional. (Mueller et al., 2011; Serra Rexach & Cuesta Triana, 2020)

Esta valoración es efectiva porque permite detectar y mejorar la precisión diagnóstica en cualquiera de las cuatro áreas, realizar intervenciones tempranas para la corrección de alteraciones, clasificar al paciente según el modelo de atención idónea, evaluar la respuesta a las intervenciones realizadas, dar seguimiento, disminuir reacciones adversas a medicamentos por medio de la desprescripción y, finalmente, disminuir el costo de la atención en salud futura. Su aplicación debe realizarse en un consultorio médico cómodo, con disponibilidad de tiempo, ya que es extensa y debe llevarse a cabo con el paciente y el familiar responsable o cuidador principal. (Wanden-Berghe, 2021)

El principal objetivo de la geriatría en oncología, es personalizar el tratamiento y seguimiento de los pacientes mayores con la intención de maximizar los beneficios del tratamiento, controlar las comorbilidades, disminuir la toxicidad y aumentar la supervivencia. Esto se consigue mediante la realización de una valoración geriátrica integral (VGI), dando énfasis en el estado funcional y nutricional del paciente. La VGI permite identificar déficits no encontrados en una evaluación oncológica rutinaria y puede ayudar a predecir la supervivencia global, la toxicidad por quimioterapia, identificar áreas de intervención y guiar la toma de decisiones terapéuticas de acuerdo con las necesidades de cada paciente. En el

caso de pacientes oncológicos que, por motivos de tiempo, no pueden ser sometidos a una VGI, la valoración con herramientas de tamizaje como el cuestionario G8 resulta de gran utilidad.(Molina-Garrido et al., 2019)

CUESTIONARIO G8

Es una herramienta de tamizaje que consta de ocho elementos ampliamente utilizada en clínicas de oncología geriátrica alrededor del mundo. Está basada en la escala de valoración nutricional Mini Evaluación Nutricional (MNA), ya que incluye preguntas relacionadas con la ingesta de comida, pérdida de peso, índice de masa corporal, uso de medicamentos, autopercepción de salud y edad. Se diseñó en un estudio multicéntrico prospectivo de 364 pacientes franceses con cáncer en tratamiento con quimioterapia de primera línea. En ese estudio, se determinó que un puntaje de 14 puntos o menos tenía una sensibilidad del 85% y una especificidad del 65% para el hallazgo de síndromes geriátricos al realizar una VGI. Adicionalmente, un puntaje anormal (menor o igual a 14) es un predictor de declive funcional en los dos a tres meses posteriores al inicio del tratamiento oncológico.(Torres-Pérez et al., 2019)

Su tiempo de aplicación es en promedio de tres a cinco minutos, lo que la hace de fácil aplicación en la consulta médica. En caso de que se detecte una anomalía, el paciente debe ser sometido a una VGI completa. Tiene ventajas sobre las escalas utilizadas en la práctica oncológica estándar, como la Escala de Karnofsky y la escala de desempeño físico del Grupo Cooperativo de Oncología del Este (ECOG), que no han mostrado ser efectivas para la evaluación de la población geriátrica.(Torres-Pérez et al., 2019)

APLICACIÓN CLÍNICA DE LA VGI EN ONCOLOGÍA

1. Cálculo de expectativa de vida

La VGI permite calcular la expectativa de vida utilizando diversas variables, incluyendo el estado de salud general del paciente, las comorbilidades y la fragilidad. La expectativa de vida calculada puede utilizarse para determinar el beneficio potencial de las intervenciones

terapéuticas. Por ejemplo, si se espera que el máximo beneficio de un tratamiento (quimioterapia, radioterapia, cirugía, hormonoterapia, etc.) ocurra diez años después de su implementación, y el paciente tiene una expectativa de vida menor a cinco años, los riesgos a corto plazo de dicho tratamiento probablemente superen sus beneficios potenciales. (Torres-Pérez et al., 2019)

Existen varias herramientas basadas en la VGI para predecir la mortalidad por todas las causas a cuatro, cinco, diez y quince años, muchas de las cuales se encuentran disponibles en la página de internet de e-Prognosis (<https://eprognosis.ucsf.edu/>). Es muy importante que, cuando se utilicen estas herramientas para determinar riesgos competitivos de mortalidad por cáncer, se tome en cuenta la recomendación emitida por la Sociedad Americana de Oncología Clínica, que indica que se seleccione "No" en la pregunta "¿Su paciente tiene cáncer?" para disminuir falsos positivos en el resultado final. (Torres-Pérez et al., 2019)

Una de ellas es el índice de Sue-moto, que considera diferentes predictores como edad, sexo, comorbilidades, estado cognitivo y funcional, para generar una predicción de mortalidad por todas las causas a diez años en adultos mayores que viven en la comunidad, con una sensibilidad de Este índice mostró una capacidad de diferenciar aquellos pacientes que vivirían más de diez años de aquellos que no en un 76% (estadístico C de 0.76). El índice tuvo una especificidad del 72.5% y una sensibilidad del 73.0%. (Suemoto et al., 2017)

Otra herramienta es el índice de Lee, desarrollado en 11,701 personas mayores de 50 años, utilizando características demográficas, comorbilidades (diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar, insuficiencia cardíaca, consumo de tabaco), índice de masa corporal (IMC) y funcionalidad. Este índice mostró una buena capacidad de discriminación para mortalidad a cuatro años en adultos mayores en la comunidad (El índice de riesgo estadístico c de 0.84 en la cohorte de desarrollo y 0.82 en la cohorte de validación). (Lee et al., 2006)

Por último, la herramienta desarrollada y validada por Schonberg et al., que evaluó a 24,115 adultos mayores de 65 años en los Estados Unidos de América e identificó 11 variables predictivas (medidas funcionales, comorbilidades, hábitos, datos demográficos) de mayor

riesgo de mortalidad, permite el cálculo de expectativa de vida a cinco, diez y catorce años con un estadístico C de 0.75, 0.73, y 0.72, respectivamente.(Schonberg et al., 2017)

2. Predicción de toxicidad a quimioterapéuticos

La VGI se puede utilizar para calcular el riesgo de toxicidad a la quimioterapia citotóxica en adultos mayores con cáncer. Existen al menos dos escalas específicas que han sido recomendadas: la Escala de Evaluación del Riesgo de la Quimioterapia en Pacientes de Edad Avanzada (CRASH) y la escala del Grupo de Investigación sobre Cáncer y Envejecimiento (CARG). La escala CRASH se desarrolló y se validó en un estudio de cohorte prospectivo de adultos mayores de 70 años o más con cualquier tipo de cáncer. Se utilizaron parámetros clínicos y de laboratorio (escala de desempeño ECOG, deshidrogenasa láctica, presión arterial), características de la quimioterapia, por medio de la escala Chemtox y variables de la VGI como nutrición, cognición y funcionalidad. Un total de 518 pacientes iniciaron quimioterapia y se logró una predicción de toxicidad a quimioterapéuticos en el 74% de los pacientes valorados.(Torres-Pérez et al., 2019)

La escala CARG se desarrolló en un estudio de cohorte prospectivo de 500 adultos de 65 años o más con tumores sólidos. Se analizaron variables propias del paciente, como edad y sexo; del tumor y el tratamiento (tipo de cáncer, dosis de quimioterapia, número de medicamentos); valores de laboratorio como hemoglobina y creatinina; y variables de la VGI, como caídas, actividades instrumentales de la vida diaria, actividad social, déficit sensorial y capacidad para caminar una cuadra. Es superior a la escala de Karnofsky ya que logra identificar grupos de pacientes que se encuentran en muy alto riesgo de presentar toxicidad clínicamente significativa(P: <0.001 vs P: 0.19) (Torres-Pérez et al., 2019)

Es importante tomar en cuenta que el uso de estas herramientas de predicción de toxicidad puede ayudar al médico y al paciente en la decisiones terapéuticas. Sin embargo, estas herramientas no deben usarse como la única fuente de información para decidir el abordaje y tratamiento del paciente. (Molina-Garrido et al., 2019; Torres-Pérez et al., 2019)

3. Predicción de deterioro funcional

El deterioro funcional secundario a quimioterapéuticos se puede predecir a través de la VGI, evaluando especialmente el estado funcional, el estado nutricional, la existencia de polifarmacia y la evaluación de la esfera psíquica. Es una de las toxicidades más temidas en el adulto mayor debido a su asociación con una elevada morbilidad y mortalidad. (Molina-Garrido et al., 2019)

La detección del riesgo de deterioro funcional permite realizar intervenciones interdisciplinarias para mejorar el estado funcional antes de la administración de quimioterapéuticos y, de esta manera, mejorar la calidad de vida posterior al tratamiento. En la ilustración 1 se resume las aplicaciones de la VGI..(Molina-Garrido et al., 2019)

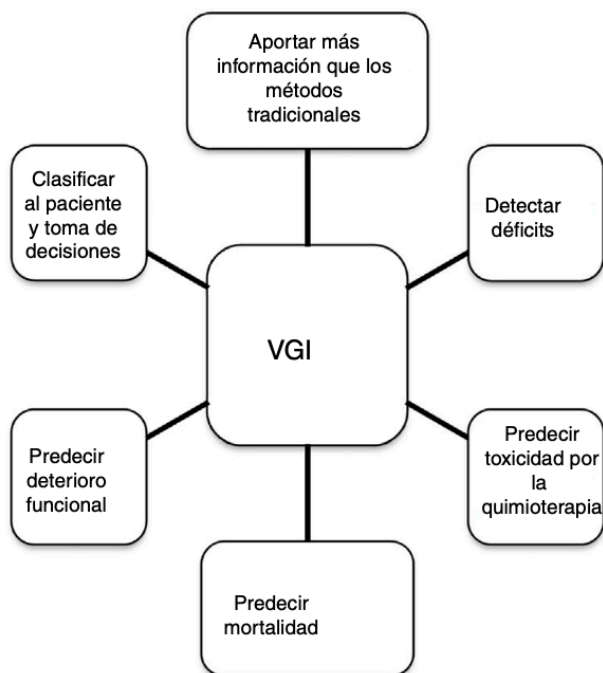


Ilustración 1: Aplicaciones de la valoración Geriátrica Integral en Oncología

Tomado de (Molina-Garrido et al., 2019)

VALORACIÓN NUTRICIONAL

La valoración del estado nutricional es una parte fundamental en el abordaje del adulto mayor y sobre todo en el adulto mayor con cáncer.

En el caso de los adultos mayores, en muchas ocasiones y dependiendo del contexto en la valoración del estado nutricional, la exploración clínica, la antropometría y los parámetros bioquímicos no son útiles en los estadios muy tempranos de la desnutrición debido a que en el adulto mayor, estos cambios tardan en manifestarse a nivel clínico, por lo que el tamizaje regular del estado nutricional y la detección temprana de la malnutrición cobran gran importancia debido a su alta asociación con el aumento de la comorbilidad, fragilidad, dependencia funcional y la mortalidad. Esto es crucial para el manejo adecuado del paciente adulto mayor.(Wanden-Berghe, 2022)

TAMIZAJE NUTRICIONAL

Según la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN), el objetivo del tamizaje nutricional es predecir la evolución nutricional del paciente. Con la idea de abarcar al mayor número de pacientes en el menor tiempo posible y con recursos accesibles para cualquier médico. Este tamizaje debe ser aplicable en cualquier entorno, sin necesidad de personal especializado. (Volkert et al., 2019; Wanden-Berghe, 2022)

Permite identificar cuales pacientes se encuentran en riesgo de desnutrición y cuales pacientes tiene una alta probabilidad de tener una desnutrición ya instaurada. En el caso de tamizaje positivo permite seleccionar al paciente y realizarle una valoración nutricional completa. (Wanden-Berghe, 2022)

La detección temprana permite realizar intervenciones oportunas y llevar a los pacientes a una evolución favorable desde el punto de vista nutricional, dando como resultado enlentecimiento del deterioro físico y cognitivo, disminución de las complicaciones y la morbilidad, reducción de la estancia hospitalaria media y el tiempo de recuperación

ambulatoria, y, por último, disminución del consumo de recursos. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Para el adecuado tamizaje nutricional en el adulto mayor se cuenta con herramientas como cuestionarios con una puntuación fija que permita clasificar al paciente.

1. Mini evaluación nutricional (MNA)

Es un cuestionario creado específicamente para la población adulta mayor, consta de 18 preguntas que valoran parámetros antropométricos, valoración global, historia dietética, autopercepción de salud y el estado nutricional. La puntuación total es de 30 puntos, lo que nos permite clasificar al paciente en desnutrición, riesgo de desnutrición y buen estado nutricional. Como se muestra en la ilustración 2. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Este cuestionario tiene la ventaja de permitir estudiar cada apartado por separado, con el objetivo de corregir los déficits individuales detectados e incorporarlos al plan terapéutico del paciente y además permite que su aplicación se realice en pacientes ambulatorios, institucionalizados y pacientes hospitalizados. Como desventaja, el tiempo de aplicación puede superar los 15 minutos, lo que limita su uso completo en la consulta externa. Por esta razón, existe una versión abreviada llamada Mini Evaluación Nutricional - Formulario Abreviado (MNA-SF), que consta de 6 preguntas y su aplicación no supera los 3 minutos permitiendo mayor accesibilidad en la consulta externa. Mantiene una muy buena correlación con el MNA completo ($R=0.945$ con una predicción diagnóstica del 98.7%) con una sensibilidad del 97.9% y especificidad del 100%.(Federico Cuesta Triana, 2020; Rubenstein et al., 2001)

La utilidad clínica del MNA es clara ya que además de clasificar al paciente según su estado nutricional, evalúa la autonomía en actividades básicas de la vida diaria y la polifarmacia, así como la implicación nutricional de la polifarmacia del paciente. Por estos motivos, esta escala no solo es útil para detectar situaciones de desnutrición, sino que también ayuda a identificar al adulto mayor frágil.(Federico Cuesta Triana, 2020)

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

Cribaje		J. Cuántas comidas completas toma al día?
A Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltado apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación deglución en los últimos 3 meses?	0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual	0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas
B Pérdida reciente de peso (<3 meses)	0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	K Consume el paciente
C Movilidad	0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	• productos lácteos al menos una vez al día? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
D Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?	0 = sí 2 = no	• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
E Problemas neuropsicológicos	0 = demencia o depresión grave 1 = demencia leve 2 = sin problemas psicológicos	• carne, pescado o aves, diariamente? sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
F Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m)²	0 = IMC <19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	0.0 = 0 o 1 sies 0.5 = 2 sies 1.0 = 3 sies
Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	L Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?
12-14 puntos: estado nutricional normal		0 = no 1 = sí
8-11 puntos: riesgo de malnutrición		M Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)
0-7 puntos: malnutrición		0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos
Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R		N Forma de alimentarse
Evaluación		0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad
G El paciente vive independiente en su domicilio?	1 = sí 0 = no	O Se considera el paciente que está bien nutrido?
H Toma más de 3 medicamentos al día?	0 = sí 1 = no	0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición
I Úlceras o lesiones cutáneas?	0 = sí 1 = no	P En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud?
		0.0 = peor 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor
		Q Circunferencia braquial (CB en cm)
		0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22
		R Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)
		0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31
		Evaluación (máx. 16 puntos) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Cribaje <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Evaluación global (máx. 30 puntos) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Evaluación del estado nutricional
		De 24 a 30 puntos <input type="checkbox"/> estado nutricional normal
		De 17 a 23.5 puntos <input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición
		Menos de 17 puntos <input type="checkbox"/> malnutrición

Ref: Velas B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006; 10: 495-495.
Rubenstein LZ, Harter JO, Silva A, Guigoz Y, Velas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Gerontol 2001; 56A: M366-377.
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nut Health Aging 2006; 10: 495-497.
© Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners.
© Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009.
Para más información: www.mna-elderly.com

Ilustración 2: Hoja de evaluación del Mini evaluación nutricional (MNA)
Tomado de Ballester & Navaza, 2010.

2. Cribado de Riesgo Nutricional (NRS 2002)

Este instrumento fue diseñado por Kondrup et al. para pacientes hospitalizados en unidades de agudos. Inicialmente, la población meta no incluía a los adultos mayores. Sin embargo, a lo largo de los años se realizaron estudios clínicos retrospectivos, de los cuales 10 se llevaron a cabo en adultos mayores. Los resultados reflejaron un beneficio clínico significativo, lo que motivó un ajuste de la herramienta, añadiendo el rubro de edad mayor de 70 años para generar

un impacto en esta población logrando una con una sensibilidad de 75% y una especificidad de 55%.(Federico Cuesta Triana, 2020; Kondrup, 2003; Reber et al., 2019)

El cuestionario es una herramienta simple y bien validada que incorpora una preselección con cuatro preguntas y, posteriormente, dos apartados. En el primero, se estima la nutrición a partir de tres variables: índice de masa corporal, pérdida ponderal reciente y cambios en la ingesta alimentaria. El segundo apartado establece una graduación en función de la severidad de la enfermedad subyacente, que se clasifica desde ausente hasta severa. Una puntuación total mayor o igual a 3 puntos significa que el paciente está en riesgo de desnutrición o ya está desnutrido y, por lo tanto, está indicada una terapia nutricional. En la ilustración 3 se puede observar la herramienta..(Federico Cuesta Triana, 2020; Reber et al., 2019)

La ESPEN(Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo) recomienda su administración en hospitales, especialmente en aquellos casos en los que no pueden obtenerse los datos del MNA. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Pre-selección			
¿Es el IMC del paciente <20,5 kg / m ² ?			si
¿El paciente perdió peso en los últimos 3 meses?			si
¿Se redujo la ingesta de alimentos del paciente durante la última semana?			si
¿Está el paciente críticamente enfermo?			si
En caso afirmativo a una de esas preguntas, proceda a la selección.			
Si no en todas las respuestas, se debe volver a examinar al paciente semanalmente.			
Poner en pantalla			
Estados nutricionales	Puntuación	Metabolismo del estrés (gravedad de la enfermedad)	Puntuación
Ninguna	0	Ninguna	0
Pérdida de peso leve > 5% en 3 meses O 50-75% de la ingesta normal de alimentos en la última semana	1	Metabolismo de estrés leve El paciente es móvil El aumento de la necesidad de proteínas se puede cubrir con nutrición oral <i>Fractura de cadera, enfermedad crónica, especialmente con complicaciones, por ejemplo, cirrosis hepática, EPOC, diabetes, cáncer, hemodiálisis crónica</i>	1
Moderar Pérdida de peso > 5% en 2 meses O IMC 18,5-20,5 kg / m ² Y condición general reducida O 25-50% de la ingesta normal de alimentos en la última semana	2	Metabolismo del estrés moderado El paciente está postrado en cama debido a una enfermedad Necesidad de proteínas muy aumentada, puede cubrirse con ONS <i>Accidente cerebrovascular, cáncer hematológico, neumonía grave, cirugía abdominal prolongada</i>	2
Pérdida de peso severa > 5% en 1 mes O IMC <18.5 kg / m ² Y condición general reducida O 0-25% de la ingesta normal de alimentos en la última semana	3	Metabolismo por estrés severo El paciente está críticamente enfermo (unidad de cuidados intensivos) El requerimiento de proteínas muy aumentado solo se puede lograr con nutrición (par) enteral <i>APACHE-II > 10, trasplante de médula ósea, traumatismos en la cabeza</i>	3
Total (A)		Total (B)	
Años			
<70 años: 0 pt			
≥70 años: 1 pt			
TOTAL = (A) + (B) + Edad			
≥3 puntos: el paciente tiene riesgo nutricional. Se debe establecer un plan de atención nutricional			
<3 puntos: repita el cribado semanalmente			

Ilustración 3: Cribado de Riesgo Nutricional 2002
Tomado de Reber et al., 2019

3. Herramienta Universal de detección de la desnutrición (MUST)

Este instrumento, inicialmente desarrollado para pacientes no institucionalizados, actualmente está validado para su uso en pacientes hospitalizados, ambulatorios e institucionalizados. Su uso es específicamente para la identificación de personas en riesgo de desnutrición, convirtiéndose en una herramienta únicamente de tamizaje. Este cuestionario incluye apartados como el IMC, el cambio en el peso y la detección de cualquier enfermedad crónica que requiera restricción de la ingesta alimentaria. Cuando se evalúa el IMC, se consideran mediciones menores o iguales a veinte ya que se han asociado con deterioro funcional en el adulto mayor. Ver ilustración 4. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Tiene un gran valor pronóstico ya que predicen estancia media y mortalidad (intra hospitalaria y al egreso) en el paciente cuando se le aplica a los pacientes hospitalizados ($P=0.02$ y $P<0.01$ respectivamente). (Stratton et al., 2004)

Una vez se realiza el instrumento se obtienen puntuaciones de 0 puntos que habla de un paciente de bajo riesgo nutricional, 1 punto que traduce un paciente de moderado riesgo nutricional y 2 o más puntos un paciente con alto riesgo. En la ilustración 4 se puede observar la interpretación y recomendaciones según puntaje. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Herramienta universal de detección de desnutrición (MUST)				
IMC (kg / m ²)		Pérdida de peso no intencionada en los últimos 3 a 6 meses		Enfermedad aguda con ingesta reducida de alimentos (estimada) durante ≥5 días
≥20	0	≤5%	0	No = 0
18.5–20.0	1	5–10%	1	Si = 2
≤18.5	2	≥10%	2	
Riesgo general de desnutrición				
Total	Riesgo	Procedimiento	Implementación	
0	Bajo	Atención clínica de rutina	Clínica : semanal	
			Residencia de ancianos : mensual	
			Paciente ambulatorio : anualmente en grupos de pacientes de riesgo, p. Ej., Edad> 75 años	
1	Medio	Observar	Clínica, hogar de ancianos y paciente ambulatorio :	
			Documente la ingesta dietética durante 3 días.	
			Si es adecuado: poca preocupación y repetición de la detección (hospital semanalmente, hogar de ancianos al menos una vez al mes, comunidad al menos cada 2-3 meses).	
		Si es inadecuado: preocupación clínica. Siga la política local, establezca metas, mejore y aumente la ingesta nutricional general, supervise y revise el plan de atención con regularidad.		
≥2	Alto	Tratar	Clínica, hogar de ancianos y paciente ambulatorio :	
			Consulte con un dietista, equipo de apoyo nutricional o implemente la política local. Establezca metas, mejore y aumente la ingesta nutricional general. Monitorear y revisar el plan de cuidados (hospital semanalmente, hogar de cuidados mensualmente, comunidad mensualmente).	

Ilustración 4: Herramienta universal de detección de desnutrición y su interpretación
Tomado de (Reber et al., 2019)

4. Valoración Global Subjetiva (VGS)

La valoración global subjetiva fue diseñada como una herramienta de valoración más que de tamizaje, por lo que diferentes autores han defendido una serie de modificaciones para mejorar su sensibilidad, dando un mayor peso específico a los parámetros como: disminución de la ingesta alimentaria, deterioro funcional y presencia de edema. Como se observa en la ilustración 5. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Se evalúan aspectos que se pueden obtener de la historia clínica del paciente, como cambios ponderales de peso, ingesta, capacidad funcional y síntomas gastrointestinales que generan alteración nutricional, así como hallazgos al examen físico, como pérdida de tejido celular subcutáneo, atrofia muscular y presencia de edema. Es uno de los pocos instrumentos que evalúa la funcionalidad. (Federico Cuesta Triana, 2020)

Está indicada para la valoración nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica en fases avanzadas, pacientes con enfermedades gastrointestinales crónicas y tumorales, pacientes hospitalizados y ambulatorios, y en pacientes con enfermedad severa que impida realizar mediciones de parámetros bioquímicos confiables y mediciones antropométricas. (Federico Cuesta Triana, 2020; Sheean et al., 2020)

En el estudio transversal, observacional, realizado en 197 pacientes llamado *Validez de la valoración subjetiva global como método de despistaje de desnutrición hospitalaria. Prevalencia de desnutrición en un hospital terciario de la VSG como método de cribado*. Se demostró estrecha concordancia de la VSG con parámetros antropométricos y bioquímicos para la predicción de desnutrición (P= 0,001). (Moriani et al., 2014)

Sin embargo, dentro de sus limitaciones, se critica en estudios previos la ausencia de una escala continua de valoración, por lo que algunos autores propusieron una modificación en la puntuación. Una de ellas es la denominada *Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente*, que se puede utilizar en pacientes oncológicos e incluye preguntas acerca de hábitos dietéticos, enfermedades o comorbilidades. En este caso, es el propio paciente quien completa la historia, mientras que el entrevistador realiza la encuesta clínica y establece la puntuación. Cuanto más elevada sea la puntuación obtenida, mayor es el riesgo de

desnutrición. Con esta variación se consigue una mayor especificidad y sensibilidad. Además, dada su sencillez de uso, se utiliza para estudios de prevalencia multicéntricos. Como se muestra en la ilustración 6. (Federico Cuesta Triana, 2020)

A HISTORIA				
<p>1. Cambios de peso</p> <p>— Pérdida en los últimos 6 meses:</p> <p>Peso actual (Kg) peso habitualPeso perdido</p> <p>% pérdida de peso...% <input type="checkbox"/> < 5%</p> <p><input type="checkbox"/> 5-10%</p> <p><input type="checkbox"/> > 10%</p>				
<p>— Cambios en las 2 últimas semanas:</p> <p>Aumento de peso <input type="checkbox"/> Sin cambios <input type="checkbox"/> Pérdida de peso <input type="checkbox"/></p>				
<p>2. Cambios en la ingesta dietética (comparado con la ingesta normal)</p> <p>— Sin cambios <input type="checkbox"/></p> <p>— Cambios <input type="checkbox"/> Duración semanas</p> <p>Tipos: Ayuno</p> <p>Líquidos hipocalóricos <input type="checkbox"/></p> <p>Dieta líquida completa <input type="checkbox"/></p> <p>Dieta sólida insuficiente <input type="checkbox"/></p>				
<p>3. Síntomas gastrointestinales (> 2 semanas de duración)</p> <p>Ninguno <input type="checkbox"/> Náuseas <input type="checkbox"/> Vómitos <input type="checkbox"/> Diarrea <input type="checkbox"/> Anorexia <input type="checkbox"/></p>				
<p>4. Capacidad funcional</p> <p>— Sin disfunción (capacidad total) <input type="checkbox"/></p> <p>— Disfunción <input type="checkbox"/> Duraciónsemanas</p> <p>Tipos: Trabajo reducido <input type="checkbox"/></p> <p>Ambulatorio sin trabajo <input type="checkbox"/></p> <p>Encamado <input type="checkbox"/></p>				
<p>5. Enfermedad y su relación con los requerimientos nutricionales</p> <p>— Diagnóstico primario (específico)</p> <p>— Requerimientos metabólicos (estrés)</p> <p>Sin estrés <input type="checkbox"/> Estrés bajo <input type="checkbox"/> Estrés moderado <input type="checkbox"/> Estrés alto <input type="checkbox"/></p>				
B EXAMEN FÍSICO	Normal (0)	Déficit ligero (1)	Déficit moderado (2)	Déficit severo (3)
Pérdida de grasa Subcutánea (triceps, tórax)				
Pérdida de masa muscular (cuadriceps, deltoides)				
Edema maleolar				
Edema sacro				
Ascitis				
C VALORACIÓN (seleccionar uno)				
<p>No se establece un método numérico para la evaluación de este cuestionario.</p> <p>Se valora A, B o C según la predominancia de síntomas, con especial atención a las siguientes variables: pérdida de peso, cambios en la ingesta habitual, pérdida de tejido subcutáneo y pérdida de masa muscular.</p>				
A = Bien nutrido				
<p>B = 5-10% de pérdida de peso en las últimas semanas Reducción de la ingesta en las últimas semanas Pérdida de tejido subcutáneo</p>				
<p>C = Malnutrición severa > 10% de pérdida de peso Severa pérdida de masa muscular y tejido subcutáneo Edema</p>				

Ilustración 5: valoración global subjetiva
Tomada de (Federico Cuesta Triana, 2020)

ANEXO 6. DETERMINE	
<i>(Disease; Eating; Tooth; Economic; Reduced; Multiple; Involuntary; Needs; Elder)</i>	
Consta de 10 preguntas que pueden ser contestadas por el paciente o el cuidador	
¿Ha cambiado su dieta por enfermedad?	2
¿Come menos de dos veces al día?	3
¿Toma poca fruta, verduras o lácteos?	2
¿Bebe tres o más copas de alcohol al día?	2
¿Tiene problemas dentales que le dificulten comer?	2
¿Le falta alguna vez dinero para comprar la comida?	4
¿Come solo la mayoría de las veces?	1
¿Toma más de tres medicamentos al día?	1
¿Ha ganado o ha perdido, sin querer, 5 kilos en los últimos 6 meses?	2
¿Tiene dificultades físicas para comprar, cocinar o comer?	2
<i>Puntuación total</i>	
0-2: Riesgo leve, reevaluar a los 6 meses 3-5: Riesgo moderado: mejora de hábitos nutricionales. Reevaluar a los 3 meses 6 o más: Riesgo alto. Diagnóstico y tratamiento del problema nutricional	
NIVEL I	
Dirigido por un profesional de la salud (médico, enfermería...). Valora el entorno social y el estado funcional, así como parámetros antropométricos y hábitos alimentarios.	
Se recomienda repetirlo una vez al año, o antes si ocurre alguna situación que pueda influir.	

*Ilustración 6: Valoración Global Subjetiva Generada por el paciente
Tomada de (Federico Cuesta Triana, 2020)*

VALORACIÓN NUTRICIONAL COMPLETA

Es la forma más completa de valoración del estado nutricional de una persona, se realiza por personal de nutrición. Esta permite que se realice una aproximación al estado nutricional del adulto mayor mediante el uso de: historia clínica, historia dietética y farmacológica, el examen físico, las medidas antropométricas, la composición corporal, valoración funcional y los datos de laboratorio, y se completa, además, con el cálculo de los requerimientos calóricos diarios. (Wanden-Berghe, 2022)

1. Historia clínica

En la historia clínica guiada al área nutricional cobra mucha importancia la salud bucal, la presencia o no de piezas dentales ya que esto no permite una adecuada masticación y formación de bolo alimenticio condicionando el estado nutricional de las personas. Otros de los aspectos a considerar dentro de la historia clínica es la presencia de signos o síntomas sugestivos de disfagia como: atragantamientos frecuentes, tos en relación con la ingesta o presencia de voz “húmeda” después de comer o beber. La disfagia se vuelve más prevalente conforme aumenta la dependencia funcional y la institucionalización del paciente. La Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología, recomienda la realización de un cuestionario de cribado de la disfagia, llamado Eating Assessment Tool 10.(Wanden-Berghe, 2022)

Como último punto de abordaje se encuentra la identificación de los fármacos que utiliza el paciente. Los adultos mayores, al presentar más comorbilidades que los adultos jóvenes, consumen una mayor cantidad de fármacos. Esto altera el proceso de nutrición, la utilización metabólica de los nutrientes y, en última instancia, el estado nutricional. Tanto la desnutrición como la polifarmacia se afectan mutuamente, propiciando el fracaso terapéutico de algún fármaco y el empeoramiento del estado nutricional debido a un fármaco pudiendo alterar la absorción de nutrientes, aumentar la prevalencia de estados de deshidratación o subhidratación y elevar el riesgo de consumo de dietas restrictivas.(Wanden-Berghe, 2022)

2. Historia dietética

La historia dietética es una práctica necesaria en este grupo etario ya que ha demostrado validez a la hora de detectar alto riesgo nutricional así como pacientes con signos incipientes de desnutrición. Evalúa el número de ingestas al día y la cantidad consumida; cambios recientes en las sensación de hambre y saciedad; preferencias y aversiones alimentarias; existencia de alergias o intolerancias alimentarias; seguimiento de dietas especiales y consumo de suplementos dietéticos. (Wanden-Berghe, 2022)

3. Exploración física

Dentro de la exploración física, es importante identificar signos y síntomas que puedan estar producidos por una alteración nutricional. Aunque algunos de estos signos solo se observan en situaciones de desnutrición severa, es importante buscarlos. Entre los signos a identificar se encuentran la pérdida de masa muscular, especialmente en el músculo deltoides y cuádriceps, la pérdida de grasa subcutánea, el estado de hidratación, la presencia o ausencia de edemas periféricos que indican hipoproteinemias y la identificación de signos clínicos que sugieran deficiencia de algún micronutriente. En la ilustración 7 se resumen los hallazgos clínicos según aparatos y sistemas y el déficit nutricional. (Wanden-Berghe, 2022)

Región del cuerpo	Señales	Posibles deficiencias
Piel	Petequias	Vitaminas A, C
	Purpura	Vitaminas C, K
	Pigmentación	Niacina
	Edema	Proteína, vitamina B1
	Palidez	Ácido fólico, hierro, biotina, vitaminas B12, B6
	Úlceras por presión	Proteína, energía
	Dermatitis seborreica	Vitamina B6, biotina, zinc, ácidos grasos esenciales
	Heridas sin cicatrizar	Vitamina C, proteína, zinc
Uñas	Palidez o coloración blanca Palos en palillo, en forma de cuchara o estrías / bandas transversales; sequedad excesiva, oscuridad en las uñas, puntas de las uñas curvadas	Hierro, proteínas, vitamina B12
Cabello	Aburrido / sin brillo; bandas / escasa; alopecia; despigmentación del cabello; cuero cabelludo escamoso / escamoso	Proteína y energía, biotina, cobre, ácido graso esencial
Ojos	Palidez conjuntiva	Vitamina B12, ácido fólico, hierro
	Deterioro de la visión nocturna	Vitamina A
	Fotofobia	Zinc
Cavidad oral	Glositis	Vitaminas B2, B6, B12, niacina, hierro, ácido fólico
	Gingivitis	Vitamina C
	Fisuras, estomatitis	Vitamina B2, hierro, proteína
	Queilosis	Niacina, vitaminas B2, B6, proteína
	Lengua pálida	Hierro, vitamina B12
	Papilas atrofiadas	Vitamina B2, niacina, hierro
Sistema nervioso	Confusión mental	Vitaminas B1, B2, B12, agua
	Depresión, letargo	Biotina, ácido fólico, vitamina C
	Debilidad, parálisis de piernas	Vitaminas B1, B6, B12, ácido pantoténico
	Neuropatía periférica	Vitaminas B2, B6, B12
	Ataxia	Vitamina B12
	Hiporreflexia	Vitamina B1
	Calambres musculares	Vitamina B6, calcio, magnesio
	Fatiga	Energía, biotina, magnesio, hierro

Ilustración 7: Resumen de sintomatología y signos clínicos según el déficit de micronutrientes Tomados de (Reber et al., 2019)

4. Valoración antropométrica

Dentro de la valoración antropométrica el peso, la talla, el índice de masa corporal (IMC), pliegues cutáneos, perímetros y circunferencias de cadera, cintura y pantorrilla son medidas que podemos utilizar y nos brindan información valiosa del estado nutricional del paciente. (Wanden-Berghe, 2022)

El peso es uno de los datos antropométricos más importantes, ya que proporciona amplia información y es de gran utilidad clínica. Aunque el peso por sí solo no es muy útil desde el punto de vista antropométrico, se vuelve altamente valioso cuando se interpreta junto con otras medidas como la talla. La variación del peso a lo largo del tiempo también tiene utilidad clínica, ya que una pérdida de peso importante e involuntaria puede ser un indicador de desnutrición o deterioro del estado nutricional. (Wanden-Berghe, 2022)

Medir el peso en el adulto mayor puede ser un desafío, ya que muchos no pueden mantenerse de pie de forma independiente el tiempo necesario para ser pesados. Existen otras formas de medir el peso aparte de las básculas habituales, como camas o sillones con báscula incorporada. En caso de no contar con estas herramientas, se puede estimar el peso mediante una fórmula que toma en cuenta la circunferencia de la pantorrilla y la altura de la rodilla como se muestra en la ilustración 8. (Wanden-Berghe, 2022)

La talla es otra de las medidas utilizadas en la valoración antropométrica y es la segunda variable para calcular el IMC. Esta medida se obtiene con el paciente de pie, en posición de atención antropométrica, con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro. Este parámetro varía a lo largo del envejecimiento, ya que con el tiempo, el adulto mayor tiende a disminuir su estatura debido a fracturas vertebrales y deformidades en la curvatura de la columna vertebral torácica. La medición de la talla en este grupo etario, al igual que el peso, se vuelve desafiante debido a la presencia de deformidades óseas, el estado de encamamiento o las dependencias funcionales que limitan su medición. En estos casos, también se utiliza una fórmula para estimar la talla, como se muestra en la ilustración 8. (Wanden-Berghe, 2022)

Peso
Mujer 19 - 59 AÑOS: $(AR \times 1.01) + (CB \times 2.81) - 66.04$
Mujer 60 - 80 AÑOS: $(AR \times 1.09) + (CB \times 2.68) - 65.51$
Varón 19 - 59 AÑOS: $(AR \times 1.19) + (CB \times 3.21) - 86.82$
Varón 60 - 80 AÑOS: $(AR \times 1.10) + (CB \times 3.07) - 75.81$
Talla
Fórmula altura rodilla-talón, Chumlea et al. (19)
Para la talla del hombre = $(2,02 \times \text{altura rodilla}) - (0,04 \times \text{edad}) + 164,19$
Para la talla de la mujer = $(1,83 \times \text{altura rodilla}) - (0,24 \times \text{edad}) + 84,88$
Fórmula rodilla-maléolo, Arango y Zamora (20)
Para la talla del hombre (cm) = $(LRM \times 1,121) - (0,117 \times \text{edad años}) + 119,6$
Para la talla de la mujer (cm) = $(LRM \times 1,263) - (0,159 \times \text{edad años}) + 107,7$
AR= altura rodilla; CB= circunferencia del brazo; LRM= longitud rodilla-maleolo

Ilustración 8: Fórmulas de peso y talla estimada en adulto mayor tomado de (Wanden-Berghe, 2022)

El IMC es la relación del peso y la talla del paciente. Nos permite clasificar al paciente según su estado nutricional en: desnutrición, bajo peso, normal, sobre peso y obesidad como se observa en la ilustración 9. En los estudios se pueden observar que en el adulto mayor no existe un único punto de corte; el Nutrition Screening Initiative, recomienda que en este grupo etario los IMC menores de 24 o mayores de 27 se ponga en marcha una intervención nutricional ya que se considera un IMC inferior a 24 en rango de desnutrición y un IMC superior a 27 en rango de obesidad, Bray GA y Gray DS, sugieren para mayores de 65 años que el IMC adecuado es 24-29 kg/m². En otros estudios se valoró el IMC y su relación con mortalidad obteniendo como resultado que IMC menores de 22 o 20 en población mayor de 65 años se asocian con una mayor mortalidad.(Wanden-Berghe, 2022)

Valoración nutricional	OMS	SEEDO	Ancianos
Desnutrición grave			<16 kg/m ²
Desnutrición moderada			16-16,9 kg/m ²
Desnutrición leve			17-18,4 kg/m ²
Peso insuficiente	<18,5 kg/m ²	<18,5 kg/m ²	18,5-22 kg/m ²
Normopeso	18,5-24,9 kg/m ²	18,5-21,9 kg/m ²	22-27 kg/m ²
Riesgo de sobrepeso		22-24,9 kg/m ²	
Sobrepeso	25-29,9 kg/m ²	25-26,9 kg/m ²	27-29,9 kg/m ²
Sobrepeso grado II		27-29,9 kg/m ²	
Obesidad grado I	30-34,9 kg/m ²	30-34,9 kg/m ²	30-34,9 kg/m ²
Obesidad grado II	35-39,9 kg/m ²	35-39,9 kg/m ²	35-39,9 kg/m ²
Obesidad grado III	≥40 kg/m ²	40-49,9 kg/m ²	40-49,9 kg/m ²
Obesidad grado IV (extrema)		≥50 kg/m ²	≥50 kg/m ²

OMS: Organización Mundial de la Salud
SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

*Ilustración 9: clasificación según IMC del estado nutricional
Tomado de (Wanden-Berghe, 2022)*

En la valoración nutricional, se utilizan numerosos pliegues cutáneos como parte de la valoración antropométrica, siendo los más comunes el tricípital (PCT), el suprailíaco (PSI) y el subescapular (PSE). Estos pliegues son útiles para estimar la distribución de la grasa corporal y clasificar a los sujetos según los percentiles de la población de referencia. Para realizar esta valoración se debe medir el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo y se utiliza como instrumento un compás de pliegues o lipocaliper. (Carmina Wanden-Berghe, 2020)

En los adultos mayores, la evaluación de la reserva grasa a través del PCT presenta limitaciones debido a los cambios fisiológicos y los patrones de distribución regional de la grasa, como la menor elasticidad de la piel y la atrofia de los adipocitos subcutáneos, Se ha observado una variabilidad inter observador mayor de 20 %. Por lo tanto, este no es un parámetro confiable para evaluar la reserva grasa en el adulto mayor. (Carmina Wanden-Berghe, 2020; Wanden-Berghe, 2022)

La determinación del perímetro del brazo nos sirve para valorar los dos compartimentos, magro y graso. Junto con la medida del PCT, es indispensable para poder calcular el perímetro muscular del brazo y mediante fórmulas hacer una aproximación al conocimiento de la composición corporal y se puede estimar la masa muscular del sujeto.(Carmina Wanden-Berghe, 2020)

La circunferencia de la cintura y la cadera en los adultos mayores es un parámetro que varía conforme aumenta la edad, debido a los cambios en la distribución de la grasa desde las zonas periféricas a las zonas centrales observados en el envejecimiento. En los adultos mayores, la grasa tiende a acumularse en la zona abdominal, siendo más evidente en los hombres que en las mujeres. La medición de este parámetro antropométrico se puede realizar al pie de la cama o en un consultorio con una cinta métrica y es de utilidad clínica porque permite correlacionar con procesos de salud- enfermedad según el informe Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1997. .(Wanden-Berghe, 2022)

La circunferencia de la pantorrilla es la medida antropométrica más sensible para detectar la pérdida de masa muscular, en comparación con la medición de la circunferencia braquial cuando se utilizan por sí solas. La OMS recomienda que, para realizar una valoración nutricional confiable en el adulto mayor, se debe utilizar la circunferencia de la pantorrilla junto con la circunferencia braquial, especialmente cuando hay una disminución en la actividad física en esta población. Esto se debe a que la circunferencia de la pantorrilla se mantiene relativamente estable con el avance de la edad, y estos dos parámetros son indicadores indirectos y confiables de los niveles de masa muscular debido al bajo contenido graso.(Wanden-Berghe, 2022)

5. Composición corporal

En la valoración nutricional existen varios métodos para estimación de composición corporal (masa magra y muscular) que están basadas en mediciones así como ecuaciones predictivas. Son de poca utilidad clínica en el adulto mayor, ya que se correlacionan débilmente con el tipo de población en las que inicialmente fueron desarrolladas por lo que en la población

geriátrica se desaconseja su utilización. Sin embargo, el método más amplio y útil en la práctica clínica para la valoración de la composición corporal es la impedancia bioeléctrica. Esta técnica se basa en la oposición que presenta un tejido al paso de una corriente eléctrica. El tejido magro tiene una mayor conductividad eléctrica y una menor impedancia en comparación con la grasa, debido a su mayor contenido de electrolitos. La medición de la resistencia y la reactancia a una corriente eléctrica débil se utiliza para estimar la masa libre de grasa y el agua corporal total. Es una técnica no invasiva y fácil de realizar, aunque su fiabilidad puede verse afectada por diversos factores, como la presencia de fiebre, desequilibrio hidroelectrolítico, obesidad y edemas.(Wanden-Berghe, 2022).

Existen otras técnicas para la valoración de composición corporal que son muy costosas y con poca practicidad clínica pero si se utilizan en la investigación como: (Carmina WANDEN-BERGHE, 2020; Wanden-Berghe, 2022)

- La medición del agua o del potasio corporal total
- La absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA)
- La tomografía axial computarizada
- La resonancia magnética
- Las técnicas ecográficas
- La activación de neutrones
- La conductividad eléctrica total (Tobec)

6. Parámetros bioquímicos para evaluar el estado nutricional

6.1. Proteínas

La albúmina es una proteína sérica con una vida media larga de 20 días, lo que la convierte en un buen marcador epidemiológico, aunque tiene limitaciones significativas para la evaluación aguda. Una de las ventajas de esta proteína es su accesibilidad en cualquier laboratorio clínico. Sin embargo, presenta varios inconvenientes cuando se utiliza como marcador del estado nutricional, ya que puede verse afectada por cambios en la volemia de

los pacientes, así como por patologías crónicas y agudas.(Carmina WANDEN-BERGHE, 2020)

6.2. Transferrina

Es una proteína plasmática transportadora de hierro con una vida media de 8 a 10 días, lo que la convierte en un marcador más confiable para los cambios agudos en las proteínas viscerales. Sin embargo, la interpretación correcta de sus niveles como marcador nutricional es complicada, ya que pueden verse afectados (disminución y aumento) por un déficit de hierro, algunos fármacos, enfermedades hepáticas, síndrome nefrótico, infecciones y enfermedades crónicas.(Wanden-Berghe, 2022)

6.3. Prealbúmina

La prealbúmina es una proteína que se une a la tiroxina con una vida media de 2 días. Por lo tanto, en situaciones donde la demanda es alta, como en un cuadro agudo, sus valores disminuyen rápidamente, convirtiéndola teóricamente en un buen marcador nutricional agudo. Sin embargo, la interpretación de sus niveles debe realizarse con cautela, ya que también disminuye en las mismas condiciones que la albúmina. A pesar de esto, en comparación con otros parámetros, se considera que la prealbúmina es el mejor marcador de cambios nutricionales agudos.(Wanden-Berghe, 2022)

6.4. Creatinina

La creatinina es el producto final de la degradación de la creatina, la cual es sintetizada por el hígado y se concentra principalmente en la masa muscular. La creatinina se excreta vía renal sin alterarse. La medición de la creatinina en la orina de 24 horas, en ausencia de lesión renal aguda o crónica, se correlaciona muy bien con la masa muscular. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la medición de 24 horas no es confiable en casos de enfermedades renales agudas y crónicas, enfermedades hepáticas, pacientes en tratamiento con diuréticos y dietas ricas en proteínas.(Wanden-Berghe, 2022)

6.5. Linfocitos

La función inmunitaria se ve debilitada en la desnutrición, por lo que para evaluar el estado nutricional se realiza una valoración de la función inmunitaria mediante diversos parámetros, como las pruebas cutáneas de sensibilidad retardada, el recuento total de linfocitos y la capacidad de respuesta de estos. Al igual que la albúmina y la prealbúmina, la disfunción del sistema inmunitario puede ser causada no solo por la desnutrición, sino también por algunos fármacos, cirugías y la edad avanzada.(Carmina Wanden-Berghe, 2020)

6.6. Colesterol

En los estados de desnutrición y obesidad, podemos observar cambios en los valores de colesterol total y colesterol LDL. En el caso de la desnutrición, estos valores disminuyen. Niveles de colesterol total entre 150 y 200 mg/dl se consideran normales, y muchos autores han demostrado a lo largo del tiempo que la disminución por debajo de estos niveles aumenta el riesgo de mortalidad cuando se habla solo del estado nutricional. En un estudio realizado en dos grupos de ancianos institucionalizados (sanos y desnutridos), se demostró que el colesterol total y el colesterol LDL están disminuidos en los ancianos desnutridos, y no se observaron cambios en los valores de triglicéridos demostrando la correlación y utilidad clínica de la medición de colesterol.(Carmina WANDEN-BERGHE, 2020; Wanden-Berghe, 2022)

6.7. Micronutrientes

Se ha observado que las bajas concentraciones de ciertos micronutrientes son un factor de riesgo independiente para la fragilidad en los ancianos. Además, este riesgo aumenta a medida que disminuye el número de micronutrientes con valores adecuados. La hipovitaminosis D y del grupo B, así como los déficits de hierro, son algunas de las carencias que se observan frecuentemente en la población anciana y que pueden correlacionarse o no con un estado de desnutrición. Los niveles bajos de vitaminas del complejo B predisponen a una mayor incapacidad funcional, y se cree que esto se debe a que estas vitaminas participan

en el metabolismo de la homocisteína. El déficit de estas vitaminas produce una hiperhomocisteinemia, la cual se asocia con estrés oxidativo, disfunción endotelial, enfermedad vascular oclusiva y afectación de la función cognitiva. En la ilustración 10 se resumen los parámetros bioquímicos.(Carmina Wanden-Berghe, 2020)

Valor de laboratorio	Factores independientes de la nutrición	Media vida	Idoneidad para detectar la desnutrición	Idoneidad para monitorear la terapia nutricional
Albúmina	↑ deshidratación	20 días	+ / ++ No apropiado en caso de anorexia y enfermedad aguda.	No es apropiado debido a su alta sugestión y vida media prolongada.
	↓ inflamación, infecciones, traumatismos, insuficiencia cardíaca, edema, disfunción hepática, síndrome nefrótico			
Transferrina	↑ insuficiencia renal, estado de hierro, hepatitis aguda, hipoxia	10 días	+	+
	↓ inflamación, infecciones crónicas hemocromatosis, síndrome nefrótico, disfunción hepática		Baja sensibilidad y especificidad.	La concentración es independiente de la ingesta energética y proteica.
Prealbúmina / Transtiretina (TTR)	↑ disfunción renal, deshidratación, tratamiento con corticosteroides	2 días	++ No es apropiado para detectar anorexia Valores por debajo de lo normal en una semana en caso de ayuno	++ / +++ Una de las proteínas más adecuadas
	↓ inflamación, hipertireosis, enfermedad hepática, sobrehidratación			
Creatinina urinaria	↑ tiempo de recogida > 24 h, infección, traumatismo	-	1 mmol de creatinina se deriva de 1,9 kg de masa de músculo esquelético	No apropiado, muy lento
	↓ tiempo de recogida insuficiente, insuficiencia renal aguda			
Linfocitos	↑ fase de curación después de la infección, enfermedades hematológicas	-	+	No apropiado, muy lento
	↓ sepsis, enfermedad hematológica, inmunosupresores, esteroides		Muy inespecífico	

Ilustración 10: Comparación de algunos parámetros bioquímicos de valoración del estado nutricional Tomado de (Reber et al., 2019)

7. Valoración Funcional

En el trabajo "Valoración nutricional en el anciano", realizado en colaboración entre la Sociedad Española de Geriatria y la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, recomienda incorporar a la valoración nutricional habitual una valoración funcional. Esta

incluye la medición de la fuerza prensil de la mano, así como la medición de la velocidad de la marcha a los 6 metros. .(Carmina WANDEN-BERGHE, 2020)

La fuerza de prensión se define como la capacidad que tiene una persona para apretar o sostener objetos en el aire con las manos. Su medición se realiza a través de la dinamometría manual, prueba que evalúa la fuerza isométrica y la función de los músculos flexores de la mano. La fuerza prensil ha sido sugerida tanto por la Academia de Nutrición y Dietética (AND) como por la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) como un método complementario. Este método es no invasivo, económico, portátil, realizable al pie de la cama o en pacientes ambulatorios y fácil de usar. Además, es altamente confiable entre los evaluadores, ya que no requiere entrenamiento para su aplicación e interpretación. Es un fuerte predictor de malos resultados en los pacientes, como estancias hospitalarias prolongadas, mayores limitaciones funcionales, mala calidad de vida relacionada con la salud y muerte como se logró demostrar en el estudio observacional, analítico y transversal "Asociación entre fuerza de prensión y estado nutricional en pacientes adultos hospitalizados.(Domínguez Gabriel et al., 2021; Maidana et al., 2022)

La velocidad de la marcha se define como el tiempo que tarda una persona en recorrer una distancia determinada, en este caso 6 metros. Es una prueba sencilla de realizar, por lo que ha demostrado ser una medida confiable, sensible y válida con alta aplicabilidad clínica. Su valor puede variar entre 0,60 y 1,70 m/s, considerándose normal un valor de 1,20 m/s. Existen variables que afectan la velocidad de la marcha, como la edad, con una relación inversamente proporcional entre ellas: 1,20 m/s en menores de 75 años y 1,0 m/s en mayores de 80 años. A diferencia del sexo, donde la velocidad de la marcha no se altera. (Sgaravatti et al., 2018)

La velocidad de la marcha es capaz de predecir el estado de salud y el riesgo de declinación funcional futura (RR de 3.5, 95% ,CI 1.7–7.0),incluyendo hospitalización, (RR =5.9, 95% CI, 1.9–18.5)y nivel asistencial requerido al alta (RR= 9.5, 95% CI, 1.3–72.5). Por todo lo anterior, constituye un elemento fundamental en la valoración de los adultos mayores.(Montero-Odasso et al., 2005; Sgaravatti et al., 2018)

8. Cálculo de los requerimientos Nutricionales

La valoración nutricional debe completarse con el cálculo de los requerimientos calóricos y proteicos basales del paciente, ya que esto nos permitirá dirigir la terapia nutricional, ya sea terapéutica o preventiva. (Volkert et al., 2019)

Las necesidades energéticas del adulto mayor son menores que las del adulto joven, debido principalmente a la disminución de la masa muscular y la actividad física. Se ha observado que al menos el 40% de los adultos mayores de más de 70 años ingieren menos de 1500 calorías al día, lo cual es insuficiente para cubrir las necesidades de micronutrientes. (Wanden-Berghe, 2022)

Para el cálculo calórico se puede utilizar la fórmula de Harris-Benedict, que toma en cuenta la edad del paciente como se muestra en la ilustración 11. Además de establecer los requerimientos calóricos, es importante cumplir con el aporte proteico recomendado. Según la ESPEN), el adulto mayor debe ingerir de 1 a 1,2 g/kg de peso en proteínas al día. (Morentin & J. Alfredo Martínez, 2008; Volkert et al., 2019)

$$\text{MB mujeres} = 655 + (9,56 \times P) + (1,85 \times T) - (4,68 \times E)$$

$$\text{MB varones} = 66,5 + (13,75 \times P) + (5 \times T) - (6,78 \times E)$$

E: edad en años; P: peso en kg; T: talla en cm.

*Ilustración 11: fórmula de Harris-Benedict para cálculo calórico en adultos mayores
Tomado de Morentin & J. Alfredo Martínez, 2008.*

CAPÍTULO 3. NUTRICIÓN PARENTERAL EN EL ADULTO MAYOR CON CÁNCER GASTROINTESTINAL.

GENERALIDADES

Actualmente, la identificación y tratamiento de la desnutrición cobra más importancia cada día en el manejo de los pacientes, sin importar su patología de fondo. Desde la creación de la Sociedad de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) en 1980 y la Sociedad de Nutrición Parenteral y Enteral Americana (ASPEN) en 1975, ha aumentado el interés médico e investigativo por la prevención y manejo de la desnutrición, especialmente en pacientes quirúrgicos y oncológicos. Este interés se incrementó notablemente desde la década de los años 90 y formalmente desde 2001 con la instauración de la Sociedad para Mejorar la Recuperación Después de la Cirugía (ERAS), quienes en consenso definieron el protocolo, con el mismo nombre, que se caracteriza por ser un programa de rehabilitación multimodal para pacientes sometidos a cirugía electiva. Incluye una combinación de estrategias preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias basadas en la evidencia científica, que mejoran la recuperación y funcionalidad de los pacientes después del evento quirúrgico, minimizando la respuesta al estrés inmune-metabólico causado por el trauma quirúrgico y apoyando la recuperación temprana del paciente. (Carrillo-Esper, 2016; *History of ERAS Society*, 2024; *History of ESPN*, 2018; Vinnars & Wilmore, 2003)

Con respecto a la nutrición parenteral esta técnica nutricional surgió en el siglo XVII, cuando los médicos comenzaron a interesarse en la nutrición de los pacientes. Sin embargo, no fue hasta la década de 1960 que se utilizó con éxito en un modelo humano. Los pioneros de la nutrición parenteral fueron el Dr. George Blackburn, el Dr. Stanley Dudrick, el Dr. Harry Vars y el Dr. Douglas Wilmore, quienes estaban más interesados en tratar la desnutrición proteico-energética en pacientes que no podían utilizar adecuadamente el tracto gastrointestinal o que no prosperaban a pesar de una ingesta oral suficiente. Iniciaron estudios sobre la viabilidad, eficacia y seguridad de la nutrición parenteral con un estudio de laboratorio en perros, donde el aumento de peso, el crecimiento esquelético, el desarrollo y la actividad de estos cachorros se compararon con sus compañeros de camada alimentados por vía oral. Al finalizar el estudio, se concluyó que cada uno de los seis cachorros

alimentados por vía intravenosa superó a sus controles en aumento de peso y los igualó en crecimiento esquelético, desarrollo y actividad. El éxito del estudio los alentó a realizar un estudio clínico en 30 pacientes humanos con enfermedad gastrointestinal crónica complicada, logrando balances nitrogenados positivos en todos los pacientes. Como resultado, los pacientes experimentaron mejoras en la cicatrización de heridas, el cierre de fístulas, el aumento de peso, la fuerza y la actividad. Estos hallazgos fueron revolucionarios, ya que el consenso general dentro de las comunidades médicas y nutricionales durante la década de 1960 era que la alimentación completamente por vía intravenosa no era posible, práctica ni asequible. Actualmente la nutrición parenteral toma un papel importante sobre todo en los pacientes con complicaciones intrabdominales posterior a una cirugía.(Fort et al., 2019)

DEFINICIONES

El Soporte Nutricional (SN) se define como el aporte de nutrientes por vía oral, enteral y/o parenteral, para prevenir o tratar desnutrición. Consta de dos tipos: la nutrición enteral y la nutrición parenteral. La nutrición enteral es la administración de nutrientes en el tracto gastrointestinal, ya sea por vía oral o a través de una sonda de alimentación como sondas nasogástricas, orogástricas, naso yeyunales, gastrostomías o yeyunostomías. La nutrición parenteral (NP) es el otro tipo de soporte nutricional y se define como la administración directa de nutrientes en el torrente sanguíneo. Inicialmente, se utilizó en pacientes con fístulas gastrointestinales, pero su uso se ha ido extendiendo gradualmente a muchas indicaciones, como el síndrome de intestino corto, la obstrucción intestinal, la cirugía abdominal y sus complicaciones, y la enfermedad inflamatoria intestinal, entre otros.(Fort et al., 2019; Weimann et al., 2017)(Fort et al., 2019; Orandi & Prelack, 2019; Weimann et al., 2017)

La nutrición parenteral (NP) se divide según su acceso en parcial y completa. La nutrición parenteral parcial (NPP) es la administración de nutrientes por vía intravenosa a través de un catéter de acceso venoso cuya punta se encuentra en una vena periférica, tradicionalmente en las extremidades superiores. Se utiliza por un máximo de 2 semanas con fórmulas que presenten osmolaridades inferiores a 900 mOsm/L, con el fin de evitar lesiones locales como

flebitis o sensación de ardor, aunque mantiene una baja incidencia de complicaciones infecciosas.

En la nutrición parenteral central (NPC), los nutrientes se administran de igual forma por vía intravenosa, pero la punta del catéter se sitúa en una vena central. La osmolaridad de la fórmula, a diferencia de la NPP, puede ser mayor de 900 mOsm /L, con menos incidencia de flebitis pero con una mayor incidencia de complicaciones infecciosas. Para la administración de NPC se pueden utilizar catéteres de larga y corta duración. Los catéteres de corta duración, comúnmente utilizados para accesos venosos centrales de 2, 3 o 4 lúmenes, presentan varias ventajas, como la colocación percutánea, que es más sencilla que la de otros catéteres, son fáciles de retirar y se pueden intercambiar cuando sea necesario mediante una guía metálica. Sin embargo, también poseen desventajas, como un alto riesgo de infección comparado con otros catéteres, especialmente los colocados a nivel femoral. El autocuidado del catéter se vuelve complejo, se requiere de suturas para su fijación y, si este se rompe, amerita un cambio completo. Los catéteres de larga duración se dividen en catéteres centrales de inserción periférica (PICC), catéteres percutáneos tunelizados y catéteres implantados. Presentan varias ventajas y desventajas que dependen del tipo de catéter que se utilice; en el caso de los PICC su colocación presenta bajos índices de complicaciones sin embargo el autocuidado es complejo de realizar de forma ambulatoria, no se logran tomar muestras de laboratorio por ese acceso y en caso de daño no existen equipos a la venta la reparar el catéter; en el caso de los catetes tunelizados percutáneos, las suturas que requiere su colocación se pueden retirar en un mes sin requerir otro método de fijación y en caso de daño del catéter si existen en el mercado equipos para su reparación, lo cual representa una ventaja, en contra parte como desventaja su colocación y retiro requiere una intervención quirúrgica y, por último, en los catéteres implantados su cuidado ambulatorio es más sencillo, es más discreto para el paciente, con baja tasa de daño y bajos índices de infecciones, por otro lado, como desventaja se requiere de una aguja para su acceso, se debe colocar y retirar el catéter en sala de operaciones. En la figura se detallan los tipos de catéteres disponibles para NP. (Fort et al., 2019)

Tipos de acceso	Características
<i>Acceso periférico</i>	Se utilizará si no se dispone de un acceso central y se prevea una duración a corto plazo (inferior a 7-10 días). Se inserta de manera percutánea vía periférica. Es barato, de sencillo manejo y con poca incidencia de infección asociada a catéter. Los inconvenientes son que la osmolaridad de la mezcla que no debe superar los 800 mOsm/L y que debe rotarse cada 48-72 h por la incidencia de flebitis
<i>Acceso central</i>	La elección dependerá del tipo de paciente, del manejo y la disponibilidad en cada centro. Pueden ser de cuatro tipos
Catéter central percutáneo (vía central)	Lo implanta un médico en subclavia, yugular o femoral es económico y fácilmente sustituible. Solo se usa para soporte parenteral a corto plazo, requiere sutura para su fijación y tiene una alta incidencia de infección asociada a catéter
Catéter central insertado vía periférica (PICC)	Tiene la ventaja de que puede ser implantado por diplomados en enfermería. Admite cualquier composición y osmolaridad de la mezcla. Puede ser algo más complicado el manejo para el paciente con acceso cubital en caso de soporte domiciliario
Tunelizado tipo Hickman	Se implanta en subclavia o yugular en quirófano por radiólogos vasculares o cirujanos y se extrae de manera simple. Es preferible el de una sola luz ya que minimiza la posibilidad de infección. Es fácilmente manejable por el paciente en caso de soporte domiciliario por lo que es el más recomendable en esos casos. Tiene el inconveniente cosmético de que es visible desde el exterior
Reservorio o Porth-a-cath	Se compone de un reservorio subcutáneo o puerto que es radiopaco y fabricado generalmente en titanio y de una membrana de silicona autosellante muy resistente. Se implanta en subclavia o yugular en quirófano por radiólogos vasculares o cirujanos, la imagen corporal no se altera ya que es subcutáneo y además carece de elementos exteriores que puedan dañarse. Es el preferido en los pacientes oncológicos quienes requieren un acceso vascular repetido o continuo para la administración de quimioterapia, sangre o medicamentos. El inconveniente es que para el paciente con soporte domiciliario necesita una aguja especial denominada <i>gripper</i> o <i>hubber</i> que debe cambiarse semanalmente

*Ilustración 12: Catéteres disponibles para Nutrición parenteral
Tomado de (Cambor-Álvarez et al., 2018)*

La ESPEN, recomienda mantener la nutrición vía enteral el mayor tiempo posible, siempre y cuando se logre brindar lo requerimientos nutricionales diarios y adecuados para el paciente. Se recomienda como primera indicación a este tipo de soporte nutricional, por su baja tasa de complicaciones metabólicas, mecánicas e infecciosas. Cuando existe alguna imposibilidad de alimentación vía oral, sondas como orogástrica o nasogástrica o que no se logren los requerimientos nutricionales por estos métodos es cuando la necesidad de nutrición parenteral surge. Los pacientes que fueron o serán sometidos a un procedimiento quirúrgico intraabdominal están en riesgo de desarrollar complicaciones después de la cirugía son los pacientes que han sufrido una pérdida de peso sustancial, tienen un índice de masa corporal (IMC) muy bajo (menos de 18.5–22 kg/m² en el adulto mayor) o presentan actividad inflamatoria por lo que en este grupo de paciente se deben tener mayores cuidados nutricionales. Los principales objetivos del soporte nutricional perioperatorio son minimizar el balance negativo de proteínas evitando la inanición, con el propósito de mantener la función muscular, inmunológica y cognitiva y mejorar la recuperación postoperatoria. (Braga et al., 2009; Weimann et al., 2017)

INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN PACIENTE QUIRÚRGICO

La NP central o periférica en el paciente que será sometido a un procedimiento quirúrgico, se puede indicar de forma preoperatoria en los siguientes casos: como pre habilitación nutricional para los pacientes desnutridos que requieran mejorar su estado nutricional previo a un procedimiento quirúrgico y que, además, por vía oral o enteral no se logre cumplir los requerimientos nutricionales diarios, más del 60%, por más de 10 días; en pacientes con patologías como cáncer esofágico y síndrome pilórico donde el tracto gastrointestinal presenta obstrucción completa por lo que la vía oral se encuentra contraindicada y en pacientes con desnutrición y que presentan vía oral comprometida por quimioterapéuticos o radiación como en caso de mucositis severas o esofagitis por radiación que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos. En el posoperatorio se puede indicar: cuando el ayuno posoperatorio será mayor de 7 días ya sea por indicación propia de la cirugía o complicaciones posquirúrgicas como íleo paralítico que no responde a manejo médico, obstrucción intestinal posquirúrgica o reintervenciones quirúrgicas por fugas de anastomosis con complicaciones intrabdominales infecciosas; en periodo de traslape de nutrición parenteral completa a nutrición enteral completa y de forma complementaria en casos que no tolere volúmenes de nutrición enteral adecuado para que cumpla con los requerimientos nutricionales básicos. Estas condiciones se explican más ampliamente a continuación. (Braga et al., 2009; Milla Palma et al., 2015; Ocón Bretón et al., 2018)

1. Cáncer esofágico

El cáncer de esófago es una de las neoplasias más agresivas del tracto digestivo, con alta morbilidad y mortalidad. Los tipos histológicos más comunes de cáncer esofágico son el carcinoma de células escamosas y el adenocarcinoma. Estos dos tipos representan más del 90% de las neoplasias esofágicas. El adenocarcinoma afecta predominantemente el esófago distal y la unión gastroesofágica. Inicialmente, los tumores esofágicos producen pocos síntomas. Sin embargo, cuando su tamaño aumenta considerablemente, causando una obstrucción de más del 50% del lumen esofágico, comienzan a aparecer síntomas. El síntoma más notable es la disfagia, que inicialmente se presenta al ingerir alimentos sólidos y,

posteriormente, también líquidos. Esto ocasiona vómitos o regurgitación de alimentos y posterior una baja ingesta proteica y un pobre estado hídrico en pacientes con catabolismo elevado, como aquellos con neoplasias activas, afectando el estado nutricional del paciente en diferentes grados de severidad limitando los resultados curativos deseados por cualquier método de tratamiento, quirúrgico o no quirúrgico. (Seineldin & Seineldin, 2009; Sequeira & Brenes, 2012)

En el caso de un paciente con neoplasia esofágica en proceso diagnóstico donde su alimentación está comprometida por disfagia a líquidos, sólidos o ambos y por vía oral no logra llegar a los requerimientos diarios necesarios y tiene un riesgo de desnutrición se le debe iniciar NP. En el caso de que aun tolere líquidos se puede realizar suplementación vía oral o por SNG y complementar con una NPP. (Braga et al., 2009; Worthington et al., 2017)

El objetivo del manejo quirúrgico es la resección completa del tumor y linfadenectomía en caso de requerirla. Esta resección del tumor podría ameritar la resección completa o de una porción del esófago, en ocasiones la anastomosis del segmento restante de esófago con el estómago es viable, y en otras ocasiones se requiere de una intervención en un segundo tiempo ameritando una esofagostomía. En ambas situaciones la administración de nutrientes vía oral o por sondas directa a estómago no es factible no solo por el posible daño mecánico que puede ocasionar la sonda sino que además el paso de alimento por una anastomosis recién realizada puede afectar su cicatrización y promover fugas de la anastomosis. Por lo anterior en esta situación clínica puede indicar NPC. (Seineldin & Seineldin, 2009)

2. Mucositis severa y esofagitis por radiación

La mucositis oral es la reacción secundaria aguda más frecuente en la cavidad oral y tracto gastrointestinal en pacientes oncológicos sometidos a quimioterapia o radioterapia limitando la comida a ingerir y pudiendo llevar al paciente a estado de desnutrición. Cuando la mucositis es severa donde hay afectación de labios, lengua y hasta paladar blando imposibilita que la alimentación se logre por vía oral inclusive puede limitar la colocación de sondas para la alimentación del paciente, dando pie a la necesidad de la nutrición

parenteral ya sea completa o complementaria. La esofagitis por radiación, ocasionada por radioterapia en tórax contraindica la vía oral y colocación de sonda para alimentación enteral por lo que se requiere el inicio de nutrición parenteral completa. (Calderón Franco et al., 2022; Navarro-Wike et al., 2021)

3. Síndrome pilórico

El síndrome pilórico es un conjunto de síntomas y signos que se presentan debido a la obstrucción total o parcial de la región pilórica. Las causas incluyen úlcera péptica próxima al píloro, cáncer gástrico en el antro (vegetante o infiltrativo), perigastritis dependiente de lesiones de órganos vecinos (duodeno-vesícula biliar), tumores benignos y compresiones extrínsecas. Esta condición ocasiona dificultad para el vaciamiento gástrico, causando retención de líquidos y sólidos según el grado de estenosis del píloro, lo que provoca vómitos posprandiales y epigastralgia. Esto disminuye la ingesta de alimentos vía oral, perjudicando el estado nutricional de los pacientes y aumentando el riesgo de desnutrición. En los casos donde la obstrucción pilórica es tan significativa que no permite el paso de sondas para la alimentación enteral, se debe iniciar nutrición parenteral completa para satisfacer los requerimientos diarios del paciente y además, como un método de pre habilitación nutricional para un futuro procedimiento quirúrgico mayor. (Martínez-Valera et al., 2020)

4. Cáncer Gástrico

El abordaje quirúrgico y la técnica para utilizar en el cáncer gástrico dependen del tamaño y la localización del tumor. El objetivo de la cirugía es la resección completa del tumor con márgenes de hasta 5-10 cm para asegurar que estos sean negativos, lo que puede resultar en una resección amplia. A los tumores de la unión gastroesofágica y de cuerpo gástrico se les puede realizar una esofagectomía con anastomosis esófago-gástrica, una gastrectomía parcial o total con una reconstrucción mediante esófago o gastro- yeyunostomía en Y de Roux. Idealmente, se prefiere que el paciente se alimente vía enteral por medio de una sonda naso yeyunal, pero la realización de la reconstrucción con múltiples anastomosis requiere de reposo gástrico e intestinal, el cual no supera las 72 horas. Sin embargo, en caso de presente

complicaciones como fugas de las anastomosis o residuos gástricos muy elevados, se debe prolongar el reposo gastrointestinal y este puede llegar a ser mayor de 7 días. En estos casos es donde la nutrición parenteral se puede colocar, ya sea periférica en los casos en el que el residuo gástrico permita cantidades bajas de nutrición enteral o completa en casos de reintervenciones quirúrgicas por fugas de anastomosis o residuos gástricos que contraindiquen por completo la alimentación enteral. (Medina et al., 2009; Worthington et al., 2017)

5. Cáncer de colón e intestino delgado

En estas patologías, la NP está indicada en el preoperatorio como acondicionamiento nutricional, ya sea completa o complementaria, para pacientes desnutridos que no pueden alcanzar una alimentación adecuada por vía oral o enteral (más del 60% de los requerimientos calóricos diarios) debido a la intolerancia oral. Esto es común en casos de cáncer de colon derecho y tumores del intestino delgado, donde se puede presentar oclusión parcial o completa del tracto gastrointestinal bajo. Además, la NP puede utilizarse en el manejo posquirúrgico para continuar la alimentación mientras las anastomosis u ostomías se encuentran en proceso de cicatrización y en un estado óptimo para iniciar la transición a la nutrición enteral.(Braga et al., 2009; Santos Mazo et al., 2004)

6. Íleo Paralítico posquirúrgico

Es un estado transitorio de obstrucción intestinal por fallo en la actividad propulsiva normal de todo o parte del tubo digestivo. En la mayoría de los casos el íleo paralítico postoperatorio (IPP) no es de gravedad y suele resolverse espontáneamente en pocos días, ya que es un mecanismo adaptativo que ayuda al paciente a recuperarse de la intervención quirúrgica, sin embargo en los casos donde al paciente asocia trastornos hidroelectrolíticos, una intervención quirúrgica laboriosa y la exposición a anestésicos fue prolongada , el IPP puede durar más tiempo en resolver inclusive a pesar del manejo farmacológico con proquinéticos ,causando poca tolerancia a la alimentación ya sea vía oral o enteral que podría

llevar a consumo bajos de nutrientes y requerir nutrición parenteral complementaria o completa. (Páramo et al., 2021)

7. Fuga de anastomosis

Se define como la pérdida de continuidad parcial o total en una anastomosis, o muy cercana a la línea de sutura, que resulta en falta de hermeticidad y que comunica el interior del tubo digestivo con el espacio extra luminal, es una de las complicaciones más temidas al aumentar significativamente la morbilidad, mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria y costos de atención. En muchas ocasiones requiere de varias reintervenciones quirúrgicas para lograr control local, requiriendo reposos gástricos e intestinales prolongados de más de 7 días obligando a la colocación de nutrición parenteral completa por un tiempo prolongado en los pacientes con desnutrición y una neoplasia gastrointestinal.(Campos et al., 2019)

CONTRAINDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral presenta varias contraindicaciones, tanto relativas como absolutas. Las contraindicaciones relativas son de carácter metabólico. Entre estas se encuentran: hiperglicemia, azoemia con nitrógenos ureicos mayores de 100 mg/dl, osmolaridades mayores de 350 mOsm/kg, sodios mayores de 150 mEq/L, potasio menor de 3 mEq/L, acidosis metabólica hiperclorémica, fósforo menor de 2 mg/dL y alcalosis hipoclorémica. Estos trastornos ácido-base e hidroelectrolíticos deben corregirse antes de iniciar la nutrición parenteral para evitar complicaciones metabólicas durante el seguimiento clínico. (Fort et al., 2019; Ramos et al., 2024; Santos Mazo et al., 2004)

La poca tolerancia al volumen intravenoso y la existencia de inestabilidad hemodinámica con necesidad de vasopresores a altas dosis, sobre todo, contra indican de forma absoluta el inicio de la nutrición parenteral. En el caso estricto de la inestabilidad hemodinámica, esta sucede en pacientes en shock donde la demanda de órganos vitales esta aumentada con un aporte bajo, esto aumenta el catabolismo tanto nutricional, cardíaco y metabólico afectando el

adecuada absorción, aprovechamiento y metabolismo de los nutrientes que se administran vía intravenosa. (Fort et al., 2019; Matos et al., 2023)

COMPOSICIÓN Y CÁLCULO DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Aunque existen fórmulas estándar, las soluciones de NP en el entorno hospitalario deben ser compuestas diariamente y son personalizables según las necesidades individuales del paciente. Los componentes que se pueden incluir en la solución son carbohidratos, aminoácidos, lípidos, vitaminas, electrolitos y minerales traza. (Fort et al., 2019)

1. Carbohidratos

Los carbohidratos son nutrientes esenciales al ser la principal fuente de energía para el cuerpo humano. Son componentes indispensables en la formulación de la nutrición parenteral, especialmente en situaciones de estrés metabólico, como se ve en los pacientes oncológicos. En estos casos, las proteínas pueden ser catabolizadas a una tasa aumentada para ser utilizadas como fuente de energía (proteólisis y gluconeogénesis), esto aumenta la demanda de energía, lo que causa un balance nitrogenado negativo y disminuye la masa muscular del paciente. Cuando se agregan carbohidratos como fuente directa de energía, en estos casos, se redirecciona el metabolismo causando disminución del gasto energético y evitando la destrucción de proteínas explicando el fenómeno ahorrador de proteínas por parte de los carbohidratos..(Fort et al., 2019)

Se utilizan soluciones estériles de monosacáridos, principalmente dextrosa. Existen soluciones al 5%, 10% y 50%, con un contenido calórico de 3,4 kilocalorías por gramo. Hay varias consideraciones a tener en cuenta al elegir la concentración de dextrosa, como la osmolaridad permitida según la vía de administración, ya sea periférica o central. A mayor concentración de dextrosa en la solución, mayor será la osmolaridad. Por ejemplo, las soluciones a base de dextrosa superiores al 20% tienen osmolaridades de más de 1000 mOsm/L, lo que puede causar flebitis si se administran por vía periférica. Otra consideración importante es que, a mayor concentración de dextrosa en la solución, mayor será el aporte

calórico, lo que permite disminuir el volumen a administrar si la concentración es mayor. La proporción de carbohidratos ideal es de 50 a 60%. (Fort et al., 2019; Matos et al., 2023)

2. Aminoácidos

Las proteínas tienen varias funciones a nivel estructural en la célula, formando parte de su citoesqueleto. También desempeñan una función enzimática, siendo componentes de múltiples enzimas, y son esenciales en la formación de elastina y colágeno. Funcionan, además, como medio de transporte de sustancias, como medicamentos, y juegan un papel importante en la formación de anticuerpos. La secuencia de aminoácidos componen una proteína y constituyen su estructura primaria, lo cual es de vital importancia desde el punto de vista nutricional. Por esta razón, los aminoácidos son componentes importantes de la nutrición parenteral. Se debe procurar mantener una proporción ideal de 15 a 25% de proteínas. Existen varias enfermedades con estados proinflamatorios crónicos como las neoplasias que alteran el perfil de aminoácidos en la sangre y promover una disminución de la masa corporal magra aumentando los requerimientos de proteínas del cuerpo. (Augustin, 2009; Fort et al., 2019)

Las formulaciones mixtas de proteínas para nutrición parenteral constan de aminoácidos esenciales, en cantidades que varían entre el 38% y el 60%, como histidina, isoleucina, leucina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. También incluyen aminoácidos no esenciales, en cantidades que varían entre el 42% y el 60%, como alanina, arginina, glicina, prolina, serina y tirosina, aportando 4 kilocalorías por cada gramo de proteína añadido. Actualmente, ninguna de las preparaciones contiene glutamina debido a su baja solubilidad e inestabilidad, por lo que se administra de forma separada y en infusión continua para mejorar su aprovechamiento en el lecho esplácnico. Se recomienda mantener un aporte de 1.0g/kg de peso a 1,2g/kg de peso en los pacientes oncológicos. (Matos et al., 2023)

3. Lípidos

La infusión de emulsiones lipídicas proporciona un alto suministro de energía, contribuye a la prevención de tasas elevadas de infusión de glucosa y es indispensable para suministrar al cuerpo ácidos grasos esenciales. Aportan 10 kcal cuando se utilizan concentraciones de 20%. Históricamente, las primeras emulsiones de lípidos utilizadas, conocidas como de primera generación, eran ricas en ácidos grasos (AG) esenciales como el linoleico, que pertenece a la serie de omega-6. Estos AG promueven la liberación de prostanoïdes, leucotrienos, factor de necrosis tumoral (TNF- α) e interleucina (IL)-6, aumentando la inflamación sistémica y el estrés oxidativo. Además, se correlacionan con acciones inmunosupresoras, como la afectación del sistema reticuloendotelial y la inhibición de funciones de los linfocitos, macrófagos y neutrófilos, promoviendo un estado proinflamatorio y la susceptibilidad a procesos infecciosos severos en pacientes con neoplasias. Las emulsiones de segunda y tercera generación contienen triglicéridos de cadena mediana (TCM), que son muy eficientes para el metabolismo energético y otras a base de ácido oleico, perteneciente a la familia de omega 9 que también, son resistentes a la peroxidación y no son precursores de sustancias proinflamatorias, considerando ambas emulsiones como inmunoneutras o levemente antiinflamatorias. (Fort et al., 2019; Llop Talaveron et al., 2017)

Las emulsiones de lípidos de última generación, que se utilizan actualmente por su efecto antiinflamatorio, contienen una mezcla de triglicéridos provenientes de aceite de soya, triglicéridos de cadena media, aceite de oliva y aceite de pescado como fuente de omega-3. Estos componentes realizan una oxidación e hidrólisis rápida y previenen la peroxidación lipídica, modulando la respuesta inflamatoria. Los ácidos grasos de la familia omega-3 inhiben la producción de citoquinas proinflamatorias (TNF- α , IL-6 e IL-1 β), mejorando así la inflamación y la capacidad antioxidante. Además, pueden modular la vía de producción de eicosanoides y de citoquinas antiinflamatorias (IL-10). Estas emulsiones también benefician el perfil cardiovascular al modificar el metabolismo lipídico, las concentraciones lipídicas plasmáticas y los parámetros de la coagulación. (Llop Talaveron et al., 2017; Matos et al., 2023)

4. Electrolitos

Los electrolitos son fundamentales en la formulación de la nutrición parenteral, ya que regulan procesos metabólicos. Deben incluirse diariamente en la nutrición parenteral, especialmente en pacientes con pérdidas gastrointestinales, como aquellos con neoplasias gastrointestinales. La dosis y los electrolitos por incluir deben individualizarse y guiarse por los exámenes de laboratorio. Generalmente se utilizan cloruro de sodio, cloruro de potasio, gluconato de calcio, sulfato de magnesio y glicerofosfato de sodio, una sal inorgánica preferida para evitar precipitaciones. En la tabla 1 se incluye los requerimientos diarios de electrolitos. (Fort et al., 2019; Matos et al., 2023)

Electrolitos	Dosis
Sodio	1-2meq/kg
Potasio	1-2meq/kg
Cloruro	Según el estado ácido base
Acetato	Según el estado ácido base
Calcio	10-15 meq
Magnesio	8-20 meq
Fosforo	20-40 mmol

Tabla 1: Requerimientos diarios de electrolitos en miliequivalentes

Creación propia basado en (Fort et al., 2019)

5. Multivitamínicos

Las vitaminas son compuestos fundamentales que actúan como cofactores enzimáticos en varios procesos metabólicos celulares. Los productos vitamínicos disponibles comercialmente incluyen tanto infusiones de vitaminas individuales como multivitamínicas. Las vitaminas que deben incluirse como suplementación en pacientes con nutrición parenteral son: vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico, biotina y vitamina C. En el año 2000, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) emitió las dosis recomendadas para las multivitaminas parenterales, las cuales se pueden consultar en la tabla 2. (Fort et al., 2019; Matos et al., 2023)

Vitamina	Dosis según FDA
Vitamina A	1 miligramo
Vitamina D	5 microgramos
Vitamina E	10 miligramos
Vitamina K	150 microgramos
Vitamina B1	6 miligramos
Vitamina B2	3.6 miligramos
Vitamina B6	6 miligramos
Vitamina B12	5 microgramos
Niacina	40 miligramos
Ácido Fólico	600 microgramos
Ácido Pantoténico	15 miligramos
Biotina	60 microgramos
Vitamina C	200 miligramos

Tabla 2: Dosis de vitaminas según FDA para suplementación en Nutrición Parenteral
Creación propia basado de (Fort et al., 2019)

6. Oligoelementos

Los oligoelementos son componentes fundamentales para el funcionamiento y la estructura enzimática del cuerpo. La necesidad de oligoelementos en la nutrición parenteral a largo plazo se hizo evidente cuando los pacientes comenzaron a desarrollar síntomas de deficiencia que fueron aliviados mediante la suplementación con estos elementos. A raíz de esto, la Asociación Médica Americana y la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral han publicado recomendaciones para la dosis parenteral diaria de selenio, zinc, cobre, manganeso y cromo, las cuales se pueden consultar en la siguiente tabla 3 .(Fort et al., 2019; Matos et al., 2023; Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition et al., 2004)

Oligoelemento	Dosis	Síntomas asociados a la deficiencia por NP prolongada sin suplementación
Selenio	20-60 microgramos	Lesión oxidativa, mayor susceptibilidad al envenenamiento por mercurio y metabolismo alterado de las hormonas tiroidea.
Zinc	2,5-5 miligramos	Acrodermatitis, agudeza visual disminuida en la noche, anorexia, diarrea, alteraciones en el gusto y el olfato, alopecia, alteración en la epitelización y cicatrización de heridas y disfunción inmunológica.
Cobre	0.3-0.5 miligramos	Ataxia sensorial, espasticidad en las extremidades inferiores ,parestesias en las extremidades, anemia microcítica hipocrómica, leucopenia, neutropenia, hipercolesterolemia, disminución de ceruloplasmina, aumento del recambio eritrocitario, patrones

		electrocardiográficos anormales y mielo-neuropatía.
Manganeso	60-100 microgramos	Ataxia y alteraciones en el metabolismo de lípidos y carbohidratos
Cromo	10-15 miligramos	Pérdida de peso, hiperglicemia refractaria a la insulina, glucosuria, elevación en plasma de ácidos grasos libres, neuropatía periférica e hiperlipidemia

Tabla 3: Dosis de oligoelementos y síntomas asociados a la deficiencia por NP prolongada, Creación propia basado en (Matos et al., 2023; Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition et al., 2004)

¿NUTRICIÓN PARENTERAL TEMPRANA VERSUS TARDÍA?

Existe una controversia sobre el momento ideal para iniciar la nutrición parenteral. Algunos autores están a favor de la nutrición parenteral temprana, mientras que otros recomiendan iniciarla de forma tardía. Se considera temprana cuando se inicia antes de los 7 días y tardía cuando se inicia entre el séptimo y décimo día de ayuno. (Heyland, 2012)

En un estudio de gran escala, doble ciego, multicéntrico y randomizado por Casaer et al., se analizaron 4640 adultos divididos en dos grupos: uno que recibió NP temprana en el tercer día de ayuno y otro que recibió NP tardía en el séptimo día de ayuno. Se demostró que el grupo de NP tardía tuvo un egreso hospitalario más pronto (3 días versus 4 días) y sin evidencia de deterioro funcional en comparación con el grupo de NP temprana (HR, 1.06; 95% CI, 1.00 a 1.13; P=0.04). Las infecciones asociadas a la NP se observaron más en el grupo de NP temprana que en el de NP tardía (26.2% vs 22.8%, p=0.008), y el costo de la

estancia hospitalaria fue significativamente mayor en el grupo de NP temprana ($p=0.04$) (Casaer et al., 2011).

El estudio de Doig et al. (2013) fue un ensayo multicéntrico, aleatorizado y ciego sencillo que incluyó a 1372 pacientes, divididos en dos grupos: 686 pacientes recibieron cuidado estándar con inicio de NP al séptimo día, y 686 pacientes recibieron NP temprana. Los resultados mostraron que no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la mortalidad a los 60 días entre los dos grupos (22.8% en el grupo de cuidado estándar vs. 21.5% en el grupo de NP temprana; diferencia de riesgo, 1.26%; IC del 95%, -6.6 a 4.1; $P=.60$). Sin embargo, al analizar la pérdida de masa muscular, se encontró una menor pérdida en los pacientes con NP temprana (0.43 vs. 0.27 aumento de puntuación por semana; diferencia media, 0.16; IC del 95%, 0.28 a 0.038; $P=.01$). Aunque el estudio no demostró una disminución en la mortalidad a los 60 días, sí documentó una mejoría en la masa muscular..(Doig, 2013)

A raíz de las controversias ASPEN actualmente recomienda: (Compher et al., 2022)

- En pacientes con patología quirúrgica o crítica de bajo riesgo nutricional que no pueden alcanzar más del 60% de su objetivo mediante nutrición enteral, la nutrición parenteral suplementaria debe retrasarse de 7 a 10 días.
- En pacientes con patología quirúrgica o crítica con alto riesgo nutricional o desnutrición severa se debe iniciar la nutrición parenteral complementaria desde el primer día cuando no se le pueden brindar más del 60% de los requerimientos calóricos diarios por vía enteral o completa cuando tiene contra indicada esta forma de soporte nutricional.

¿CÓMO SE CALCULA Y PRESCRIBE LA NUTRICIÓN PARENTERAL?

Una vez se decide iniciar soporte nutricional por medio de nutrición parenteral, es esencial realizar una serie de exámenes para calcular adecuadamente los requerimientos de micro y macronutrientes. Los estudios necesarios son hemograma, creatinina, nitrógeno ureico, electrolitos completos, transaminasas, perfil de lípidos, glicemia, PCR, procalcitonina, niveles de vitamina b12 y niveles de vitamina D.

No existe una dosificación estándar de nutrición parenteral, ya que la indicación de esta es individualizada según los requerimientos de los pacientes. Inicialmente, se deben determinar los requerimientos calóricos completos del paciente, lo cual se puede realizar utilizando la fórmula de Harris-Benedict. Además, existen otras metodologías que se pueden emplear, tales como la calorimetría indirecta, la ecuación predictora de Mifflin-St. Jeor, la ecuación predictora de Penn State y la estimación usando calorías por peso.(Fort et al., 2019)

El cálculo del aporte proteico es el segundo paso por realizar. Se determina la cantidad total de aporte proteico multiplicando el aporte recomendado de 1.0-1.2 g diarios por kilogramo de peso del paciente. Al obtener los gramos totales, se multiplica por 4 para calcular las calorías obtenidas del aporte proteico. Como tercer paso, se debe determinar si el paciente es candidato para recibir lípidos. Se considera que el paciente puede recibir este macronutriente si no está recibiendo Propofol, no presenta hipertrigliceridemia mayor de 300 mg/dL, no tiene alergia al huevo o soya, o si el paciente no se encuentra en estado crítico y ha recibido NP por menos de 7 días. Típicamente, el aporte de lípidos en la NP es del 30% del requerimiento calórico total; sin embargo, este porcentaje puede ser menor o mayor sin exceder el 60%. Una vez se determina el porcentaje de lípidos a utilizar, este se multiplica por el requerimiento calórico total y se divide entre 100, obteniendo así el aporte calórico correspondiente para los lípidos.

.(Fort et al., 2019; Llop Talaveron et al., 2017)

Al obtener estas dos mediciones (aporte calórico proteico y aporte calórico de lípidos), se suman y el total se resta del requerimiento calórico diario, previamente calculado en el primer paso, obteniendo así el aporte calórico restante que corresponde a los carbohidratos, en este caso, la dextrosa. Al dividir las kilocalorías correspondientes a los carbohidratos entre 3.4, que representa el aporte calórico por cada gramo de dextrosa, podemos conocer los gramos de dextrosa a utilizar. Una vez obtenidos los gramos totales de dextrosa, podemos decidir la concentración de dextrosa a utilizar y el volumen que se desea indicar al paciente..(Fort et al., 2019)

Para decidir el volumen adecuado para el paciente, primero se deben identificar si el paciente presenta patologías que ameriten restricción de líquidos, como cardiopatías, enfermedad

renal crónica o trastornos hepáticos. En caso de requerir restricción de líquidos, se debe elegir una concentración de dextrosa que permita cubrir los requerimientos calóricos diarios del paciente, incluyendo los de proteína y lípidos, sin sobrepasar los 1000 mililitros de volumen intravenoso diario. En el caso de los pacientes adultos mayores sin restricción de líquidos, se utiliza la dosis de 25 ml de líquido por kilogramo de peso del paciente para suplir los requerimientos diarios de líquido, sobre todo en casos donde hay pérdidas gastrointestinales. Se debe calcular por separado el volumen de lípidos y proteínas según los cálculos de kilocalorías de cada uno, y se debe conocer el volumen y la concentración de las preparaciones disponibles para calcular el volumen total de cada uno además se debe tomar en cuenta que el volumen destinado para el complejo multivitamínico es de 10 ml y para los oligoelementos es de 5 ml. La suma de estos se resta del cálculo del volumen diario total permitido para el paciente y el restante corresponde a volumen asignado a los carbohidratos..(Fort et al., 2019)

Como último punto en el proceso de prescripción de la nutrición parenteral, es importante asegurarse de no sobrepasar la tasa máxima de infusión tanto de lípidos como de dextrosa. Esto es importante para evitar riesgos de complicaciones y no exceder la tasa de oxidación de ambos macronutrientes en adultos con estrés metabólico. La tasa máxima de infusión de lípidos es de 1.7 mg/kg/min, mientras que la de glucosa es de 5 mg/kg/min. Velocidades mayores superan la tasa de oxidación de estos macronutrientes. Una vez que la prescripción de nutrición parenteral está completa y se han realizado las verificaciones de seguridad en cuanto a las tasas de infusión seguras, se debe completar un formulario de pedido y proporcionarlo a la farmacia. La mayoría de las instituciones tienen su propio formulario estándar de pedido de NP. Es crucial que la información ingresada en el formulario de pedido sea específica y fácilmente comprensible para que la formulación se realice correctamente.(Fort et al., 2019)

SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral es una terapia costosa que requiere monitoreo continuo, el cual es realizado por varias disciplinas como nutrición clínica, farmacia, laboratorio clínico y enfermería para lograr resultados adecuados. Idealmente, el monitoreo médico debe realizarse por un equipo de soporte nutricional que vigile el cumplimiento adecuado de la terapia.

Se supervisan varios parámetros: antropométricos, signos vitales, bioquímicos y examen físico.

1. Antropométricos y examen físico

El cálculo de peso para determinar deshidratación o edema, sobre todo como parte de la valoración de tolerancia del volumen administrado vía intravenosa. El peso al inicio debe ser medido de forma diaria y posterior cuando la terapia se encuentra ya en fase estable se debe medir 2 veces por semana. En el examen físico se busca evidencia de retención de líquidos como edemas podálicos con fóvea, de deshidratación como mucosas secas, pobre turgencia de la piel, datos de infección asociada al catéter buscando signos de Celso, datos físicos de deficiencia de micronutrientes como descritas en tabla.

2. Signos vitales

Los signos vitales que se deben monitorear de forma diaria y estricta, en pacientes con NP son: temperatura, presión arterial, pulso y frecuencia respiratoria. Es crucial controlar la temperatura, ya que la fiebre puede ser un indicador de infección y aumentar los requerimientos de energía, lo que podría alterar el curso de la atención clínica y los requerimientos de NP. La presión arterial y la frecuencia cardíaca son esenciales para evaluar la estabilidad hemodinámica. Si un paciente está hemo-dinámicamente inestable, es posible que no tolere la NP y necesite una intervención médica para corregir la alteración y suspender temporalmente la NP. El cociente respiratorio, que es la relación entre el dióxido de carbono eliminado y el oxígeno consumido, también es un parámetro importante. Su medición en

pacientes con NP ayuda a prevenir la acumulación de grasa en el hígado y a aliviar la posible dificultad respiratoria secundaria al exceso de glucosa. Idealmente, el cociente respiratorio debe mantenerse entre 0,7 y 1,0 para evitar alteraciones metabólicas.

Dentro de este apartado se incluye la medición de ingesta y excretas con el fin de evitar la sobrecarga de volumen y la depleción de este. En la tabla 4 Se especifica la temporalidad en la que se deben medir los signos vitales.

Parámetros	Periodo inicial	Periodo de mantenimiento
Signos vitales	3 a 4 veces por día	Diario
Ingestas y excretas	Diario	Diario

Tabla 4: Temporalidad de medición de signos vitales para monitoreo
Creación propia basado en (Fort et al., 2019)

3. Bioquímicos

Se debe realizar monitoreo de electrolitos, glicemia, función renal, función hepática, niveles de vitaminas y oligoelementos (según lo encontrado en el examen físico) para valorar cambios en la dosificación de la nutrición parenteral. Los marcadores bioquímicos deben medirse y analizarse de manera definida y regular, ya que la atención y el ajuste de las tendencias bioquímicas pueden revelar y prevenir complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral, en la tabla 5 se especifica la temporalidad de cada estudio de laboratorio.

Parámetro	Periodo de inicio	Periodo de mantenimiento
Glicemia	Diario	Diario
Electrolitos	Diario	Una vez por semana
Bicarbonato	Diario	Una vez por semana
Nitrógeno Ureico y Creatinina	Diario	Una vez por semana
Hemograma	Al inicio y luego una vez por semana	Una vez por semana

Transaminasas	Al inicio y luego una vez por semana	Una vez por semana
Triglicéridos	Al inicio y luego una vez por semana	Una vez por semana
Tiempo de protombina	Al inicio y luego una vez por semana	Una vez por semana
Albumina	Al inicio	N/A
Prealbúmina	Al inicio y luego una vez por semana	Una vez por semana

*Tabla 5: Temporalidad de solicitud de estudios bioquímicos para monitoreo
Creación propia basado en (Fort et al., 2019)*

COMPLICACIONES

La Nutrición Parenteral es una terapia muy beneficiosa desde el punto de vista nutricional pero esta no es inocua, presenta complicaciones las cuales son mecánicas, infecciosas y metabólicas, a continuación se detallan cada una de ellas.

1. Mecánicas

Las complicaciones mecánicas son aquellas relacionadas con la inserción y el cuidado del catéter. Algunas complicaciones pueden surgir durante la cateterización, como el neumotórax, la punción arterial, la embolia aérea y la migración de la guía metálica. Estas complicaciones suelen estar asociadas a una técnica de colocación inadecuada. Por ejemplo, la embolia aérea sucede por permitir el paso de aire a través del catéter, puede ser fatal o causar una alta morbilidad y dependencia funcional, la migración de la guía metálica requiere una valoración por cirugía vascular periférica y una posible intervención percutánea o abierta. En cuanto a las complicaciones como el neumotórax y la punción arterial, se ha demostrado que su incidencia disminuye cuando se realiza la colocación del catéter guiada por ecografía. La resolución de la punción arterial es sencilla, requiriendo solo compresión durante unos 10-15 minutos y posteriormente la colocación de un vendaje compresivo. Sin embargo, el

abordaje y manejo del neumotórax depende del tamaño de este. En el caso de un neumotórax pequeño, su resolución puede lograrse aumentando la concentración de oxígeno que recibe el paciente para propiciar su reabsorción. En el caso de un neumotórax grande, con repercusión en la oxigenación y hemodinamia del paciente, se indica la colocación de una sonda de tórax. (Aguayo Moscoso, 2014; Antolín et al., 2013; Castellanos & Luna, s. f.; Fort et al., 2019; García Carranza et al., 2020)

Además, otras complicaciones mecánicas pueden desarrollarse con el tiempo, como la oclusión del catéter por posición, que es la más común de todas las complicaciones mecánicas, la trombosis del catéter, flebitis o la migración del catéter debido a suturas flojas o tracción. Es importante destacar que los catéteres tipo PICC o PorthACath presentan menores tasas de complicaciones mecánicas en comparación con otros tipos de catéteres, debido a su forma de colocación que no requiere suturas. (Aguayo Moscoso, 2014; Antolín et al., 2013; Castellanos & Luna, s. f.; Fort et al., 2019; García Carranza et al., 2020)

2. Metabólicas

Las complicaciones metabólicas son causadas por una intolerancia del paciente a uno o más constituyentes de la NP. Las más frecuentes están relacionadas con el aporte de glucosa como hiperglicemia o alteraciones hepáticas, pero también se puede observar alteraciones de los electrólitos o del estado ácido-base, trastornos del metabolismo de los lípidos por el inadecuado aporte, o de las proteínas con alteración de la función renal. A continuación se detallan.

a. Alteración en el metabolismo de glucosa

La hiperglicemia es la complicación metabólica más comúnmente asociada a la nutrición parenteral, es causada por el aumento de la gluconeogénesis asociado a valores plasmáticos elevados de insulina y resistencia en hígado (sitio de mayor resistencia) y con captación reducida de glucosa en los músculos y en el corazón. Otros de los mecanismo es el aumento del aporte de glucosa causando un hipermetabolismo con aumento de consumo de oxígeno

y deterioro del sistema circulatorio pudiendo inestabilizar al paciente, por lo que se recomienda no exceder la tasa máxima de infusión de 5 mg/kg/min. (Fort et al., 2019)

La Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos, la Asociación Americana de Diabetes y la La Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (A.S.P.E.N.) recomiendan mantener glicemias en ayunas no mayores a 140 mg/dL y al azar no mayores de 180 mg/dL. Para controlar las variaciones de la glicemia, se puede utilizar insulina y puede indicarse de varias maneras ya sea intravenosa por medio de infusión continua, intravenosa en bolo, subcutánea en bolo o intravenosa en la bolsa de NP. El uso de insulina cristalina en la bolsa ha demostrado eficacia, tanto para evitar la hiperglucemia, como en conseguir anabolismo en insulina, provocados pacientes desnutridos. (McMahon et al., 2013; Prado, 2012b)

Los pacientes que reciben nutrición parenteral pueden experimentar hipoglicemias, definidas por ASPEN. como niveles de glicemia inferiores a 70 mg/dL en pacientes hospitalizados que reciben soporte nutricional. Esta condición se debe a la alta secreción y aumento de los niveles plasmáticos de insulina por la elevada concentración de dextrosa en la fórmula, así como por la insulina exógena utilizada para corregir la hiperglicemia. Es importante destacar que la interrupción abrupta de la infusión puede resultar en hipoglucemia reactiva dentro de los 15 a 60 minutos siguientes. Por ello, se recomienda disminuir gradualmente la velocidad de la nutrición parenteral durante 1 a 2 horas o infundir dextrosa al 10% inmediatamente después de cesar la nutrición parenteral.(McMahon et al., 2013; Prado, 2012b)

b. Alteración en el metabolismo de lípidos

El aporte de emulsiones lipídicas es uno de los macronutrientes importantes en la nutrición parenteral (NP). Sin embargo, una carga excesiva en relación con el peso del individuo o una administración demasiado rápida de estos puede ocasionar alteraciones metabólicas y complicaciones que pueden ser lo suficientemente severas como para comprometer la vida.

Se considera hipertrigliceridemia asociada a la NP cuando los valores plasmáticos de triglicéridos superan los 200 mg/dL. La hipertrigliceridemia presenta una incidencia variable

según los estudios disponibles, oscilando entre el 6% y el 38%. Su etiología se debe a una alteración en el aclaramiento plasmático de los lípidos, ya sea por una disminución de la actividad de la lipoproteinlipasa o por un aporte excesivo de lípidos. La composición de los ácidos grasos presentes en la emulsión lipídica también puede influir en la etiopatogenia de la hipertrigliceridemia. Sin embargo, se ha observado que las emulsiones lipídicas que contienen ácidos grasos poliinsaturados omega-3 poseen un aclaramiento plasmático lipídico más rápido que el aceite de soja, de oliva o la mezcla de ácidos grasos de cadena larga y mediana. Además, se ha documentado que la sustitución o adición de aceite de pescado rico en omega-3 en la emulsión lipídica puede asociarse con una reducción de los niveles plasmáticos de triglicéridos, especialmente en NP a largo plazo. Adicionalmente, el uso de medicamentos con base de lípidos, como el Propofol, que se formula con un 10% de aceite de soja, podría ser un factor de riesgo. (Llop et al., 2003; Llop Talaveron et al., 2017)

La insuficiencia renal, la sepsis, la pancreatitis y la administración de glucocorticoides son factores de riesgo que pueden alterar el aclaramiento de lípidos. La hipertrigliceridemia prolongada puede llevar al síndrome de sobrecarga de lípidos, que se manifiesta con síntomas como hepatomegalia, dificultad respiratoria, trastornos de coagulación (hematuria, hematemesis, diarrea sanguinolenta, sangrados en sitios de punción), y alteración de transaminasas. En casos muy raros, también puede asociarse con lesión renal aguda, fiebre, dermatosis, trombocitopenia, hipertensión y taquicardia. Cuando los niveles de triglicéridos alcanzan o superan los 435 mg/dL, es necesario suspender el aporte de lípidos en la nutrición parenteral para evitar complicaciones adicionales. (Herranz Antolín et al., 2013; Prado, 2012b)

c. Alteraciones hepáticas y biliares

Existen tres tipos de trastornos hepatobiliares asociados con la NP: esteatosis hepática, colestasis y colelitiasis. Aunque estas complicaciones pueden coexistir, la esteatosis hepática es más común en adultos, mientras que la colestasis predomina en niños. Por lo tanto, se centrará la revisión principalmente en la esteatosis hepática. Esta condición puede desarrollarse debido al uso prolongado de nutrición parenteral y, cuando se atribuye a esta causa, se denomina enfermedad hepática asociada a la nutrición parenteral (PNALD, por sus

siglas en inglés). Se estima que la PNALD afecta entre el 15% y el 40% de los adultos que reciben nutrición parenteral.(Fort et al., 2019; Prado, 2012b)

La esteatosis hepática es la acumulación de grasa en el tejido hepático. Aunque su desarrollo se considera multifactorial, el principal factor de riesgo es exceder la tasa de oxidación de glucosa. Además, el uso excesivo de emulsiones lipídicas de soja también se considera un factor de riesgo. Aunque las partículas lipídicas en la emulsión de aceite de soja parenteral imitan el tamaño y la estructura de los quilomicrones, contienen principalmente ácidos grasos omega-6 y triglicéridos, y carecen de colesterol o proteínas. Con la reducción del colesterol, la lipólisis es limitada y el hígado es propenso a la acumulación de partículas lipídicas.. (Fort et al., 2019; Herranz Antolín et al., 2013; Prado, 2012)

El exceso de calorías, provenientes de la infusión de dextrosa o de las emulsiones de lípidos, se deposita a nivel hepático en forma de grasa y en los hepatocitos, lo que produce un desbalance entre la síntesis de triglicéridos y su catabolismo. Existen evidencias crecientes de que el reemplazo parcial de ácidos grasos omega-6 por ácidos grasos omega-3 derivados del aceite de pescado podría mejorar la función hepática y reducir la esteatosis, especialmente en pacientes con nutrición parenteral prolongada. La indicación de una nutrición parenteral balanceada en el aporte de calorías no proteicas como lípidos y dextrosa previene el desarrollo de esteatosis hepática. Se considera que la esteatosis es reversible, pero puede avanzar a etapas más graves de enfermedad hepática y, eventualmente, a cirrosis si no se maneja adecuadamente. (Fort et al., 2019; Herranz Antolín et al., 2013; Prado, 2012b)

d. Síndrome de realimentación

El síndrome de realimentación es un conjunto de signos y síntomas que se presentan con relativa frecuencia en pacientes caquéticos con desnutrición severa. Existen múltiples factores de riesgo lo cuales se describen en la tabla 6. Este síndrome surge debido a desequilibrios de líquidos y electrolitos resultantes de la suplementación nutricional, ya sea por vía oral, enteral o parenteral. Dentro de los trastornos característicos de este síndrome encontramos hipofosfatemia, hipocalcemia, hipomagnesemia e hiperglicemia, además asocia

deficiencia de tiamina, selenio y zinc. Tiene un espectro clínico que va de leve a severo dependiendo del grado de malnutrición, y de la cantidad y velocidad del aporte de nutrientes. Las fallas orgánicas múltiples pueden incluir insuficiencia cardíaca y respiratoria, así como trastornos neurológicos y hematológicos, que en los casos más graves pueden llevar a una falla orgánica multisistémica y, eventualmente, a la muerte.(Fort et al., 2019; Prado, 2012b)

Factor de riesgo	Ejemplo
Psiquiátricos	Anorexia nerviosa, alcoholismo, depresión en el adulto mayor
Malnutrición	Kwashiorkor, marasmo, ayuno prolongado, intolerancia prolongada a la vía oral y trastornos de motilidad esofágica
Neoplásicos	Uso de quimioterapéuticos
Quirúrgicos	Ayuno prolongado, síndrome de intestino corto y cirugía bariátrica
Metabólicos	Diabetes mellitus mal controlada, pacientes en hemodiálisis

Tabla 6: Factores de riesgo para síndrome de realimentación
Creación propia tomado de (Boateng et al., 2010)

Dentro de los diversos trastornos hidroelectrolíticos que presenta este síndrome, se encuentra la hipofosfatemia. Esta condición es causada por el aumento en el uso del fosfato en la regulación de la quimiotaxis y la fagocitosis leucocitaria, así como en la producción de plaquetas. Además, el fosfato es esencial en los procesos anabólicos de formación de membranas celulares con fosfolípidos, y en el crecimiento y replicación celular mediante la formación de nucleoproteínas y ácidos nucleicos. La hipofosfatemia puede llevar a alteraciones neurológicas, como trastornos de conciencia y parestesias, así como a trastornos hematológicos, incluyendo hemólisis, anemia, trombocitopenia y alteraciones de la coagulación. También aumenta la susceptibilidad a infecciones y provoca una liberación inadecuada de oxígeno en los tejidos debido a la desviación a la izquierda de la curva de disociación de la hemoglobina, lo que puede resultar en isquemia generalizada, dificultades en la regulación celular, falla orgánica múltiple y, en casos extremos, la muerte. (Prado, 2012)

La hipocalemia, por otro lado, es causada por el aumento de la captación celular de potasio inducida por la hiperinsulinemia, que se produce en respuesta a la carga nutricional indicada en la nutrición parenteral (NP). La hipomagnesemia resulta de la captación intracelular de magnesio después de la realimentación. Es importante destacar que el magnesio es esencial para muchos procesos celulares que involucran al ATP. La hipomagnesemia también actúa como mediador de la hipopotasemia y la hipocalcemia. La hiperglicemia, en este síndrome, es causada por la introducción brusca de grandes cantidades de glucosa al torrente sanguíneo en pacientes desnutridos, quienes se encontraban adaptados al uso de cuerpos cetónicos derivados del metabolismo de lípidos para la generación de glucosa. La hiperglicemia produce hiperinsulinemia y ambas, a su vez, provocan retención de agua y sodio, afectando la tolerancia al volumen y aumentando el riesgo de edemas o anasarca en el paciente.(Prado, 2012b)

Una vez se inicia la realimentación, ocurre una depleción rápida de vitaminas debido a sus múltiples funciones en varios procesos celulares. En este caso, la tiamina es necesaria para el metabolismo de la glucosa, pero sus depósitos se agotan durante el ayuno. La súbita introducción de glucosa en pacientes precipita un déficit de tiamina, lo que puede llevar a acidosis láctica y encefalopatía de Wernicke. En cuanto a los elementos traza, estos también disminuyen debido al aumento de su actividad y uso en las actividades enzimáticas durante los procesos anabólicos. Elementos como el selenio y el zinc participan en el metabolismo del ADN/ARN y en los procesos de oxidorreducción.(Prado, 2012b)

Para la prevención del síndrome de realimentación, se recomienda mantener la proporción de macronutrientes recomendada de 50 a 60% de carbohidratos, 15 a 25% de proteínas, 20 a 30% de grasas, además iniciar el soporte nutricional parenteral administrando un 25% de los requerimientos calculados en el primer día o utilizar para el cálculo de los requerimientos 20 kcal/kg/día. Los requerimientos deben aumentarse paulatinamente hasta llegar a un aporte del 100% entre el quinto y séptimo día, procurando no restringir el aporte proteico. La cantidad de líquidos y sodio debe ser conservadora, dado que los pacientes desnutridos que reciben carbohidratos tienen tendencia a la aparición de edemas. Los electrolitos como

potasio, magnesio y fósforo deben aportarse en cantidad suficiente desde antes del inicio de la nutrición y monitorearse diariamente durante la primera semana de realimentación. Los suplementos de tiamina en cantidades superiores a los requerimientos están recomendados en los primeros días de realimentación en la población en riesgo.(Prado, 2012b)

En el año 2010, Akwasi Boateng y colaboradores realizaron una revisión de la mayoría de los casos clínicos publicados y las guías del Reino Unido para el manejo del síndrome de realimentación, formulando las siguientes recomendaciones resumidas en la tabla 7.

Recomendaciones de manejo	Explicación
Reconocimiento del paciente en riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del paciente en riesgo. • Cooperación entre nutricionistas y médicos. • Reconocimiento de que la nutrición parenteral tiene un riesgo mayor que la nutrición oral o enteral, aunque las tres pueden causar el síndrome.
Deficiencias de electrolitos y reemplazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al inicio de la nutrición deben corregirse adecuadamente los trastornos electrolíticos. • Hipofosfatemia: Leve entre 0.75 a 1 mmol/L se debe reemplazar con 0.32 mmol/kg/día de fosfato de potasio endovenoso. Moderada entre 0.5 a 0.74 mmol/L se debe reemplazar con 0.64 mmol/kg/día endovenoso de fosfato de potasio y severa < 0.5 mmol/L reemplazar con

	<p>1 mmol/kg/día endovenoso de fosfato de potasio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipocalcemia: Leve entre 3 mEq/L o 3.5 meq/L). Corregir con 1 a 4 mEq/kg/día en forma de sales de potasio por vía oral. En las deficiencias sintomáticas o más severas se requiere reemplazo endovenoso con precaución de evitar la hipercalcemia. Considerar ECG para descartar arritmias si los niveles son altos o bajos. • Hipomagnesemia leve a moderada de 0.5 a 0.7 mmol/L se debe reponer • con 10 a 15 mmol/día con óxido o citrato de magnesio y en los casos severos < 0.5 mmol/L si es sintomática se debe tratar con 25 mmol/día de magnesio parenteral con monitoreo cada 8 a 12 horas.
<p>Vitaminas y elementos traza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiamina: Carga inicial intravenosa (IV) de 300 mg antes del comienzo de la nutrición y administrar dosis de mantenimiento de 100 mg/día IV durante la nutrición. • Zinc: dosis de carga de 10 a 30 mg/día; mantenimiento de 2.5 a 5 mg/día.

	<ul style="list-style-type: none"> Selenio: Carga de 100 a 400 $\mu\text{g}/\text{día}$ con un mantenimiento 20 a 70 $\mu\text{g}/\text{día}$.
Líquidos y balance de sodio	Dar 20 a 30 ml/kg/día de solución salina normal. Ajustar según las necesidades para lograr una adecuada hidratación. Controlar el peso diariamente para prevenir la sobrecarga de líquidos.
Monitoreo	<p>Diariamente: peso, volumen de orina, optimizar el balance hídrico para prevenir la sobrehidratación, el edema pulmonar y la insuficiencia cardiaca congestiva.</p> <p>Los electrolitos plasmáticos deben ser evaluados diariamente durante la primera semana hasta la estabilidad</p>

Tabla 7: Resumen de manejo de Síndrome de Realimentación
Tomado de (Boateng et al., 2010)

2. Infecciosas

A pesar de los avances en las buenas prácticas para la indicación, prescripción y control de NP, esta modalidad terapéutica no está exenta de complicaciones. Las complicaciones infecciosas incluyen las relacionadas la preparación, transporte y colocación de la NP, las cuales gracias a la creación de protocolos de estos procesos se ha reducido de forma muy importante. También dentro de las complicaciones infecciosas se incluyen también las infecciosas relacionadas con la presencia de un catéter venoso central (CVC) son frecuentes y potencialmente las más graves. (Ayers et al., 2014)

La bacteremia asociada al catéter se define como la presencia de bacterias en la sangre, identificada mediante hemocultivos, en los cuales el hemocultivo tomado del catéter se positiviza primero. Esta es la complicación infecciosa más comúnmente encontrada en relación con la nutrición parenteral.

Al evaluar los factores de riesgo, se deben considerar varios aspectos: el tiempo de internamiento, las características propias del paciente (edad, patologías que induzcan inmunodeficiencias, enfermedad oncológica, presencia de ostomías, patologías cutáneas y estado de desnutrición), los sistemas de administración y las profesiones que manipulan la terapia. Es importante tener en cuenta que más de un factor puede contribuir a la aparición de infecciones. Ver tabla donde se resumen los factores de riesgo. (Fort et al., 2019; Prado, 2012a)

Características propias del paciente: edad, patologías que induzcan inmunodeficiencias, enfermedad oncológica, presencia de ostomías, patologías cutáneas y estado de desnutrición
Edad mayor a 60 años
Leucopenia
Uso de terapia inmunosupresora
Pérdida de la integridad de la piel
Enfermedad severa
Presencia de foco infeccioso distante
Lavado de manos inadecuado
Experiencia y entrenamiento de equipo profesional
Material y tamaño del catéter
Catéter con más de un lumen
Catéter colocado en zona femoral
Catéter con más de 72 horas

Tabla 8: Factores predisponentes de complicaciones infecciosas asociadas al catéter
Tomado de (Prado, 2012a)

Dentro de los gérmenes más comunes se encuentran, en un 50% o más, los cocos Gram positivos como *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* meticilino resistentes, seguidos de los meticilino sensibles y, por último, *Streptococcus sp.* y *Enterococcus sp.* En un 10% se encuentran bacterias Gram negativas como *Pseudomonas sp.*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*. Y en un 6-8% se encuentran levaduras como *Cándida albicans*. El tratamiento inicial es con antibióticos empíricos, por lo que conocer los gérmenes habituales se vuelve esencial para iniciar el tratamiento antibiótico temprano. Una vez se obtiene el germen, se direcciona el tratamiento a uno más específico. Se debe tomar en consideración que, aparte del tratamiento antibiótico, se debe realizar el cambio de catéter. (Prado, 2012)

Dentro de las recomendaciones para la prevención de bacteriemias asociadas al catéter se encuentran: lavados de manos riguroso, uso de técnica con asepsia y antisepsia estricta al momento de colocación, colocación del catéter en zonas con menor riesgo infeccioso como lo son la vena subclavia y yugular, curación de sitio de inserción del catéter cada 48 horas con técnica de asepsia y antisepsia, y, por último la uso del catéter debe ser idealmente exclusivo para la nutrición parenteral. (Pittiruti et al., 2009)

¿CUÁNDO SE PUEDE SUSPENDER O RETIRAR LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN UN PACIENTE ONCOLÓGICO?

La suspensión o finalización de la terapia con nutrición parenteral (NP) puede realizarse en varias situaciones: (Cambor-Álvarez et al., 2018)

1. **Recuperación de la funcionalidad del tubo digestivo:** Cuando el paciente logra recuperar la funcionalidad de su sistema digestivo, se puede iniciar una transición progresiva hacia la alimentación por vía digestiva. Esta transición debe considerar la tolerancia del paciente y la capacidad de cubrir sus requerimientos nutricionales exclusivamente por esta vía.
2. **Complicaciones graves asociadas:** La terapia con NP puede finalizarse debido a complicaciones graves como infecciones asociadas al catéter, rotura de catéter,

obstrucción o trombosis, que impiden mantener un acceso venoso adecuado. Aunque estas no son complicaciones directas de la NP, limitan su uso como medida de soporte nutricional y pueden requerir su retirada temporal hasta que se resuelvan.

3. **Complicaciones metabólicas:** Problemas como la hipertrigliceridemia o el síndrome de realimentación pueden obligar a la suspensión temporal de la NP y su reinicio una vez se logre la corrección de la alteración metabólica.
4. **Estado pre mortem:** En pacientes con enfermedades neoplásicas avanzadas sin opciones de tratamiento, fallo intestinal crónico y una expectativa de vida menor de 3 meses, la NP puede ser suspendida y enfocar el manejo con medidas de confort.

CONCLUSIONES

1. Los cambios asociados al envejecimiento en el sistema gastrointestinal incrementan la incidencia de trastornos de motilidad y obstrucciones a lo largo del tracto gastrointestinal. Esto resulta en una mayor susceptibilidad a un TGI no viable frente a una noxa externa, aumentando así la probabilidad de requerir nutrición parenteral en pacientes adultos mayores.
2. La VGI es un instrumento efectivo que permite detectar y mejorar la precisión diagnóstica en cualquiera de las cuatro áreas, clasificar y direccionar al paciente hacia el mejor área de atención, y realizar intervenciones tempranas para su corrección. Además, permite calcular la expectativa de vida, predecir la toxicidad a quimio y radioterapéuticos, y prever el deterioro funcional durante y después del tratamiento.
3. La valoración nutricional es fundamental en el abordaje del adulto mayor, especialmente en aquellos con cáncer ya que permite clasificar al paciente según su riesgo nutricional, presencia de desnutrición y su severidad, al adicionar la valoración del estado funcional agrega un valor predictivo de morbilidad, estancia hospitalaria prolongada y mortalidad. Esto nos permite caracterizar mejor al paciente, sus necesidades nutricionales y planificar un abordaje multidisciplinario.
4. En el manejo quirúrgico del adulto mayor con cáncer gastrointestinal, se pueden utilizar dos tipos de nutrición parenteral: la nutrición parenteral total (NPT) y la nutrición parenteral periférica (NPP). La elección entre estos dos tipos no depende directamente de la presencia o tipo de cáncer, sino de la viabilidad del tracto gastrointestinal (TGI) y de las necesidades nutricionales específicas del paciente. Estas modalidades de nutrición no son exclusivas para pacientes con cáncer gastrointestinal, sino que también pueden ser aplicadas en otras patologías quirúrgicas o médicas.
5. La indicación de inicio de nutrición parenteral del paciente adulto mayor con cáncer gastrointestinal no difieren de las indicaciones en otras patologías quirúrgicas ya que dependen del estado nutricional y viabilidad del TGI del paciente, de igual forma, las

contraindicaciones del uso de nutrición parenteral en este grupo etario tampoco difieren del resto de patologías medicas o quirúrgicas y se centran más que todo en el estado metabólico del paciente.

6. La nutrición parenteral requiere un monitoreo continuo y multidisciplinario que incluye nutrición clínica, farmacia, laboratorio clínico, enfermería y médicos especialistas en Geriátría y Gerontología. Al inicio de la terapia, se deben realizar estudios de laboratorio completos con énfasis en el estado metabólico para la dosificación de la nutrición parenteral, y se debe llevar a cabo un seguimiento diario y semanal según la evolución del paciente.
7. Las complicaciones descritas en el adulto mayor que recibe nutrición parenteral periférica y central no difieren de las encontradas en el adulto joven. Dentro de estas las más frecuentes son las metabólicas como la hiperglicemia e hipertrigliceridemia, seguidas de las infecciosas.

RECOMENDACIONES PARA EL USO DE NUTRICIÓN PARENTERAL EN LOS PACIENTES ADULTOS MAYORES CON CÁNCER GASTROINTESTINAL QUE SERÁN SOMETIDOS A CIRUGÍA

1. Todo paciente adulto mayor diagnóstica con cáncer gastrointestinal debe tener una valoración nutricional integral como parte de su abordaje.
2. Realizar el cálculo de requerimientos calóricos con el método validado disponible en el equipo de soporte nutricional.
3. Colocar catéter venoso central cuando la NP tenga una osmolaridad mayor de o igual de 900 mOsm /L, para disminuir incidencia de flebitis y preferir el acceso en vena yugular o subclavia guiado por ultrasonido para disminuir la incidencia de complicaciones infecciosas y mecánicas.
4. Utilizar la proporción de carbohidratos 50 a 60%, 15 a 25% de proteínas y lípidos 20%, y no exceder la tasa de oxidación de los lípidos y de los carbohidratos en la nutrición parenteral para evitar complicaciones metabólicas.
5. Por la disbiosis propia del envejecimiento, inmunosenescencia y estado pro inflamatorio asociado al cáncer, se recomienda la utilización de la emulsión de lípidos de 4ta generación por sus propiedades antiinflamatorias.
6. Realizar suplementación con multivitamínicos y elementos traza aprobadas por ASPEN y FDA, cuando se indica la nutricional parenteral para evitar complicaciones metabólicas.
7. Mantener glicemias en ayunas no mayores a 140mg/dL y al azar no mayores a 180mg/dl mientras el paciente se encuentre con nutrición parenteral.
8. Se recomienda la administración de insulina simple, ya sea subcutánea o en infusión intravenosa, de manera independiente a la nutrición parenteral (NP) para el control de la hiperglicemia asociada a esta. Esta recomendación se basa en la facilidad de ajustar la dosis de insulina según los requerimientos específicos de cada paciente, permitiendo un manejo más preciso y efectivo de los niveles de glucosa en sangre..
9. Se recomienda suspender la emulsión de lípidos cuando los triglicéridos sean mayores de 435 mg/dL, con el fin de evitar complicaciones metabólicas.

10. En la revisión realizada se evidenció un vacío en la investigación médica de la población adulta mayor con cáncer gastrointestinal de manejo quirúrgico lo cual lleva a traslapar la información disponible a este grupo etario, sin contemplar las particularidades del envejecimiento llevando a la sub utilización de la terapia.
11. Ante el faltante de protocolos en esta terapia se recomienda estandarizar el uso de esta terapia guiado con la literatura y los recursos disponibles en cada centro médico.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo Moscoso, S. (2014). *EMBOLISMO AÉREO Y PÉRDIDA DE LA GUÍA DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL. REPORTE DE UN CASO*.
- Antolín, S. H., Álvarez De Frutos, V., Blasco Guerrero, M., García Martínez, M. del C., & Gimeno Fernández, M. del C. (2013). Nutritional support with parenteral nutrition. Course and associated complications. *Agosto 2013*, 60(6), 287-293.
- Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., Fearon, K., Hütterer, E., Isenring, E., Kaasa, S., Krznaric, Z., Laird, B., Larsson, M., Laviano, A., Mühlebach, S., Muscaritoli, M., Oldervoll, L., Ravasco, P., Solheim, T., ... Preiser, J.-C. (2017). ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clinical Nutrition*, 36(1), 11-48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
- Augustin, O. M. (2009). *Proteínas y péptidos en nutrición enteral*.
- Ayers, P., Adams, S., Boullata, J., Gervasio, J., Holcombe, B., Kraft, M. D., Marshall, N., Neal, A., Sacks, G., Seres, D. S., Worthington, P., & American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. (2014). A.S.P.E.N. Parenteral Nutrition Safety Consensus Recommendations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 38(3), 296-333. <https://doi.org/10.1177/0148607113511992>
- Ballester, A., & Navaza, J. (2010). *ESTRATEGIAS NUTRICIONALES EN PACIENTES DE EDAD AVANZADA EN CENTROS SOCIOSANITARIOS*.
- Barañano Martín, F. T., Abreus Mora, J. L., González Curbelo, V. B., Bernal Valladares, E. J., Barañano Martín, F. T., Abreus Mora, J. L., González Curbelo, V. B., & Bernal Valladares, E. J. (2020). Velocidad de la marcha, como prescriptor de caídas, en adultos mayores. Combinado deportivo #1, Cienfuegos. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(2), 103-109.
- Berger, M. M., & Shenkin, A. (s. f.). *ESPEN micronutrient guideline*.
- Boateng, A. A., Sriram, K., Meguid, M. M., & Crook, M. (2010). Refeeding syndrome: Treatment considerations based on collective analysis of literature case reports. *Nutrition*, 26(2), 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.11.017>
- Braga, M., Ljungqvist, O., Soeters, P., Fearon, K., Weimann, A., & Bozzetti, F. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery. *Clinical Nutrition*, 28(4), 378-386. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.002>
- Cabrero-García, J., Muñoz-Mendoza, C. L., Cabañero-Martínez, M. J., González-Llopis, L., Ramos-Pichardo, J. D., & Reig-Ferrer, A. (2012). Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Atención Primaria*, 44(9), 540-548. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2012.02.007>
- Calderón Franco, C. H., Muñoz Cerón, J. G., Giraldo Rincón, D., Marín Castro, H. A., Quintero Cuellar, E. A., & Piñeros Torres, A. M. (2022). Esofagitis erosiva secundaria a radioterapia: Reporte de un caso. *Revista colombiana de Gastroenterología*, 37(2), 206-209. <https://doi.org/10.22516/25007440.733>
- Cambor-Álvarez, M., Ocón-Bretón, M. J., Luengo-Pérez, L. M., Viruzuela, J. A., Sendrós Maroño, M. J., Cervera-Peris, M., Grande, E., Álvarez-Hernández, J., & Jiménez-Fonseca, P. (2018). Soporte nutricional y nutrición parenteral en el paciente

- oncológico: Informe de consenso de un grupo de expertos. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.1361>
- Campos, S. F. C., Álvarez, J. A. U., Orozco, C. F., Camacho, F. J. B., López, F. J. B., Ley, V. B. J., & Ojeda, A. G. (2019). Dehiscencia de anastomosis gastrointestinal. Qué hacer y qué no hacer. *Cirujano General*, 41(4), 243-255.
- Carmen Tenorio Jiménez, C. G. A., Carmen Arraiza Irigoyen, María José ., (2015). Soporte nutricional en cáncer gastroesofágico. *NUTRICION CLINICA EN MEDICINA*, 2, 157-172. <https://doi.org/10.7400/NCM.2015.09.2.5028>
- Carmina WANDEN-BERGHE, et A. (2020). *Valoración nutricional en el anciano*. Galénitas-Nigra Trea.
- Carrillo-Esper, R. (2016). *Protocolo ERAS (Enhance Recovery After Surgery)*. 39(1), 153-155.
- Casaer, M. P., Mesotten, D., Hermans, G., Wouters, P. J., Schetz, M., Meyfroidt, G., Van Cromphaut, S., Ingels, C., Meersseman, P., Muller, J., Vlasselaers, D., Debaveye, Y., Desmet, L., Dubois, J., Van Assche, A., Vanderheyden, S., Wilmer, A., & Van Den Berghe, G. (2011). Early versus Late Parenteral Nutrition in Critically Ill Adults. *New England Journal of Medicine*, 365(6), 506-517. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1102662>
- Castellanos, J. L., & Luna, J. M. R. (s. f.). *Migración incidental de alambre guía en colocación de catéter subclavio*.
- Cederholm, T., Barazzoni, R., Austin, P., Ballmer, P., Biolo, G., Bischoff, S. C., Compher, C., Correia, I., Higashiguchi, T., Holst, M., Jensen, G. L., Malone, A., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Pirlich, M., Rothenberg, E., Schindler, K., Schneider, S. M., De Van Der Schueren, M. A. E., ... Singer, P. (2017). ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition*, 36(1), 49-64. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>
- Centeno, P. G., Santos Rodríguez, A., & Escribano, L. I. (2020). Tumores del intestino delgado. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 13(1), 26-37. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.01.004>
- Christner, S., Ritt, M., Volkert, D., Wirth, R., Sieber, C. C., & Gaßmann, K. -G. (2016). Evaluation of the nutritional status of older hospitalised geriatric patients: A comparative analysis of a Mini Nutritional Assessment (MNA) version and the Nutritional Risk Screening (NRS 2002). *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 29(6), 704-713. <https://doi.org/10.1111/jhn.12376>
- Compher, C., Bingham, A. L., McCall, M., Patel, J., Rice, T. W., Braunschweig, C., & McKeever, L. (2022). Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 46(1), 12-41. <https://doi.org/10.1002/jpen.2267>
- Creavin, S. T., Noel-Storr, A. H., Smailagic, N., Giannakou, A., Ewins, E., Wisniewski, S., & Cullum, S. (2014). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's dementia and other dementias in asymptomatic and previously clinically unevaluated people aged over 65 years in community and primary care populations. En The Cochrane Collaboration (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (p. CD011145). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011145>
- Doig, G. S. (2013). Early Parenteral Nutrition in Critically Ill Patients With Short-term

- Relative Contraindications to Early Enteral Nutrition: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 309(20), 2130. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.5124>
- Domínguez Gabriel, C. M., Pacheco Preciado, A. R., Franco Escobar, C., Petro, J. L., & Calvo Betancur, V. D. (2021). Actividad física, composición corporal, fuerza prensil y consumo de alimentos en trabajadores de una institución de educación superior. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 39(2), 1-13. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342389>
- Federico Cuesta Triana. (2020). *Cuestionarios Estructurados de Valoración del Riesgo Nutricional*. Galénitas-Nigra Trea.
- Fort, K., Ling, G., Prelack, K., & Kane, K. (2019). Parental Nutrition Therapy. En *Advance Medical Nutrition Therapy* (pp. 115-169). Jones & Bartlett Learning.
- García Carranza, A., Caro Pizarro, V., Quirós Cárdenas, G., Monge Badilla, M. J., Arroyo Quirós, A., García Carranza, A., Caro Pizarro, V., Quirós Cárdenas, G., Monge Badilla, M. J., & Arroyo Quirós, A. (2020). Catéter venoso central y sus complicaciones. *Medicina Legal de Costa Rica*, 37(1), 74-86.
- Halter, J. B., Ouslander, J. G., Studenski, S., High, K. P., Asthana, S., Supiano, M. A., Ritchie, C. S., & Schmader, K. (2022). Desordenes nutricionales, obesidad y nutrición enteral y parenteral. En *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (8va ed., p. Capítulo 30). Mcgraw Hill.
- Herranz Antolín, S., Álvarez De Frutos, V., Blasco Guerrero, M., García Martínez, M. D. C., & Gimeno Fernández, M. D. C. (2013). Soporte nutricional con nutrición parenteral. Evolución y complicaciones asociadas. *Endocrinología y Nutrición*, 60(6), 287-293. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.12.010>
- Heyland, D. K. (2012). Early supplemental parenteral nutrition in critically ill adults increased infections, ICU length of stay and cost. *Evidence Based Medicine*, 17(3), 86-87. <https://doi.org/10.1136/ebm.2011.100252>
- History of ERAS Society*. (2024). ERAS® Society. <https://erassociety.org/about/history/>
- History of ESPN*. (2018). Society of Clinical Nutrition and metabolism. <https://www.espen.org/espen/history>
- Hurria, A., Mohile, S., Gajra, A., Klepin, H., Muss, H., Chapman, A., Feng, T., Smith, D., Sun, C.-L., De Glas, N., Cohen, H. J., Katheria, V., Doan, C., Zavala, L., Levi, A., Akiba, C., & Tew, W. P. (2016). Validation of a Prediction Tool for Chemotherapy Toxicity in Older Adults With Cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 34(20), 2366-2371. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.65.4327>
- Hurria, A., Togawa, K., Mohile, S. G., Owusu, C., Klepin, H. D., Gross, C. P., Lichtman, S. M., Gajra, A., Bhatia, S., Katheria, V., Klapper, S., Hansen, K., Ramani, R., Lachs, M., Wong, F. L., & Tew, W. P. (2011). Predicting Chemotherapy Toxicity in Older Adults With Cancer: A Prospective Multicenter Study. *Journal of Clinical Oncology*, 29(25), 3457-3465. <https://doi.org/10.1200/JCO.2011.34.7625>
- Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Bordón Riveros, C., Aguilar-Rabito, A., Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Sánchez Bernal, S., Departamento de Producción. Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Asunción, Mendoza De Arbo, L., & Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. (2016). Características y prácticas del soporte nutricional enteral en servicios públicos de

- salud del Departamento Central—Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 14(3), 14-23. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2016.014\(03\)14-023](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2016.014(03)14-023)
- Ismael Correa L. (2019). Desarrollo y cambios con la edad en el tubo digestivo, hígado y páncreas. *Gastroenterología Latinoamericana*, 30(1), s9-s11.
- Karen E. Hall, J. B. H., Joseph G. Ouslander, Stephanie Studenski, Kevin P. High, Sanjay Asthana, Mark A. Supiano, Christine S. Ritchie, Kenneth Schmader. (2022). Envejecimiento del sistema gastrointestinal. En *Hazzard's Geriatric Medicine and Gerontology* (8va ed., p. capítulo 84). McGraw Hill.
- Kondrup, J. (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)
- Lee, S. J., Lindquist, K., Segal, M. R., & Covinsky, K. E. (2006). Development and Validation of a Prognostic Index for 4-Year Mortality in Older Adults. *JAMA*, 295(7), 801-808. <https://doi.org/10.1001/jama.295.7.801>
- Llop, J., Sabin, P., Garau, M., Burgos, R., Pérez, M., Massó, J., Cardona, D., Sánchez Segura, J. M., Garriga, R., Redondo, S., Sagalés, M., Ferrer, D., Pons, M., Vuelta, M., Fàbregas, X., Vitales, M., Casasín, T., Martínez, J., Morató, L., & Soler, M. (2003). The importance of clinical factors in parenteral nutrition-associated hypertriglyceridemia. *Clinical Nutrition*, 22(6), 577-583. [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(03\)00082-7](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(03)00082-7)
- Llop Talaveron, J., Leiva Badosa, E., Novak, A., Sanmartí-Martinez, N., Jódar Masanes, R., Suñé Negre, J. M., Tico Grau, J. R., & Badia Tahull, M. B. (2017). Selección de emulsiones lipídicas en nutrición parenteral: Parámetros bioquímicos y hematológicos. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 767-775. <https://doi.org/10.20960/nh.737>
- López, D., Posada Álvarez, C., & Savino Lloreda, P. (2022). Cambios gastrointestinales en el envejecimiento: Impacto sobre la alimentación y el estado nutricional. *Medicina*, 44(3), 396-414. <https://doi.org/10.56050/01205498.2185>
- Maidana, C. M., Méndez, I. A., De Luca, M., Cortina, M., Fantinelli, A., & Lipovetzky, V. L. (2022). Asociación entre fuerza de prensión y estado nutricional en pacientes adultos hospitalizados. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 5(1), 16-23. <https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.296>
- Martínez-Valera, R., Ramallo-Hernández, J., Bárzaga-Quintero, Y., & Pérez-Castillo, R. (2020). SÍNDROME PILÓRICO CAUSADO POR LINFOMA NO HODGKIN. REPORTE DE UN CASO. *Revista Médica Panacea*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.35563/rmp.v9i2.335>
- Matos, A., Sánchez, C., Vergara, J., & Quintero Agamenón. (2023). *Terapia Nutricional en el Paciente Crítico* (1.ª ed.). Grupo Distribuna.
- McMahon, M. M., Nystrom, E., Braunschweig, C., Miles, J., Compher, C., & the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. (2013). A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of Adult Patients With Hyperglycemia. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 37(1), 23-36. <https://doi.org/10.1177/0148607112452001>
- Medina, A. J. V., Delgado, F. I., & Moreno, J. G. (2009). *Tratamiento quirúrgico del cáncer*

- gástrico*. 20.
- Milla Palma, S., Lisbona Catalan, A., & Gómez Candela, C. (2015). Nutrición Parenteral en el paciente oncológico. *2015*, *9*(2), 173-187.
- Molina-Garrido, M. J., Soriano Rodríguez, M. C., & Guillén-Ponce, C. (2019). ¿Cuál es el papel de la valoración geriátrica integral en Oncogeriatría? *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *54*(1), 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2018.07.003>
- Montero-Odasso, M., Schapira, M., Soriano, E. R., Varela, M., Kaplan, R., Camera, L. A., & Mayorga, L. M. (2005). Gait Velocity as a Single Predictor of Adverse Events in Healthy Seniors Aged 75 Years and Older. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *60*(10), 1304-1309. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.10.1304>
- Morán López, J. M., Piedra León, M., García Unzueta, M. T., Ortiz Espejo, M., Hernández González, M., Morán López, R., & Amado Señaris, J. A. (2014). Soporte nutricional perioperatorio. *Cirugía Española*, *92*(6), 379-386. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.12.014>
- Morentin, S. P.-D., María Hernández Blanca E. Martínez de & J. Alfredo Martínez. (2008). Comparación de diferentes métodos de estimación del gasto energético de adultos obesos en reposo. *3 de marzo de 2009*, 3-9.
- Moriana, M., Civera, M., Artero, A., Real, J. T., Caro, J., Ascaso, J. F., & Martínez-Valls, J. F. (2014). Validez de la valoración subjetiva global como método de despistaje de desnutrición hospitalaria. Prevalencia de desnutrición en un hospital terciario. *Endocrinología y Nutrición*, *61*(4), 184-189. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.10.006>
- Mueller, C., Compher, C., Ellen, D. M., & the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. (2011). A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, *35*(1), 16-24. <https://doi.org/10.1177/0148607110389335>
- Navarro-Wike, P. I., Leiva-Contreras, C. A., Donoso-Hofer, F., Navarro-Wike, P. I., Leiva Contreras, C. A., & Donoso-Hofer, F. (2021). Mucositis Oral: Actualización en el Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. *International journal of odontostomatology*, *15*(1), 263-270. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2021000100263>
- Nuñez, D. F. (2017). Evaluación geriátrica integral en adultos mayores con cáncer. *Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD*, *7*(3), Article 3. https://doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v7i3.30018
- Ocón Bretón, M. J., Luengo Pérez, L. M., Virizuela, J. A., Álvarez Hernández, J., Jiménez Fonseca, P., Cervera Peris, M., Sendrós Madroño, M. J., Grande, E., & Cambor Álvarez, M. (2018). Nutritional support and parenteral nutrition in cancer patients: An expert consensus report. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English Ed.)*, *65*, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2017.10.016>
- Ocón-Bretón, M.-J., Ilundain-González, A.-I., Altemir-Trallero, J., Agudo-Tabuenca, A., Gimeno-Orna, J.-A., Ocón-Bretón, M.-J., Ilundain-González, A.-I., Altemir-Trallero, J., Agudo-Tabuenca, A., & Gimeno-Orna, J.-A. (2017). Factores predictores de hipertrigliceridemia en pacientes hospitalizados con nutrición parenteral total. *Nutrición Hospitalaria*, *34*(3), 505-511. <https://doi.org/10.20960/nh.485>
- Orandi, N., & Prelack, K. (2019). Enteral Nutrition Therapy. En *Advance Medical Nutrition Therapy* (pp. 91-115). Jones & Bartlett Learning.

- Páramo, J. O., Cañón, E. D. D., Escallón, N. P., Castaño, M. S. G., Prieto, D. A. M., Pinto, I. G., & Burbano, J. E. D. (2021). Complicaciones silentes en las intervenciones quirúrgicas más frecuentes abdominales. *Scientific and Educational Medical Journal*, 2(1), Article 1.
- Pittiruti, M., Hamilton, H., Biffi, R., MacFie, J., & Pertkiewicz, M. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Central Venous Catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clinical Nutrition*, 28(4), 365-377. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.03.015>
- Prado, R. A. (2012a). Complicaciones infecciosas de la nutrición parenteral. En *Nutrición Enteral y Parenteral* (Segunda, pp. 300-312). McGraw Hill.
- Prado, R. A. (2012b). Complicaciones metabólicas de la nutrición parenteral. En *Nutrición Enteral y Parenteral* (Segunda, pp. 282-299). McGraw Hill.
- Presley, C. J., Cohen, H. J., & Sedrak, M. S. (s. f.). Chapter 88: Cancer and Aging: General Principles. *Cancer and Aging*.
- Quintero Villarreal, A., & Rodríguez, C. N. (2016). Terapia nutricional en el enfermo oncológico en estado crítico. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 16, 1-25. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2016.07.002>
- Ramiro-Puig, E., Pérez-Cano, F. J., Castellote, C., Franch, A., & Castell, M. (2008). El intestino: Pieza clave del sistema inmunitario. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 100(1). <https://doi.org/10.4321/S1130-01082008000100006>
- Ramos, P. G., Hernández, J. Á., & López, I. S. (2024). Abordaje terapéutico nutricional del paciente con desnutrición relacionada con la enfermedad. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 14(15), 882-895. <https://doi.org/10.1016/j.med.2024.08.004>
- Reber, E., Gomes, F., Vasiloglou, M. F., & Schuetz, P. (2019). *Evaluación y detección de riesgos nutricionales*.
- Requejo Salinas, H., & León Sanz, M. (2007). Pautas de prescripción de nutrición parenteral. 2007, 54-60.
- Ribera Casado, J. M. (2016). Microbiota intestinal y envejecimiento: ¿un nuevo camino de intervención? *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 51(5), 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.12.012>
- Río, X., Guerra-Balic, M., González-Pérez, A., Larrinaga-Undabarrena, A., & Coca, A. (2021). Valores de referencia del SPPB en personas mayores de 60 años en el País Vasco. *Atención Primaria*, 53(8), 102075. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102075>
- Rubenstein, L. Z., Harker, J. O., Salvà, A., Guigoz, Y., & Vellas, B. (2001). Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *The Journals of Gerontology: Series A*, 56(6), M366-M372. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.M366>
- Sanjoaquín Romero, A. C., Fernández Arín, E., Mesa Lampré, M. P., & García-Arilla Calvo, E. (2006). Valoración Geriátrica Integral. En *Tratado de Geriátría para Residentes* (2006.^a ed., pp. 59-68). Sociedad Española de Geriátría y Gerontología.
- Santos Mazo, E., Gómez-Peralta, F., Lacasa, C., & Froján, C. (2004). Indicaciones y contraindicaciones de la nutrición enteral y parenteral. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 9. [https://doi.org/10.1016/S0211-3449\(04\)70186-1](https://doi.org/10.1016/S0211-3449(04)70186-1)
- Schonberg, M. A., Li, V., Marcantonio, E. R., Davis, R. B., & McCarthy, E. P. (2017).

- Predicting Mortality up to 14 Years Among Community-Dwelling Adults Aged 65 and Older. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(6), 1310-1315. <https://doi.org/10.1111/jgs.14805>
- Seineldin, S., & Seineldin, C. (2009). *TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL CÁNCER DE ESÓFAGO*. 1(189), 1-19.
- Sequeira, T. Z., & Brenes, A. C. (2012). *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE CÁNCER DE ESÓFAGO*. 604, 539-544.
- Serra Rexach, J. A., & Cuesta Triana, F. (2020). *Valoración Geriátrica Integral*. Galénitas Nigra Trea.
- Sgaravatti, A., Santos, D., Bermúdez, G., & Barboza, A. (2018). Velocidad de marcha del adulto mayor funcionalmente saludable. *Anales de la Facultad de Medicina*, 5(2), 93-101. <https://doi.org/10.25184/anfamed2018v5n2a8>
- Shean, P., González, M. C., Prado, C. M., McKeever, L., Hall, A. M., & Braunschweig, C. A. (2020). American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Clinical Guidelines: The Validity of Body Composition Assessment in Clinical Populations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 44(1), 12-43. <https://doi.org/10.1002/jpen.1669>
- Sobotka, L., Schneider, S. M., Berner, Y. N., Cederholm, T., Krznaric, Z., Shenkin, A., Stanga, Z., Toigo, G., Vandewoude, M., & Volkert, D. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Geriatrics. *Clinical Nutrition*, 28(4), 461-466. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.004>
- Soria Perdomo, Dr. F. J. (2018). *Valoración Geriátrica Integral, Instrumento de la Geriátrica*. 2018, 2(126), 143-149.
- Stratton, R. J., Hackston, A., Longmore, D., Dixon, R., Price, S., Stroud, M., King, C., & Elia, M. (2004). Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: Prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *British Journal of Nutrition*, 92(5), 799-808. <https://doi.org/10.1079/BJN20041258>
- Stratton, R. J., King, C. L., Stroud, M. A., Jackson, A. A., & Elia, M. (2006). 'Malnutrition Universal Screening Tool' predicts mortality and length of hospital stay in acutely ill elderly. *British Journal of Nutrition*, 95(2), 325-330. <https://doi.org/10.1079/BJN20051622>
- Suemoto, C. K., Ueda, P., Beltrán-Sánchez, H., Lebrão, M. L., Duarte, Y. A., Wong, R., & Danaei, G. (2017). Development and Validation of a 10-Year Mortality Prediction Model: Meta-Analysis of Individual Participant Data From Five Cohorts of Older Adults in Developed and Developing Countries. *The Journals of Gerontology: Series A*, 72(5), 731-731. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw345>
- Task Force for the Revision of Safe Practices for Parenteral Nutrition, Mirtallo, J., Canada, T., Johnson, D., Kumpf, V., Petersen, C., Sacks, G., Seres, D., & Guenter, P. (2004). Safe Practices for Parenteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 28(6). <https://doi.org/10.1177/0148607104028006S39>
- Torres-Pérez, A. C., Medina-Palma, M., Aguilar-Velazco, J. C., & Soto-Pérez-de-Celis, E. (2019). Aplicaciones de la oncología geriátrica en el abordaje y manejo de los adultos mayores con cáncer. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 18(3), 2366. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.19000297>
- Tuca Rodríguez, A., Calsina-Berna, A., González-Barboteo, J., & Gómez-Batiste Alentorn, X. (2010). Caquexia en cáncer. *Medicina Clínica*, 135(12), 568-572. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.06.003>

- Van Gossum, A., Cabre, E., Hébuterne, X., Jeppesen, P., Krznaric, Z., Messing, B., Powell Tuck, J., Staun, M., & Nightingale, J. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Gastroenterology. *Clinical Nutrition*, 28(4), 415-427. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.022>
- Vinnars, E., & Wilmore, D. (2003). History of parenteral nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 27(3), 225-231. <https://doi.org/10.1177/0148607103027003225>
- Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., Sieber, C. C., Sobotka, L., Van Asselt, D., Wirth, R., & Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition*, 38(1), 10-47. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024>
- Wanden-Berghe, C. (2012). EFECTOS ADVERSOS DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN PACIENTES ONCOLÓGICOS; REVISIÓN SISTEMÁTICA. *NUTRICION HOSPITALARIA*, 2, 409-418. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.2.5629>
- Wanden-Berghe, C. (2021). Valoración geriátrica integral. *Hospital a Domicilio*, 5(2), 115. <https://doi.org/10.22585/hospdomic.v5i2.136>
- Wanden-Berghe, C. (2022). Evaluación nutricional en mayores. *Hospital a Domicilio*, 6(3), 121-134. <https://doi.org/10.22585/hospdomic.v6i3.171>
- Weimann, A., Braga, M., Carli, F., Higashiguchi, T., Hübner, M., Klek, S., Laviano, A., Ljungqvist, O., Lobo, D. N., Martindale, R., Waitzberg, D. L., Bischoff, S. C., & Singer, P. (2017). ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*, 36(3), 623-650. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>
- Worthington, P., Balint, J., Bechtold, M., Bingham, A., Chan, L., Durfee, S., Jevonn, A. K., Malone, A., Mascarenhas, M., Robinson, D. T., & Holcombe, B. (2017). When Is Parenteral Nutrition Appropriate? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(3), 324-377. <https://doi.org/10.1177/0148607117695251>

