

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



“APOYO NUTRICIO PARENTERAL EN RESECCIÓN Y RECONEXIÓN DE INTESTINO  
DELGADO”

# TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN NUTRICIÓN PRESENTA:

P.L.Nut. PALOMA JANETH PÉREZ CHI

DIRECTOR:

L.Nut. JESÚS ARTURO ISASSI MEJÍA

REVISORES:

L. Nut. JANNELLY GÓMEZ RODRÍGUEZ

L. Nut. MARLEN GARCÍA MEZA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014.

“APOYO NUTRICIO PARENTERAL EN RESECCIÓN Y RECONEXIÓN DE INTESTINO  
DELGADO”

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre por ser una mujer maravillosa, con una gran fortaleza, que siempre de lo mejor de sí, por ser la gran maestra que me enseñó como encontrar mis sueños y a luchar por ellos, por su amor incondicional y por la enorme paciencia que siempre me ha tenido...

A mi padre por enseñarme que la vida se gana con trabajo, esfuerzo y dedicación, gracias por apoyarme en mi decisión de ser una profesionalista...

A mi hermanita por apoyar mis locuras, por tener un consejo para mí cuando no sabía qué hacer, por el hombro y la mano que me ayudaron a levantarme una y otra vez para seguir adelante...

A los angelitos de mi guarda en donde quiera que estén. Quienes me enseñaron a luchar hasta el último momento, hasta el último aliento...

A mis amigas Ivett, Beatriz, Cristina, Fátima, Shelby, Alessandra por su ayuda, por sus consejos, por su paciencia, por sus logros, por sus sonrisas, por sus manías, por sus enojos, y por enseñarme que a la vida debemos verla de frente.

A mi director de tesina por su apoyo, paciencia, enseñanzas y consejos para la realización de este trabajo.

Y a todas las personas que me enseñaron, me enseñan y me enseñaran...

# ÍNDICE

Resumen

Abstract

I.	ANTECEDENTES .....	8
I.1	ANATOMÍA DEL APARATO DIGESTIVO .....	8
I.2	GENERALIDADES DEL INTESTINO DELGADO .....	10
I.3	ANATOMÍA DEL INTESTINO DELGADO .....	10
I.4	HISTOLOGÍA DEL INTESTINO DELGADO .....	12
I.4.1	Capas histológicas.....	12
I.4.2	Células de la mucosa intestinal .....	13
I.4.3	Enzimas intestinales .....	16
I.4.4	Hormonas digestivas .....	16
I.5	FISIOLOGÍA DEL INTESTINO DELGADO .....	18
I.5.1	Motilidad.....	18
I.5.2	Digestión y absorción .....	18
I.5.2.1	Hidratos de carbono.....	19
I.5.2.2	Lípidos.....	19
I.5.2.3	Proteínas.....	20
I.5.2.4	Agua.....	21
I.5.2.5	Electrolitos.....	21
I.5.2.6	Vitaminas .....	21
I.6	FUNCIÓN ENDOCRINA.....	22
I.7	FUNCIÓN INMUNITARIA .....	22
I.8	ENFERMEDADES, ALTERACIONES, TRANSTORNOS Y CIRUGÍA DEL INTESTINO DELGADO .....	23
I.9	APOYO NUTRICIO.....	31
I.9.1	Apoyo nutricio enteral .....	32
I.9.1.1	Equipo para apoyo nutricio enteral .....	35
I.9.1.2	Fórmulas para apoyo nutricio enteral .....	38
I.9.2	Apoyo nutricio parenteral.....	39
I.9.2.1	Alimentación parenteral central .....	41

I.9.2.2	Alimentación parenteral periférica .....	41
I.9.2.3	Equipo para apoyo nutricio parenteral.....	42
I.9.2.4	Fórmulas para apoyo nutricio parenteral.....	43
I.9.3	Complicaciones de la alimentación parenteral.....	44
I.9.3.1	Mecánicas .....	44
I.9.3.2	Metabólicas .....	45
I.9.3.3	Infeciosas .....	48
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	49
III.	JUSTIFICACION .....	51
IV.	OBJETIVOS .....	52
V.	MÉTODO.....	53
V.1	Identificación de la literatura .....	53
V.2	Selección de los estudios.....	54
V.3	Evaluación de la calidad de los estudios .....	54
V.4	Recolección de los datos y control de procesos.....	54
V.5	Síntesis de los datos .....	55
V.6	Esquema de trabajo .....	55
VI.	DESARROLLO DEL ESQUEMA DE TRABAJO.....	55
VII.	RESULTADOS .....	56
VIII.	CONCLUSIONES .....	57
IX.	SUGERENCIAS .....	59
X.	BIBLIOGRAFÍA .....	60
XI.	ANEXOS .....	69

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El apoyo nutricional parenteral se define como un conjunto de técnicas para la alimentación vía endovenosa en pacientes que no pueden o no deben utilizar vía enteral. Existen dos vías: 1) acceso central que tiene un flujo sanguíneo más alto, ayudando a diluir los nutrientes para su mejor tolerancia y utilización, colocado a largo plazo. 2) acceso periférico con menor flujo sanguíneo, colocado a corto plazo; este puede usarse como apoyo mixto, es decir, en conjunto con la vía enteral.

En México se tienen tres opciones de mezclas para ambos accesos: tri-cámara, individualizadas y preparadas en unidades hospitalarias, tomando en cuenta patologías, recursos de las unidades hospitalarias y del paciente.

**OBJETIVO:** Revisar y analizar las recomendaciones vigentes de nutrición parenteral en bases de datos internacionales y nacionales en resección y reconexión de intestino delgado.

**MÉTODO:** Investigación documental, donde minuciosamente fue seleccionada y analizada la información que contenía la respuesta a las preguntas de investigación.

**RESULTADOS:** De los 35 artículos y estudios que se revisaron, coincidieron que el inicio del apoyo sea entre el día 1 a 10 del ingreso y de 7 a 10 días después de la resección. El requerimiento de energía de 10kcal/kg/día al iniciar apoyo. Requerimientos de proteína 1,2-1,5g/kg/día, de glutamina >0,2g/kg/día. Recomiendan una duración de entre 10 a 14 días de nutrición parenteral.

**CONCLUSIONES:** Tras la revisión de la investigación documental se concluye que conocer el apoyo nutricional en resección y reconexión de intestino delgado es crucial para un equipo multidisciplinario de hospitales de tercer nivel, pues hay que tomar en cuenta el inicio oportuno, la duración, los requerimientos individuales y las complicaciones que enfrentamos.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The parenteral nutritional support is defined as a set of techniques for intravenous feeding in patients who can't or should not be used enterally. There are two means: 1) power access has a higher blood flow, helping dilute nutrient for better tolerance and use, placed in the long term. 2) peripheral blood flow with less access placed short term this may be used as mixed support, therefore, in conjunction with the enteral route.

There are three options for both mixtures accesses in Mexico: tri-camera, Individualized and prepared in hospital units, taking into account conditions, hospital resources and patient units.

**OBJECTIVE:** To review and analyze the current recommendations of parenteral nutrition based on international and national data on resection and reconnection of small intestine.

**METHOD:** Documentary Research, where he was carefully selected and analyzed the information contained in the answer to the research questions.

**RESULTS:** Of the 35 articles and studies reviewed, agreed to support the start of the day will be between 1-10 admission and 7-10days after resection. The energy requirement to start 10kcal/kg/day support. Protein requirements 1.2-1.5g/kg/day glutamine >0.2g/kg/day. Recommend duration of 10 to 14 days of parenteral nutrition.

**CONCLUSIONS:** After reviewing the documentary was concluded that meet the nutritional support resection and reconnection of small intestine is crucial for a multidisciplinary team of tertiary hospitals, because we must take into account the timely initiation, duration, requirements individual and complications we face.

## I. ANTECEDENTES

### I.1 ANATOMÍA DEL APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo se compone de:

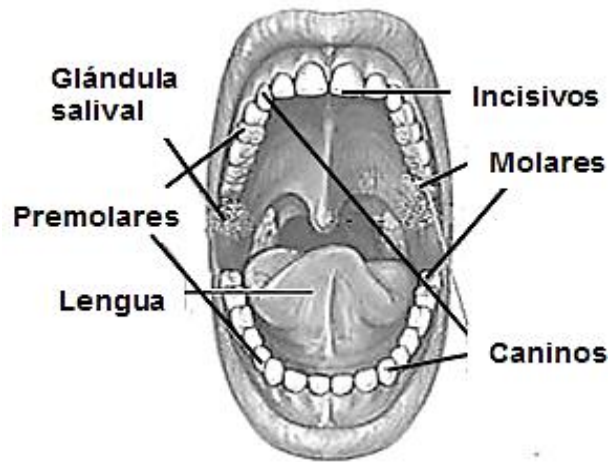
**Boca:** es una cavidad de dimensiones variables según el estado de sus paredes y los movimientos de la mandíbula. Comunica con el exterior por el orificio de la boca y hacia atrás con la cavidad faríngea por el istmo de las fauces. Contiene a los dientes dispuestos en dos arcos dentales superior e inferior y a la lengua<sup>1</sup>. La dentadura es destinada a fragmentar los alimentos sólidos para constituir el bolo alimenticio. La lengua es una formación muscular muy móvil, revestida de mucosa que desempeña una acción esencial en la masticación, la deglución, la succión y la fonación; es asimismo el órgano receptor de las sensaciones gustativas<sup>1</sup>.

También contiene glándulas salivares menores que son labiales, bucales, molares, palatinas y linguales y glándulas salivales mayores que son glándula parótida, glándula submandibular (submaxilar) y glándula sublingual produciendo saliva que se vierte en la cavidad bucal por diversos conductos excretores que la conducen (figura 1). Se distingue una saliva parotídea, una submandibular y una sublingual, cuya fluidez es diferente pero cuya composición química es idéntica. Su mezcla en la cavidad bucal constituye la saliva mixta cuya acción es a la vez física, constitución del bolo alimenticio y química, por intermedio de un fermento digestivo<sup>1</sup>.

En promedio se secreta 1.5L de saliva al día<sup>2,3</sup> y está constituida por un 99.5% de agua y 0.5% de solutos. Entre estos se incluyen iones de sodio, potasio, cloruro, bicarbonato y fosfato. También contiene gases disueltos y diversas sustancias orgánicas como urea, ácido úrico, moco, inmunoglobulina A, enzima bacteriolítica lisozima, amilasa salival, que actúa en los almidones y la lipasa lingual, que lo hace en los triglicéridos<sup>3</sup>.



Figura 1: BOCA



FUENTE: [http://1.bp.blogspot.com/\\_GHnh3lLnSo4/SpkUBYG04zI/AAAAAAAAAB4/oBeNBRYyvcc/s1600-h/gl%C3%A1ndulas+salivares..jpg](http://1.bp.blogspot.com/_GHnh3lLnSo4/SpkUBYG04zI/AAAAAAAAAB4/oBeNBRYyvcc/s1600-h/gl%C3%A1ndulas+salivares..jpg)

**Esófago:** Lleva el alimento al estómago, que lo prepara para su digestión. Las secreciones exocrinas de hígado y páncreas permiten la digestión. Esta última se logra en la luz del intestino delgado y los nutrimentos se absorben a través de su mucosa, el colon desecha lo que queda<sup>4</sup>.

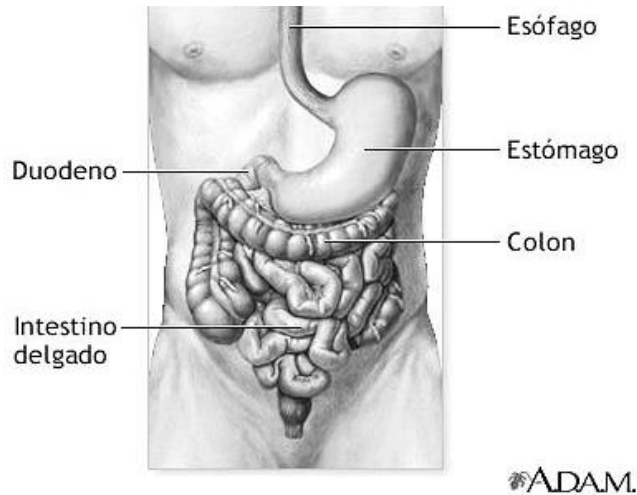
**Estómago:** es una parte dilatada del tubo alimentario entre el esófago y el intestino delgado. Ocupa las regiones del cuadrante superior izquierdo, epigástrica y umbilical y gran parte de él está cubierta por las costillas<sup>5</sup>.

**Intestino Delgado:** Además de su función vital en la nutrición, el intestino delgado tiene otras acciones. Es el órgano endocrino más grande del cuerpo. Cuenta con grandes defensas contra infecciones y es uno de los órganos más importantes en la defensa inmunitaria. Es una maravilla de eficiencia y funciona tan bien que, excepto por los 3cm proximales de duodeno, pocas veces se enferma. El hombre tiene un gran exceso de intestino delgado y puede existir con menos de la mitad de la superficie de absorción<sup>4</sup>.

**Intestino Grueso:** se divide en ciego, apéndice, colon ascendente, colon transversal, colon descendente, colon sigmoide, recto y conducto anal. El intestino grueso forma un

marco alrededor de las asa del intestino delgado y las encierra y por lo regular esta más fijo que el intestino delgado<sup>5</sup>. (Figura 2)

Figura 2: APARATO DIGESTIVO



FUENTE: <http://www.clinicadam.com/graphics/images/es/8735.jpg>

## I.2 GENERALIDADES DEL INTESTINO DELGADO

El peritoneo asegura el sostén de los órganos de la cavidad abdominal, suspendiéndolos y fijándolos a la pared<sup>2</sup>.

El intestino delgado es un tubo muscular formado de una capa externa de fibras longitudinales y una interna circular, ambas de musculo liso. La pared del yeyuno es más gruesa que la del íleon, que es una de las características que permiten distinguirlos<sup>6</sup>.

Los fenómenos de digestión y absorción tienen lugar en un largo conducto, el intestino delgado. Casi toda la absorción y digestión de nutrientes ocurre en él<sup>3</sup>. No hay una obvia línea de delimitación entre el yeyuno y el íleon<sup>7</sup>.

## I.3 ANATOMÍA DEL INTESTINO DELGADO

El intestino delgado se extiende del píloro hasta el ciego<sup>4, 7, 8</sup>. La longitud depende por completo del estado de la actividad intestinal al momento de la medición. En una

persona viva mide cerca de 3 metros<sup>3, 4, 7, 9</sup> y en un cadáver alrededor de 6.5 metros debido a la pérdida de tono muscular<sup>3, 10</sup>.

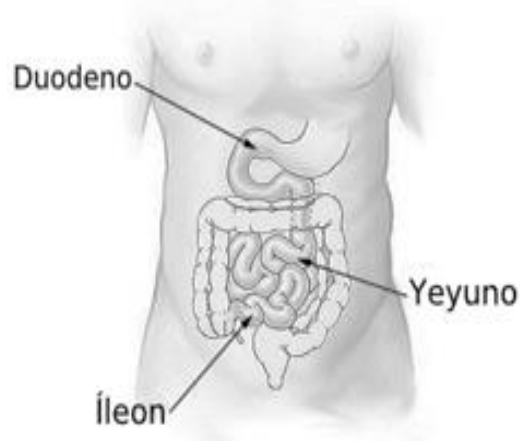
El intestino delgado se divide en tres porciones importantes (figura 3):

La primera porción es el Duodeno, también el más corto con alrededor de 20 a 30 cm<sup>9, 12</sup> y con 2.5 cm de diámetro<sup>3</sup> comenzado a la altura del píloro del estómago y termina en el ángulo duodenoyeyunal<sup>10, 11</sup>.

La segunda porción es el yeyuno que mide aproximadamente 2.25 m de largo. El yeyuno se inicia en el ángulo o unión yeyunoduodenal<sup>11</sup> que se localiza inmediatamente a la izquierda de la segunda vértebra lumbar y llena las porciones superior e izquierda de la cavidad abdominal<sup>6</sup>.

La tercera porción es el íleon que mide aproximadamente 3.5 m de largo, y se encuentra en la cavidad pélvica y en la porción inferior derecha de la cavidad abdominal. Se une al colon ascendente en el cuadrante inferior derecho de la cavidad abdominal a la altura del ciego y presenta una válvula ileocecal, el tono muscular del íleon permite que esta válvula actúe como esfínter<sup>6</sup>.

Figura 3: PARTES DEL INTESTINO DELGADO



FUENTE: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c4/Illu\\_small\\_intestine\\_espa%C3%B1ol.png/250px-Illu\\_small\\_intestine\\_espa%C3%B1ol.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c4/Illu_small_intestine_espa%C3%B1ol.png/250px-Illu_small_intestine_espa%C3%B1ol.png)

## I.4 HISTOLOGÍA DEL INTESTINO DELGADO

### I.4.1 CAPAS HISTOLÓGICAS

La pared del intestino delgado tiene cuatro capas: mucosa, submucosa, muscular externa y serosa (adventicia) <sup>8, 12</sup>. (Figura 4)

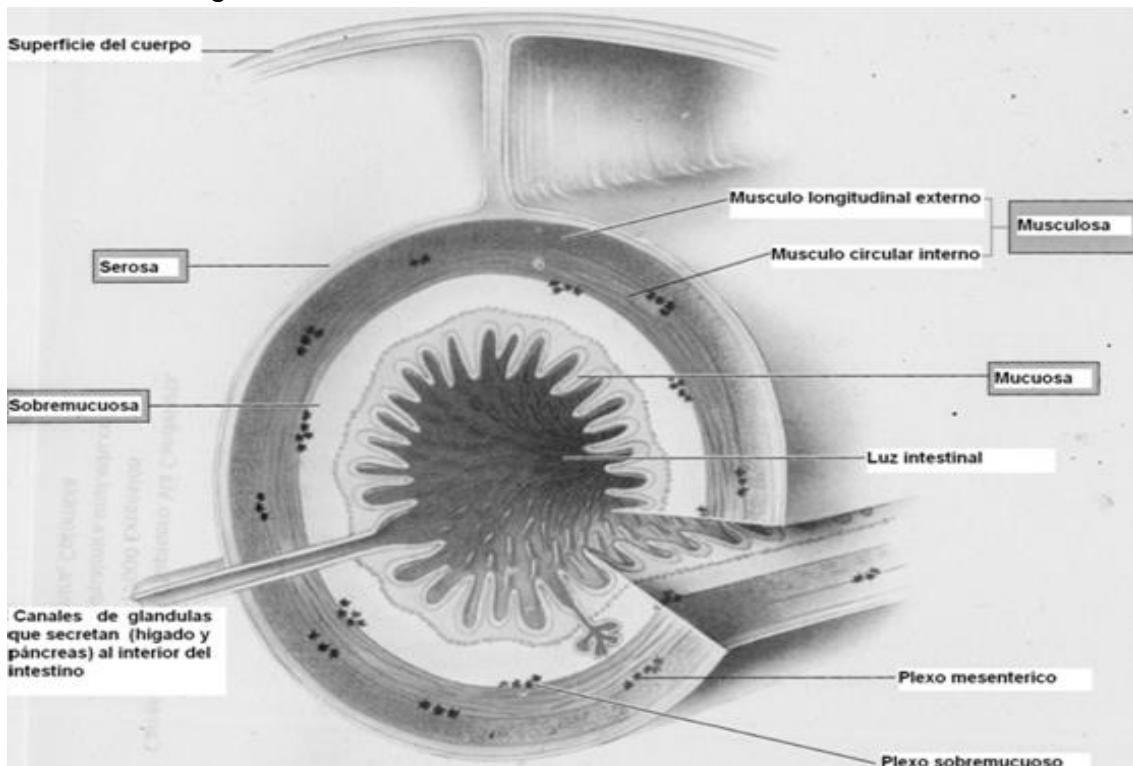
**Serosa:** Es la capa más externa y consiste en peritoneo visceral que circunda el yeyunoíleon pero cubre el duodeno solo en la parte anterior. Está constituida por una capa de células mesoteliales aplanadas<sup>4</sup>. La muscular externa está envuelta por una capa de tejido conectivo delgada que puede rodearse o no del epitelio escamoso simple del peritoneo visceral. Si la región del conducto alimentario es intraperitoneal, se reviste de peritoneo y el recubrimiento se conoce como serosa. Si el órgano es retroperitoneal, se adhiere a la pared del cuerpo por su adventicia<sup>12</sup>.

**Muscular:** Esta capa consiste en una porción delgada longitudinal externa y una circular interna más gruesa de musculo liso <sup>4, 12</sup>. Hendiduras especializadas en las membranas de las células musculares permiten la comunicación entre sí, lo que facilita la capacidad de la capa muscular para funcionar como un sincitio eléctrico. Entre las dos capas musculares se encuentran interpuestas células ganglionares del plexo mientérico (de Auerbach) <sup>4, 12</sup> y envían fibras a ambas. <sup>4</sup>. Que regula la actividad de la muscular externa (y en un grado limitado, la actividad de la mucosa)<sup>12</sup>.

**Submucosa:** Es una capa de tejido conjuntivo fibroelástico que contiene vasos sanguíneos y nervios <sup>12</sup>. Es el componente más fuerte de la pared del intestino y por tanto debe incluirse cuando se colocan puntos o suturas a través de ella. Contiene redes complicadas de linfáticos, arteriolas y vénulas y un plexo extenso de fibras nerviosas y células ganglionares (plexo de Meissner) <sup>4</sup>. Este plexo también contiene cuerpos celulares de nervios parasimpáticos postganglionares, controla la motilidad de la mucosa (y en un grado limitado, la de la submucosa) y las actividades secretorias de sus glándulas <sup>12</sup>. Aunque con frecuencia se subdividen, los nervios de las capas mucosa, submucosa y musculares están conectados entre sí por fibras nerviosas pequeñas y se han descrito conexiones transversales entre elementos adrenérgicos y colinérgicos<sup>4</sup>.

**Mucosa:** el epitelio, la lámina propia y la muscularis mucosae se denominan mucosa <sup>12</sup>. Considerada como un dispositivo para aumentar la superficie de absorción, la mucosa del intestino delgado es una maravilla arquitectónica. Los pliegues transversos gruesos, las vellosidades digitálicas que salen a la luz del intestino, las microvellosidades (borde en cepillo) que recubren las células y la pelusa de glucocáliz que cubre las microvellosidades aumentan de manera extraordinaria el área de superficie expuesta al contenido luminal. Las vellosidades salen 0.5 a 1mm a la luz son más altas en duodeno distal y yeyuno proximal y se acortan de manera progresiva hacia el íleon terminal<sup>4</sup>. El proceso de migración y diferenciación celular es continuo y la renovación completa de la capa celular superficial se lleva a cabo en 3 a 5 días<sup>8</sup>.

Figura 4: CAPAS DE LA PARED DEL TUBO DIGESTIVO



FUENTE: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1H0VK4WPD-5BJP0T-SL7/INTESTINO%20DELGADO%20CONFORMACION.png>

#### I.4.2 CÉLULAS DE LA MUCOSA INTESTINAL

##### EPITELIO

**Células de absorción de la superficie:** Son células cilíndricas altas que actúan en la digestión y absorción terminales de agua y nutrientes. Con núcleo oval localizado

en la base. Su superficie apical presenta un borde en cepillo y en preparaciones de tejido bien elaboradas también son obvias barras terminales. Las principales funciones de estas células son la digestión y la absorción terminales de agua y nutrientes. Además estas células esterifican de nuevo ácidos grasos en triglicéridos, forman quilomicrones y transportan la mayor parte de los nutrientes absorbidos a la lámina propia para que se distribuyan al resto del cuerpo.

Las células de absorción de la superficie muestran múltiples microvellosidades cuyas puntas están recubiertas con una capa gruesa de glucocáliz.

Esta última no solo protege las microvellosidades de la autodigestión sino que sus componentes enzimáticos también actúan en la digestión terminal de dipéptidos y disacáridos en sus monómeros.

**Células calciformes:** Son glándulas unicelulares. El duodeno contiene la menor cantidad de células calciformes y su cifra se incrementa hacia el íleon. Estas células elaboran mucinogéno, cuya forma hidratada es la mucina, un componente de moco, una capa protectora que reviste la luz<sup>12</sup>.

**Células del SNED (Sistema Neuroendocrino Difuso):** Producen hormonas paracrinas y endocrinas. Alrededor de 1% de las células que recubren las vellosidades y la superficie intervallosa del intestino delgado se compone de células SNED.

**Células M:** El recubrimiento epitelial cilíndrico simple del intestino delgado está remplazado por células M similares a las escamosas en regiones en las que nódulos linfoides colindan con el epitelio. Estas células M, que al parecer pertenecen al sistema de células fagocítico mononuclear, muestrean, fagocitan y transportan antígenos que se encuentran en la luz del intestino.

## LAMINA PROPIA

**Criptas de Lieberkühn:** Son glándulas tubulares simples (o tubulares ramificadas). Estas glándulas se abren a los espacios intervallosos como perforaciones del revestimiento epitelial. Estas glándulas tubulares se componen de células de absorción de la superficie, calciformes, regenerativas, del SNED y de Paneth.

**Células regenerativas:** Son células madre que proliferan de manera extensa para repoblar el epitelio de las criptas, la superficie mucosa y las vellosidades. se sugiere que cinco a siete días después de la aparición de una célula nueva, la célula progresa hasta la punta de la vellosidad y se exfolia.

**Células de Paneth:** Estas células en forma de pirámide ocupan el fondo de las criptas de Lieberkühn y elaboran el agente antimicrobiano lisozima. Tienen un periodo de vida largo, 20 días.

**Muscularis mucosae:** Durante la digestión estas fibras musculares se contraen de manera rítmica y acortan la vellosidad varias veces por minuto.

**Submucosa:** Que contiene glándulas que se conocen como glándulas de Brunner o glándulas duodenales.

**Glándulas de Brunner:** Son túbulos alveolares, ramificados y sus porciones secretoras semejan ácidos mucosos. Los conductos de estas glándulas penetran en la muscularis mucosae y suelen perforar las bases de las criptas de Lieberkühn para llevar su producto secretorio a la luz del duodeno. Las glándulas de Brunner secretan un líquido alcalino, mucoso, en respuesta a la estimulación parasimpática. Este líquido ayuda a neutralizar el quimo ácido que pasa al duodeno del estómago pilórico.

**Muscular externa y serosa:** La capa muscular externa tiene a su cargo la actividad peristáltica del intestino delgado.

El epitelio cilíndrico simple que recubre las vellosidades de la superficie de los espacios intervellosos está compuesto de células de absorción de la superficie, calciformes y del SNED<sup>12</sup>.

En el epitelio de la mucosa del intestino delgado hay por lo menos cinco tipos celulares<sup>10</sup>.

- 1.- Enterocitos: cuya función primaria es la absorción.
- 2.- células calciformes: que son glándulas unicelulares mucosecretantes.
- 3.- células de Paneth: cuya función primaria es mantener la inmunidad innata de la mucosa mediante la secreción de sustancias antimicrobianas.

- 4.- células enteroendocrinas: que producen diversas hormonas endocrinas y paracrinas.
- 5.- células M (células con micropliegues): que son Enterocitos modificados que cubren nódulos linfáticos de la lámina propia.

### I.4.3 ENZIMAS INTESTINALES

Las células epiteliales de absorción sintetizan diversas enzimas digestivas, las enzimas del borde en cepillo (cuadro 1), y las insertan en la membrana plasmática de las microvellosidades. De tal suerte, ocurre cierta digestión enzimática en la superficie de las células epiteliales de revestimiento de las vellosidades, no solo en la luz intestinal, al igual que en otras partes del tubo digestivo<sup>3</sup>.

Cuadro 1: ENZIMAS DEL BORDE EN CEPILLO

ENZIMA	SUSTRATOS	PRODUCTOS
a-dextrinasa	A-dextrinas	Glucosa
Maltasa	Maltosa	Glucosa
Lactasa	Lactosa	Glucosa y galactosa
Sacarasa	Sacarosa	Glucosa y fructuosa
Enterosinasa	Tripsinógeno	Tripsina
<b>PEPTIDASAS:</b>		
Aminopeptidasa	Aminoácido terminal en el extremo amino de los péptidos.	Péptidos y aminoácidos
Dipeptidasa	Dipéptidos	Aminoácidos
Nucleosidasas	Nucleótidos	Bases nitrogenadas, pentosas y grupos fosfato

TOMADO DE: TORTORA, GERARD J. ET. AL. PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA. EDITORIAL OXFORD UNIVERSITY PRESS.2002 7ma EDICIÓN. PAG 861

### I.4.4 HORMONAS DIGESTIVAS

Las hormonas del aparato digestivo son secretadas por células endocrinas aisladas dispersas entre otras células del epitelio mucoso.

Las hormonas gastrointestinales (cuadro 2) se dividen en tres familias:

1.- Familia de la gastrina: incluye gastrina y Colecisticinina (CCK), más distintas variantes de cada una de ellas. Su similitud estructural significa que tanto la gastrina como la CCK pueden unirse al receptor CCK<sub>B</sub>, que se encuentra sobre las células parietales para activarlo.



2.- Familia de la secretina: incluye a la secretina, el péptido intestinal vasoactivo (VIP), una molécula neurocrina y el GIP, una hormona conocida originariamente como péptido inhibitorio gástrico porque inhibía la secreción de ácido gástrico en los primeros experimentos.

3.- La tercera familia de péptidos contiene aquellos que no se ajustan a las otras dos familias. El miembro principal de este grupo es la hormona Motilina.<sup>2</sup>

Cuadro 2: LAS HORMONAS DIGESTIVAS

HORMONA	SECRETADO POR	SITIO/S DIANA	EFFECTOS SOBRE LA SECRECIÓN ENDOCRINA	EFFECTOS SOBRE LA SECRECIÓN EXOCRINA	EFFECTOS SOBRE LA MOTILIDAD	OTROS EFFECTOS	ESTIMULO PARA LA LIBERACIÓN	LIBERACIÓN INHIBIDA POR	OTRA INFORMACION
GASTRINA	Células G en el antro gástrico	Células similares a las enterocromafines, celular parietales	Ninguno	Estimula la secreción acida gástrica	ninguno	Aumenta la proliferación de las células mucosas	Péptidos y aminoácidos en la luz; péptido liberador de gastrina y ACh en reflejos nerviosos	pH<1.5; somatostatina	--
Colecisticina CCK	Células endocrinas del intestino delgado; neuronas del encéfalo y el intestino	Vesícula biliar; páncreas; músculo liso gástrico	Ninguno	Estimula la secreción de enzimas pancreáticas; potencia la secreción de bicarbonato; inhibe la secreción de ácido	Estimula la contracción vesicular para liberar bilis; inhibe la evacuación gástrica; promueve la motilidad intestinal	Estimula la saciedad	Ácidos grasos y algunos aminoácidos	somatostatina	Algunos efectos pueden deberse a CCK como neuropéptidos más que como hormona
Secretina	Células endocrinas en el intestino delgado	Páncreas estómago	Ninguno	Estimula la secreción de bicarbonato; inhibe la secreción acida gástrica y la gastrina	Inhibe la evacuación gástrica	Ninguno	Ácido en el intestino delgado	Somatostatina	--
Péptido inhibitorio gástrico GIP	Células endocrinas en el intestino delgado	Células beta del páncreas endocrino	Estimula la liberación de insulina (mecanismo de pre-alimentación)	Inhibe la secreción de ácido	Ninguno	Saciedad y metabolismo de lípidos	Glucosa, ácidos grasos y algunos aminoácidos en el intestino delgado	ND	Inhibición del ácido dudosos en concentraciones fisiológicas
Motilina	Células endocrinas en el intestino delgado	Musculo liso del antro y del duodeno	Ninguno	Ninguno	Estimula el complejo motor migratorio	Acción en el encéfalo	Ayuno: liberación periódica cada 1.5-2 horas por el estímulo neural	ND	Cambios asociados tanto con el estreñimiento como con la diarrea, pero la relación es poco clara
Péptido 1 semejante al glucagón	Células endocrinas del intestino delgado	Páncreas endocrino	Estimula la liberación de insulina; inhibe la liberación de glucagón	Posiblemente inhibe la secreción de ácido	Hace más lenta la evacuación gástrica	Saciedad	Comida mixta que incluye hidratos de carbono o grasas en la luz	ND	Relacionado son el glucagón pancreático, pero no es idéntico; actúa junto con GIP

TOMADO DE: SILVERTHORN, FIOLOGIA HUMANA un enfoque integrado 4ta edición 2008, pág. 692-693 cuadro 21-1 LAS HORMONAS DIGESTIVAS

## I.5 FISILOGIA DEL INTESTINO DELGADO

### I.5.1 MOTILIDAD

La motilidad en el aparato digestivo cumple dos propósitos:

- 1.- mover el alimento desde la boca hasta el ano y
- 2.- mezclar mecánicamente el alimento para fragmentarlo en partículas uniformemente pequeñas.

Esta mezcla maximiza la exposición de las partículas a las enzimas digestivas al aumentar la superficie de contacto. La motilidad gastrointestinal está determinada por las propiedades del musculo liso del tubo y es modificada por las aferencias químicas de nervios, hormonas y señales paracrinas.<sup>2</sup>

Las células musculares lisas presentan un ritmo eléctrico basal que está determinado por células especializadas que funcionan como marcapasos y se conocen como células intersticiales de Cajal. Este ritmo eléctrico basal es de aproximadamente 12 contracciones por minuto en el duodeno y disminuye en forma progresiva hasta llegar a ser de aproximadamente 8 por minuto en íleon<sup>8</sup>.

### I.5.2 DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN

El proceso de digestión y absorción final de sustancias nutritivas, agua, electrolitos y minerales es la principal función del intestino delgado. Litros de agua y centenares de gramos de alimento son vaciados en el intestino delgado diariamente; con una eficiencia notable, prácticamente todo el alimento es absorbido, con excepción de la celulosa no digerible. El estómago inicia el proceso de digestión con la degradación de los sólidos a partículas de 1mm o más pequeñas, que luego son descargadas al duodeno, donde las enzimas pancreáticas, la bilis y las enzimas del borde en cepillo continúan el proceso de digestión y la absorción final a través de la pared del intestino delgado.<sup>7</sup>

Aunque existen diferencias en los procesos individuales, en general la digestión incluye acciones mecánicas, en la boca y el estómago donde los alimentos son convertidos en partículas menores, lo cual favorece el contacto químico con enzimas de diversa naturaleza, con secuencias de hidrólisis en la luz gastrointestinal y en la membrana del enterocito, para facilitar la absorción a través de la membrana celular, mediante diversos mecanismos de transporte, activo, pasivo, difusión facilitada y endocitosis. Al terminar la función intracelular, los elementos restantes son transportados a través de la circulación sanguínea o linfática hasta los tejidos donde se requieren.<sup>9</sup>

Sin embargo los productos de la degradación enzimática aún son demasiado complejos para ser asimilados y el proceso debe continuar en la luz intestinal donde se vierten los productos de la secreción biliar y pancreática que se encargan de la digestión de grasas, proteínas y carbohidratos.<sup>8</sup>

#### I.5.2.1 HIDRATOS DE CARBONO

La amilasa salival transforma el almidón en maltosa, maltotriosa y  $\alpha$ -dextrinas (sustancias que son di, tri y penta/ deca-sacáridos, respectivamente), pero el pH gástrico la destruye e inhibe su acción, por lo que la amilasa pancreática termina de convertir el resto de los carbohidratos. La celulosa no sufre modificaciones por la amilasa. Posteriormente la  $\alpha$ -dextrina del borde en cepillo se encarga de separar las unidades de glucosa una por una. La sacarosa, lactosa y maltosa son digeridas en el borde en cepillo por las enzimas específicas produciendo los monosacáridos glucosa, fructosa y galactosa que son finalmente absorbidos por el intestino.<sup>8</sup>

#### I.5.2.2 LÍPIDOS

Una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos constituyen los triglicéridos que son los lípidos más abundantes de los alimentos. Las lipasas los desdoblan así como también a los fosfolípidos, a dos ácidos grasos y un monoglicérido (un ácido

graso más un glicerol). Cabe mencionar que las sales biliares emulsionan los triglicéridos en microgotas para facilitar su digestión. El 95% de los lípidos se absorben por difusión facilitada. Los ácidos grasos de cadena corta pasan a los capilares sanguíneos de las vellosidades por difusión sencilla de forma similar a los monosacáridos y aminoácidos. Pero la mayoría de ácidos grasos son de cadena larga y éstos, junto con los monoglicéridos, requieren de bilis para su absorción adecuada, mediante la formación de micelas, las cuales son esferas de 2 a 10 nm de diámetro que se disuelven en el agua del líquido intestinal y así llegan a las células epiteliales de las vellosidades, en donde ocurre digestión adicional de monoglicéridos por la lipasa local, en glicerol y ácidos grasos. En el ápice de las células epiteliales, los monoglicéridos y ácidos grasos difunden a estas células, mientras que las micelas permanecen en el quimo. Posteriormente el glicerol y los ácidos grasos se reagrupan en triglicéridos, los cuales se agregan en glóbulos con los fosfolípidos y el colesterol recubiertos de proteínas formando quilomicrones. Estas partículas salen de las células epiteliales por exocitosis hacia los vasos quilíferos. <sup>8</sup>

### I.5.2.3 PROTEÍNAS

El estómago inicia la digestión proteica con la pepsina. El jugo pancreático contiene tripsina, quimotripsina, carboxipeptidasa y elastasa, las cuales continúan el desdoblamiento de proteínas. Finalmente, las endo y ectopeptidasas del borde en cepillo completa la digestión de las proteínas, hasta llevarlos a aminoácidos los cuales son absorbidos por transporte activo principalmente en duodeno y yeyuno. La mitad de los aminoácidos que se absorben provienen de la dieta, mientras que el resto es de las proteínas de los jugos digestivos y de las células esfaceladas de la mucosa. Normalmente se absorben 95% a 98% de las proteínas del intestino delgado. Algunos de los aminoácidos utilizan el cotransporte de Na<sup>+</sup>, algunos dipéptidos y tripéptidos utilizan cotransporte de H<sup>+</sup>, para hidrolizarse en aminoácidos en el interior de las células epiteliales. Finalmente llegan a los capilares de las vellosidades por difusión. <sup>8</sup>

#### I.5.2.4 AGUA

Alrededor de 8 a 10L de agua por día entran en el intestino delgado. Gran parte de esta se absorbe y solo cerca de 500ml o menos salen del íleon y entran en el colon. El agua puede absorberse por el proceso de difusión simple. Además, el agua puede absorberse y extraerse de la célula mediante un proceso de presión osmótica, resultado del transporte activo de sodio, glucosa o aminoácidos hacia las células.<sup>7</sup>

#### I.5.2.5 ELECTROLITOS

El sodio y el cloruro se absorben en el intestino delgado mediante activo por acoplamiento a solutos orgánicos y mediante transporte concomitante en portadores de cloruro de sodio neutral. El bicarbonato se absorbe por intercambio de sodio e hidrogeno, de manera que un ion de bicarbonato se libera hacia el líquido intersticial por cada ion hidrogeno secretado. El calcio se absorbe, principalmente en la parte proximal de intestino (duodeno y yeyuno), por un proceso de transporte activo; la absorción al parecer se facilita por un medio ácido y se intensifica por la vitamina D y la hormona paratiroidea. El potasio al parecer se absorbe en el intestino mediante difusión pasiva. El hierro se absorbe como un componente hemo y no hemo en el duodeno mediante un proceso activo. Luego, el hierro se deposita dentro de la célula en forma de ferritina o es transportado al plasma unido a la transferrina. La absorción total de hierro depende de las reservas corporales de este elemento y de la tasa de eritropoyesis; todo aumento en este último proceso incrementa la absorción de hierro.<sup>7</sup>

#### I.5.2.6 VITAMINAS

Las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) se absorben en las micelas por difusión sencilla. Las hidrosolubles (complejo B y vitamina C), lo hacen también por difusión sencilla. La vitamina B12 debe asociarse al factor intrínseco gástrico y se absorbe en íleon por transporte activo.<sup>9</sup>

## I.6 FUNCIÓN ENDOCRINA

Las hormonas gastrointestinales se distribuyen en toda la longitud del intestino delgado en un patrón específico de espacio. De hidrato o gasa. En consecuencia, el principal efecto fisiológico del polipéptido inhibidor gástrico es su acción insulínica.

7

## I.7 FUNCIÓN INMUNITARIA

Desde el punto de vista inmunitario, el sistema gastrointestinal tiene mecanismos de defensa inespecíficos (no inmunitarios) y específicos (inmunitarios)

Las defensas no inmunitarias incluyen: la saliva, la acidez gástrica, las sales biliares, el peristaltismo, la microflora intestinal, la barrera mecánica formada por las células epiteliales intestinales y por la capa de moco (glycocalix)

Hay sustancias específicas que tienen función protectora a la invasión de parásitos al organismo, de entre ellas destacan la lactoferrina, presente en la saliva, la leche y el jugo pancreático. La lisozima, que es una muraminasa, está presente en la saliva y tiene capacidad de hidrolizar la proteína de la pared celular, con la consiguiente lisis de las bacterias, es secretada en la saliva y se degrada por la hidrólisis en ácido murámico.

El tracto gastrointestinal se encuentra expuesto a la acción de numerosos antígenos como bacterias, virus, alérgenos de los alimentos, lo que justifica su equipamiento con tejido linfático inmunocompetente, el cual constituye aproximadamente 25% de la mucosa intestinal y es comparable en cantidad al tejido de bazo. Recibe el nombre de tejido linfático asociado al intestino o GALT por sus siglas en inglés (*gastrointestinal associated lymphoid tissue*).<sup>13</sup>

Se pueden distinguir tres componentes:

- Placas de Peyer: acumulaciones de folículos linfáticos que producen anticuerpos en respuesta a antígenos intestinales.

- Linfocitos y células plasmáticas: se localizan en la lámina propia y producen IgA secretora, la cual se caracteriza por poseer dos cadenas polipeptídicas adicionales.
- Linfocitos intraepiteliales: pertenecen principalmente al grupo de células T. <sup>6</sup>

## I.8 ENFERMEDADES, ALTERACIONES, TRANSTORNOS Y CIRUGÍAS DEL INTESTINO DELGADO

**SÍNDROME DE ABSORCIÓN INTESTINAL DEFICIENTE:** el síndrome de absorción deficiente (SAID) es el conjunto de signos y síntomas que resultan de una mala digestión, absorción o transporte de los nutrimentos. El SAID es un síndrome clínico que puede presentarse como resultado de diversas entidades patológicas (cuadro 3). Estas entidades pueden ser clasificadas de acuerdo al sitio anatómico funcional que se encuentra principalmente alterado (digestión, absorción o transporte) <sup>14</sup>

Cuadro 3: CAUSAS DE SÍNDROME DE ABSORCIÓN INTESTINAL DEFICIENTE CLASIFICADAS POR SU MECANISMO ETIOPATOGENICO PREDOMINANTE

FASE INTRALUMINAL O DIGESTIVA	FASE MUCOSA O ABSORTIVA	FASE DE TRANSPORTE
Insuficiencia pancreática: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiente secreción de enzimas (pancreatitis crónica, cáncer de páncreas, fibrosis quística, deficiencia congénita de lipasa)</li> <li>• Inactivación de enzimas (síndrome de Zollinger-Ellison)</li> </ul> Alteraciones biliares: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis deficientes de sales biliares (enfermedades hepatocelulares)</li> <li>• Alteración en la secreción de sales biliares (colestasis)</li> <li>• Inactivación de sales biliares (sobrepoblación bacteriana, colesteramina)</li> <li>• Pérdida de sales biliares (alteración en circulación enterohepática, fármacos)</li> </ul>	Pérdida de superficie mucosa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resección intestinal (síndrome de intestino corto)</li> <li>• Enfermedades vasculares (isquemia vasculitis)</li> </ul> Alteraciones en la pared intestinal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprue tropical</li> <li>• Enfermedad celiaca</li> <li>• Enfermedad de Whipple</li> <li>• Enfermedad de Crohn</li> <li>• Infecciones intestinales</li> <li>• Enteritis regional</li> <li>• Enteropatía por VIH</li> <li>• Enteritis por radiación</li> <li>• Enteritis eosinofílica</li> <li>• Linfoma</li> <li>• Amiloidosis</li> <li>• Disgamaglobulinemias</li> <li>• Fármacos</li> </ul>	Alteraciones vasculares: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ateromas</li> <li>• Vasculitis</li> <li>• Insuficiencia cardíaca</li> </ul> Alteraciones linfáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neoplasias linfoides</li> <li>• Linfangiectasias</li> <li>• Radiación</li> </ul>

FASE INTRALUMINAL O DIGESTIVA	FASE MUCOSA O ABSORTIVA	FASE DE TRANSPORTE
Deficiencia de disacaridasas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Deficiencia de lactasa</li> <li>Deficiencia de sucrosa-isomaltasa</li> </ul> Alteraciones en disponibilidad de nutrimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobrepoblación bacteriana</li> </ul> Posterior a procedimientos quirúrgicos <ul style="list-style-type: none"> <li>Cirugía bariátrica</li> <li>Resección gástrica</li> </ul>	Fármacos selectivos de absorción: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitamina B12</li> <li>Ácido fólico</li> <li>Abetalipoproteinemia</li> </ul>	

TOMADO DE: VILLALOBOS PÉREZ, ET. AL. PRINCIPIOS DE GASTROENTEROLOGIA 2da ED.2004 MENDEZ EDITORES MEXICO, D.F. PAG 439. Y 11PAG 297

**ENFERMEDADES INFECCIOSAS DEL INTESTINO DELGADO:** Pueden ser causadas por tres tipos de agentes biológicos. Transmitidas principalmente a través de alimentos contaminados y agua contaminada. <sup>15</sup>

Cuadro 4: AGENTES BIOLÓGICOS QUE CAUSAN INFECCION INTESTINAL EN EL HOMBRE

AGENTE BIOLÓGICO	FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
VIRUS	ADENOVIRUS ENTERALES	Son conocidos por sus manifestaciones respiratorias, sin embargo, los serotipos 40 y 41 se asocian a enfermedad gastrointestinal sobre todo en menores de 2 años.
VIRUS	COXSACKIEVIRUS	Aunque el aparato gastrointestinal es el sitio primario de la replicación del enterovirus, no produce enfermedad notable en este sitio, ciertos coxsackievirus del grupo A se han relacionado con diarrea en niños.
VIRUS	ROTAVIRUS	Causante de la diarrea infantil humana. Hay un periodo de incubación de 1 a 4 días. Los síntomas característicos incluyen diarrea, fiebre, dolor abdominal y vómitos, que conducen a la deshidratación.
VIRUS	CALICIVIRIDAE	Los miembros de esta familia tienen un amplio espectro de hospederos. De esta familia, el virus Norwalk y Norwalk-like o virus pequeños redondos (vpr) son agentes importantes en brotes explosivos de gastroenteritis en población de todas las edades. Le enfermedad dura unas 24-48hr y ocurre generalmente en familias, escuelas, instituciones o comunidades. La forma de transmisión usualmente se asocia a una fuente contaminada, como mariscos o agua de pozos.
VIRUS	ASTROVIRUS	Se ha asociado con diarrea en los niños pequeños en guarderías. Los astrovirus pueden permanecer ocultos durante periodos prolongados en huéspedes inmunocomprometidos.



AGENTE BIOLÓGICO	FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
BACTERIA	BACILLIUS CEREUS <sup>14</sup>	Produce intoxicación alimentaria, y ocurren dos variantes. La variante Emética se manifiesta por náuseas, vómito, cólicos abdominales, y en ocasiones diarrea y la recuperación es de 24hr; la variante Diarreica tiene un periodo de incubación de 1 a 24hr se manifiesta por diarrea profusa con dolor y cólicos abdominales.
BACTERIA	CLOSTRIDIUM <sup>14</sup>	C.BOTULINUM produce trastornos visuales, incapacidad para deglutir, dificultad para hablar; los signos de parálisis bulbar son progresivos y la muerte ocurre por paro respiratorio o cardiaco. se transmite por alimentos sazonados con especias, ahumados, empacados al vacío o enlatados. C.PERFRINGES produce diarrea intensa en 6 a 18hr, la acción de la enterotoxina incluye marcada hipersecreción en el yeyuno e íleon, con pérdida de fluidos y electrolitos en la diarrea.
BACTERIA	ESTAFILOCOCO	S. AUREUS Atribuible únicamente a la ingestión de enterotoxinas preformadas; son causa importante de intoxicación alimentaria y se produce cuando crece en productos alimenticios a base de carbohidratos y proteínas.
BACTERIA	SHIGELLA <sup>14</sup>	S. DYSENTERIAE Inhibe la absorción de azúcar y aminoácidos en el intestino delgado. Causando dolor abdominal, fiebre y diarrea acuosa
BACTERIA	SALMONELLA	Hay más de 2.200 serotipos identificados, sin embargo solo 3 especies. S. CHOLERAESUIS, S.TYPHI, S. ENTERITIDIS. Todas estas provocan fiebre y diarreas.
BACTERIA	E. COLI	HAY 5 TIPOS DIFERENTE que pueden causar infecciones intestinales con diarrea: E.COLI ENTEROTOXIGENICA, E.COLI ENTEROPATOGENA, E. COLI ENTEROINVASIVA, E. COLI ENTEROHEMORRAGICA y E. COLI ENTEROADHERENTE cada una capaz de producir síndromes diarreicos con diferentes características clínicas y epidemiológicas y a través de mecanismos patogénicos diferentes.
BACTERIA	VIBRIO CHOLERAEE	Hay más de 60 serogrupos, pero solo los serogrupos 01 y 0139 ocasionan el cólera. Del serogrupo 01 existen 2 biotipos el Clásico y el Tor. Ambos sobreviven en el agua, heces humanas, pasando a los humanos a través de pescado, alimentos contaminados almacenados sin refrigeración (leche, lentejas, arroz, frijoles, papas, frijoles, huevos, pollo), verduras de hoja que han tenido contacto con agua contaminada y agua del beber
BACTERIA	VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS	Causa gastroenteritis cuando se ingieren mariscos contaminados. Como pescado crudo o mariscos en conchas. Después de un periodo de incubación de 12 a 24hr se presentan náuseas y vómito, cólicos abdominales, fiebre y diarrea acuosa o sanguinolenta.
BACTERIA	CAMPYLOBACTER	Hay dos tipos: C.JEJUNI y C.FETUS. La mayoría de las infecciones en humanos ocurren por contaminación de agua y comida. El C.jejuni tiene reservorios en vacas, ovejas, cabras, perros, gatos, roedores, etc.
BACTERIA	HELICOBACTER	H. PYLORI La infección aguda puede producir enfermedad del tracto gastrointestinal superior con náusea y dolor; vómito y fiebre también se pueden presentar. Los síntomas agudos pueden durar menos de una semana o un periodo más largo de hasta dos semanas. Una vez colonizada la mucosa, la infección por h.pylori persiste durante años o quizá décadas, o incluso toda la vida.

AGENTE BIOLÓGICO	FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
BACTERIA	YERSINIA	Solo <i>Y. ENTEROCOLITICA</i> y <i>Y. PSEUDOTUBERCULOSIS</i> . La <i>Y. enterocolitica</i> tiene reservorio en roedores, conejos, cerdos, ovejas, perros, caballos y gatos, provoca fiebre, diarrea y dolor abdominal de 1 a 4 semanas, puede haber sangrado y perforación de íleon. La <i>Y. pseudotuberculosis</i> causa adenitis mesentérica, con un síndrome muy parecido a la apendicitis, con fiebre y dolor abdominal en fosa iliaca derecha.
BACTERIA	BRUCELLAS <sup>14</sup>	<i>B. MELITENSIS</i> provoca infección intestinal a través de la ingestión de leche contaminada, queso de cabra no pasteurizada, también afecta mucosas y piel. El periodo de incubación es de 1 a 6 semanas, provocando fiebre, malestar, dolor, y sudoración. La hepatitis a veces se acompaña de ictericia. Esta infección es conocida como brucelosis.
BACTERIA	ENFERMEDAD DE WHIPPLE	Se caracteriza por fiebre, dolor abdominal, diarrea, pérdida de peso y poliartralgia migratoria. La infección primaria se observa en intestino delgado y los ganglios linfáticos mesentéricos. El microorganismo no se ha podido aislar. Tentativamente el nombre es <i>TROPHERYMA WHIPPELII</i> .
BACTERIA	LEPTOSPIRA Y LEPTOSPIROSIS	La infección humana se produce generalmente por ingestión de agua y alimentos contaminados por leptospira. Incuba de 1 a 2 semanas, inicia con un periodo febril variable durante el cual las espiroquetas pueden encontrarse en el torrente sanguíneo.
PARÁSITO	GIARDIA LAMBLIA	Encontrado en duodeno y yeyuno con la consecuente diarrea aguda o crónica acompañada de hipertrofia de las criptas, atrofia o aplanamiento de las vellosidades y daño a las células epiteliales. Puede presentarse malestar, debilidad, pérdida de peso, distensión, cólicos abdominales y flatulencia.
PARÁSITO	ENTAMOEBA HISTOLYTICA	Después de activarse el proceso de exquistación en estómago y duodeno emergen los trofozoítos de los quistes ingeridos. También existen otras 5 entamoebas de las que se deben diferenciar de <i>E. histolytica</i> como <i>Entamoeba coli</i> , <i>D. fragilis</i> , <i>Iodamoeba bütschlii</i> y <i>Endolimax nana</i> .
PARÁSITO	BALANTIDIUM COLI	Es el protozoario intestinal más grande de los humanos. Cuando los quistes son ingeridos por un nuevo huésped, la pared del quiste se disuelve y libera trofozoítos que descienden al colon donde se alimentan de bacterias y residuos fecales, se multiplican de manera sexual y asexual y forman quistes que pasan a las heces. Raras veces, los trofozoítos invaden la mucosa y la submucosa del intestino grueso y del íleo terminal.
PARÁSITO	ISOSPORA	Habita en el intestino delgado. Causa coccidiosis, los signos y síntomas de la coccidiosis aparentemente se deben a la invasión y multiplicación de los parásitos en la mucosa intestinal. Alrededor de una semana después de la ingestión de quistes viables puede aparecer fiebre de poca intensidad, adinamia y malestar, seguidos poco después por diarrea leve y dolor abdominal vago. La infección suele autolimitarse después de 1 a 2 semanas, pero la diarrea, pérdida de peso y fiebre pueden persistir de seis semanas a seis meses.
PARÁSITO	SARCOCYSTIS	Los humanos aparentemente sirven como huésped intermediario y final, según la especie de <i>sarcocystis</i> . Se desarrolla por la ingestión de carne de res ( <i>S. bovihumanis</i> ) y cerdo ( <i>S. suihumanis</i> ) mal cocidas.

AGENTE BIOLÓGICO	FAMILIA	CARACTERÍSTICAS
PARÁSITO	CRYPTOSPORIDIUM	Pueden infectar el intestino en personas inmunodeficientes y causar diarrea intratable. Habita en el borde en cepillo de las células epiteliales de la mucosa del aparato gastrointestinal, en especial la superficie de las vellosidades de la porción inferior del intestino delgado. La característica clínica notable de la criptosporidiosis es diarrea leve y autolimitada (1 a 2 semanas) en las personas sanas, pero a veces grave y prolongada en personas inmunodeficientes, muy jóvenes o muy viejos.
PARÁSITO	MICROSPORIDA	Se transmite Por ingestión de esporas en el agua o los alimentos. Es común la transmisión transplacentaria. Son parásitos oportunistas sobre todo en pacientes inmunodeficientes.
PARÁSITO	ANISAKIS, PHOCANEMA	Provoca anisakiasis. Se localizan como larvas en las paredes del estómago y del intestino que rara vez penetran la mucosa. se desarrolla por comer pescados crudos o en salmuera.
PARÁSITO	ANCYLOSTOMA DUODENALE	Ingresa al intestino delgado y atraviesa la mucosa formando larvas en los pulmones a través de la piel por suelos infectados, o por la ingestión de agua contaminada.
PARÁSITO	CAPILLARIA PHILIPPINESIS	Localizado en la mucosa del intestino delgado por la ingestión de mariscos mal cocinados.
PARÁSITO	DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM	Localizado en intestino delgado por la ingestión de peces de agua dulce no cocidos
PARÁSITO	TAENIA SAGINATA	Se transmite por consumo de carne de res no cocida y se localiza la infección en el intestino delgado.
PARÁSITO	TAENIA SOLIUM	Provoca cisticercosis por la ingesta de carne de puerco no cocida, ingresa por el intestino delgado, pero penetra la mucosa hasta llegar a la circulación linfática y se disemina por todo el cuerpo.
PARÁSITO	STRONGYLOIDES STERCORALIS	Provoca estongiloidiasis. Se localiza en duodeno y yeyuno ingresando por la piel o pulmones y rara vez por autorreinfeción interna.
PARÁSITO	FASCIOLOPSIS BUSKI	Infección en el intestino por ingesta de vegetales acuáticos. La enfermedad es conocida como fascioliasis.
PARÁSITO	HETEROPHYES HETEROPHYES	Infección en el intestino por ingesta de pescado mal cocido. La enfermedad es heterofiasis.

TOMADO DE: JAWETZ, MELNICK, ADELBERG. MICROBIOLOGÍA MÉDICA. EDITORIAL MANUAL MODERNO. 2002 17ma EDICIÓN. SECCION III BACTERIOLOGÍA PÁGINAS 163-385, SECCIÓN IV VIROLOGÍA PÁGINAS 399-641, SECCIÓN VI PARASITOLOGÍA PÁGINAS 699-738.

**ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL:** La enfermedad inflamatoria crónica intestinal (EICI) clásicamente ha recogido a dos grandes entidades: la enfermedad de Crohn (EC) y la colitis ulcerosa (CU). Hoy también se incluye bajo esta concepto procesos como la colitis indeterminada, que debuta con características clínicas, endoscópicas e histológicas de ambas enfermedades.<sup>16</sup>

**ESPRUE:** Existe un tipo de mala absorción intestinal originada en un proceso inflamatorio crónico de la mucosa, que de acuerdo con su etiología se divide en esprue

tropical y celiaco. En ambos la mucosa tiene una respuesta inmune anormal de tipo antígeno-anticuerpo que altera la pared intestinal y hace que pierda su estructura anatómica, produce aplanamiento de las vellosidades que son la superficie de absorción y esto disminuye la capacidad de absorción de nutrimentos. El esprue tropical es infeccioso. El esprue celiaco se produce por la ingestión de gliadina (gluten).<sup>17</sup>

**ENFERMEDAD DE CROHN:** Es una enfermedad inflamatoria intestinal granulomatosa crónica, con un efecto de empedrado (por lo general, en el íleon terminal y el ciego, menos a menudo en el colon). La enfermedad de Crohn se cree que es hereditaria, aunque estudios recientes indican que la ingesta abundante de proteína animal y ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y la baja ingesta de ácidos grasos omega 3, pueden contribuir a su desarrollo.<sup>18</sup>

**FÍSTULA INTESTINAL:** Es una vía indeseable desde el intestino a otros órganos, por ejemplo la vejiga. Las fístulas externas se encuentran entre el intestino delgado y el exterior (por ejemplo, la piel). Las fístulas internas se encuentran entre dos órganos internos. Pueden presentarse en la enfermedad de Crohn, cáncer intestinal, traumatismo o después de cirugía. La pérdida de peso y la hipoalbuminemia influirán en la mortalidad.<sup>18</sup>

**ILEOSTOMÍA:** Es un procedimiento quirúrgico (estoma/formación de abertura) que abre el íleon hacia el exterior, a través de la pared abdominal; se usa para tratar los casos intratables de colitis ulcerativa, enfermedad de Crohn, poliposis y cáncer de colon. Puede ser temporal o permanente. Este procedimiento causa una disminución en la absorción de grasa, ácidos biliares y vitamina B<sub>12</sub>, así como una mayor pérdida de sodio y potasio. Los pacientes serán incontinentes de gas y heces.<sup>18</sup>

**PERITONITIS:** Se presenta una inflamación de la cavidad peritoneal debida a la infiltración del contenido intestinal. El problema se puede iniciar por condiciones como apéndice roto, perforación gástrica o intestinal, traumatismo, fístula, fuga anastomótica o falla en la diálisis peritoneal. La peritonitis bacteriana espontánea es una enfermedad

común en los pacientes con cirrosis y ascitis que se presenta en relación con translocación bacteriana; el intestino es la mayor fuente de estas bacterias.<sup>18</sup>

**SÍNDROME CARCINOIDE:** Un crecimiento extraño que se desarrollan en la pared del intestino, el síndrome carcinoide (SC), por lo general se descubre en los rayos X realizados por otras razones. La neoplasia puede volverse tan grande como para causar obstrucción intestinal; 10% de estas neoplasias metastatizan al hígado, y producen tumores productores de hormona cuyos signos incluyen rubor de la cabeza y cuello (por lo general, desencadenado por el alcohol y el ejercicio). Los síntomas pueden durar varias horas. Además, el paciente puede tener ojos hinchados y acuosos, diarreas explosivas y cólicos abdominales, sibilancias como el asma, falta de aire y síntomas semejantes a insuficiencia cardíaca; 35% de los pacientes presentan cardiopatía por fibrosis del endocardio. La supervivencia es de 3 a 20 años.<sup>18</sup>

**TRANSPLANTE INTESTINAL:** El trasplante intestinal ahora puede recomendarse para un grupo selecto de pacientes en quienes la morbilidad continua siendo grave. Las complicaciones que ponen en peligro la vida y que justifican la consideración de un trasplante intestinal incluyen enfermedad hepática relacionada a nutrición parenteral, sepsis recurrente y el peligro de pérdida de acceso venoso central. El síndrome de intestino corto, cánceres y otras enfermedades intestinales importantes pueden también justificar el trasplante intestinal.<sup>18</sup>

**OBSTRUCCIÓN INTESTINAL:** Consiste en la detención del tránsito intestinal, de forma completa y persistente en algún punto del intestino delgado o grueso. La obstrucción intestinal puede ser aguda o crónica, mecánica o adinámica, y simple o estrangulada; asimismo, puede producirse en el intestino delgado o grueso. Ciertas características son comunes a todos los tipos, pero la elección del tratamiento depende del diagnóstico específico<sup>19</sup>. Existen dos cuadros clínicos distintos que es importante diferenciar y que responden a entidades diferentes. Hablamos de obstrucción mecánica cuando existe un obstáculo al paso del contenido intestinal (pudiendo acompañarse de compromiso

vascular), y de íleo paralítico, cuando no hay una verdadera interrupción del tránsito intestinal, sino una detención o enlentecimiento<sup>20</sup>.

**ISQUEMIA INTESTINAL:** Es el daño (isquemia) o muerte (infarto) de parte del intestino debido a una disminución en el riego sanguíneo. Existen varias causas posibles de la isquemia y el infarto intestinal.

**Hernia:** si el intestino se desplaza hacia el lugar equivocado o queda atrapado, esto puede llevar a isquemia intestinal.

**Adherencias:** el intestino también puede quedar atrapado en tejido cicatricial de una cirugía previa (adherencias), lo cual puede llevar a isquemia si no se realiza un tratamiento.

**Émbolo:** un coágulo de sangre del corazón o de los vasos principales puede viajar a través del torrente sanguíneo y bloquear una de las arterias que irrigan el intestino. Las personas que han tenido ataques cardíacos o que tienen arritmias, como la fibrilación auricular, están en riesgo de presentar este problema.

**Trombosis arterial:** las arterias que suministran sangre al intestino pueden estrecharse a tal punto a partir de una enfermedad aterosclerótica (acumulación de colesterol) que resultan obstruidas. Cuando esto sucede en las arterias que van al corazón, ocasiona un ataque cardíaco y cuando se presenta en las arterias que van al intestino, ocasiona isquemia intestinal.

**Trombosis venosa:** las venas que sacan la sangre del intestino se pueden obstruir con coágulos de sangre. Esto bloquea el flujo sanguíneo hacia los intestinos y es más común en personas con enfermedad hepática, cáncer o trastornos de la coagulación de la sangre.

**Presión arterial baja:** la presión arterial muy baja en pacientes que ya tienen estrechamiento de las arterias intestinales también puede ocasionar isquemia intestinal. Esto se presenta particularmente en pacientes muy enfermos por otras razones y se puede comparar con la pérdida de la presión del agua en una manguera con una obstrucción parcial. <sup>21</sup>

**TRAUMA ABDOMINAL PENETRANTE:** el abdomen ocupa el tercer lugar de las zonas corporales dañadas por trauma. Según el mecanismo, el trauma abdominal se clasifica en abierto y cerrado. De acuerdo con su profundidad, el abierto puede ser penetrante si existe la pérdida de la continuidad del peritoneo parietal, y no penetrante si la herida queda a milímetros antes de llegar al peritoneo. El trauma abdominal cerrado o contuso no presenta herida externa. El trauma abdominal es difícil de manejar en la paciente embarazada, ya que el útero crecido empuja el intestino delgado hacia arriba, disminuyendo el riesgo de lesión intestinal en el trauma penetrante, pero asociando la mortalidad materna y fetal a lesiones uterinas. <sup>22</sup>

## I.9 APOYO NUTRICIO

La alimentación es una necesidad vital. Por ello, suspenderla en determinadas situaciones puede parecer a primera vista irracional y antiético. Sin embargo, muchas veces el médico y el grupo de soporte nutricional se ven abocados a resolver situaciones de esta clase y deben por tanto tener principios claros que les ayuden a tomar la mejor decisión.

Como tener en cuenta:

- ° La calificación del soporte nutricional especial como metodología artificial o natural para mantener la vida.

- ° Las situaciones clínicas que más frecuentemente, suscitan el problema.

- ° La responsabilidad de las personas que en un momento dado intervienen en la decisión. <sup>23</sup>

El soporte nutricional especializado incluye tanto la nutrición enteral como la nutrición parenteral. <sup>18, 24</sup>

## I.9.1 APOYO NUTRICIO ENTERAL

La nutrición enteral en su definición completa incluye la alimentación oral y la alimentación a través de sondas. Que pueden usarse en formas semejantes en otras condiciones como adyuvante a los tratamientos médicos.<sup>18</sup>

Los pacientes que requieren apoyo nutricional enteral deben tener un tracto gastrointestinal funcional para su administración. También se debe tener en cuenta las necesidades del paciente y elegir la fórmula ideal para el tratamiento.

Se utilizan fórmulas artesanales y comerciales para alimentar al paciente:

**1.-Las culinarias o artesanales:** se componen de mezclas de alimentos debidamente triturados y homogeneizados que se administran por sonda nasogástrica (en general de gran calibre para evitar problemas de obstrucción), mediante jeringas adecuadas, que permiten liberar a nivel gástrico “bolos” de la mezcla alimentaria o como infusión continua mediante bombas<sup>23, 25</sup>.

Los inconvenientes de la aplicación de dietas culinarias son diversas, destacando los siguientes:

- La composición nutritiva de la dieta es difícil de precisar, corriendo el riesgo de deficiencias más o menos acusadas, siendo esta la limitación más acusada.
- Naturaleza de la sonda que, al ser de gran calibre, puede provocar complicaciones como esofagitis, hemorragias digestivas altas, entre otras, además de ser poco confortable dado el calibre de la sonda.
- El sistema digestivo debe presentar un normal funcionamiento.
- Existen mayores riesgos de contaminación, que con otro tipo de administración enteral.

Actualmente la utilización de este tipo de dietas artesanales es anecdótica, debido al gran desarrollo de fórmulas comerciales farmacéuticas, que permiten cubrir de forma equilibrada la práctica totalidad de las enfermedades que requieren nutrición enteral.<sup>25</sup>



**2.- Formulas comerciales:** se pueden clasificar a su vez en las siguientes:

- Fórmulas de homogeneizados de alimentos naturales: se componen de alimentos naturales y por tanto se asemejan a las dietas culinarias antes mencionadas, aunque al industrializarse se han evitado inconvenientes adscritos a éstas, al ser más equilibradas nutritivamente y presentar un mayor grado de homogeneización y menor viscosidad, lo que permite así su administración a través de sondas de pequeño calibre.<sup>25</sup>
- Fórmulas de composición definida: en su composición entran los nutrientes, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales en su forma química. Ahora bien, según el grado de polimerización de los macronutrientes, se encuentran diversas dietas-formulas:

- o Formulas poliméricas: contienen los nutrientes en su forma más habitual de grandes polímeros. Tal como se estudió previamente, se componen de los nutrientes que se expresan a continuación:

Las proteínas pueden proceder de la leche (proteínas séricas, caseína), huevo soja, etc., fundamentalmente, como ya se indicó antes.

Las grasas proceden de aceites vegetales y por tanto son especialmente ricas en triglicéridos de cadena larga, aunque la tendencia actual es que contengan también triglicéridos de cadena media. Algunas fórmulas van enriquecidas en ácidos grasos  $\omega-3$ .

En cuanto a los hidratos de carbono, no se utilizan almidones por su difícil solubilidad, sino polímeros de glucosa, en forma de maltodextrinas, con pequeñas cantidades de disacáridos como puede ser la sacarosa.

Cuando estas dietas son completas, llevan además sus correspondientes vitaminas y minerales, y en algunos casos contienen también fibra.

- o Formulas oligoméricas: el tamaño del polímero del macronutriente es menor, y de ahí su definición de oligoméricas. Su uso está indicado en aquellos casos de menor capacidad digestiva o absorbiva.

El aporte proteico se realiza en forma de dipéptidos y tripéptidos, y una pequeña proporción de tetrapéptidos y pentapéptidos, quedando muy limitada la incorporación de aminoácidos, además de la alta osmolaridad que confieren a la fórmula, por la buena absorción de dipéptidos y tripéptidos.

En estas fórmulas, los triglicéridos de cadena media están presentes siempre y en una importante proporción como ya se indicó.

Los hidratos de carbono aparecen, como en las poliméricas, en forma de maltodextrinas.

Estas fórmulas poliméricas y oligoméricas son completas, es decir, aportan todos los nutrientes en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades del paciente.

- Fórmulas Modulares: las fórmulas modulares son muy poco usadas en la actualidad salvo en algunas patologías pediátricas. Los módulos usuales son:
  - Módulo de proteína: las fuentes proteicas de este módulo son proteínas intactas (proteínas séricas, caseína, caseinato de sodio y calcio), o pueden también existir módulos que contienen oligopéptidos y aminoácidos libres, individualmente envasados (glutamina, o arginina, o taurina, etc.). en la actualidad, lo que se encuentra en los módulos de péptidos citados son hidrolizados proteicos cuyos péptidos no tienen nunca un peso molecular superior a 1.000, estando formados preferentemente por mezclas de aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos, con cantidades relativamente pequeñas de tetrapéptidos y pentapéptidos. Esto conduce a una absorción muy elevada y una hipoalergenicidad muy baja comparativamente con la proteína de origen, como se ha indicado previamente.
  - Módulo de grasa: existen módulos de triglicéridos de cadena larga así como de cadena media.
  - Módulo de hidratos de carbono: las fuentes hidrocarbonadas de posible utilización en nutrición enteral son almidón, dextrinas,

maltosa, otros disacáridos y monosacáridos. En la actualidad, se utilizan fundamentalmente polímeros de glucosa, con unos valores de equivalentes de dextrosa (DE), entre 20 y 35.

- Módulos de vitaminas y minerales.

○ Fórmulas especiales: son aquellas que intentan adaptarse a las necesidades nutricionales de disfunciones orgánicas específicas:

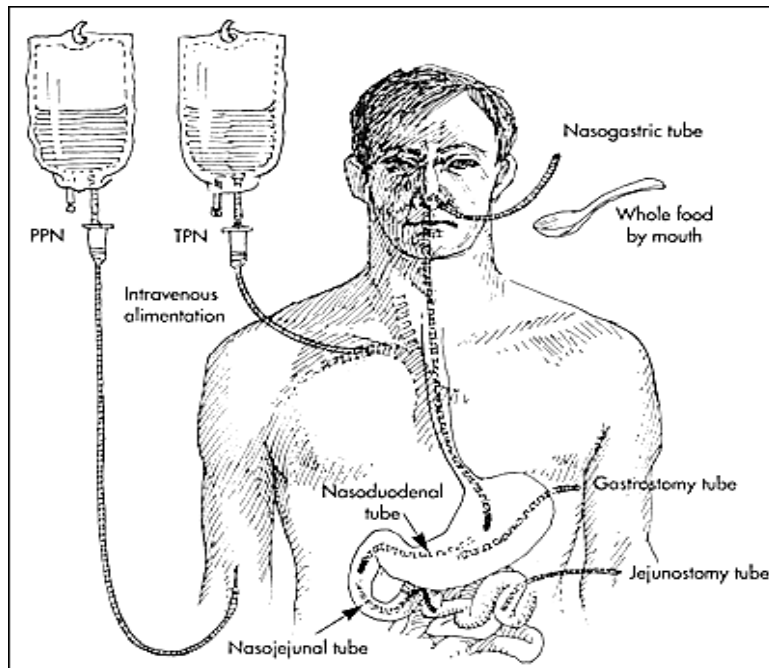
- Fórmulas renales: con bajo contenido proteico y de electrolitos, y elevada densidad calóricas para evitar sobrecarga hídrica.
- Fórmulas hepáticas: contienen aminoácidos esenciales y no esenciales, pero es mayor la proporción de aminoácidos de aminoácidos ramificados y menor la de aromáticos, con el objeto de equilibrar la relación entre ellos cociente de Fischer).
- Fórmulas para enfermos sujetos a estrés: contienen mayores cantidades de aminoácidos ramificados, glutamina, arginina, nucleótidos, ARN y ácidos grasos  $\omega$ -3.
- Otras fórmulas: existen fórmulas para pacientes hiperglucémicos, con o sin diabetes, respiratorios, con patología intestinal, enfermos inmunocomprometidos y pacientes pediátricos.<sup>25</sup>

#### I.9.1.1 EQUIPO PARA APOYO NUTRICIO ENTERAL

La nutrición enteral comprende en soporte nutricional a través de sonda nasogástrica, sonda orogástrica, gastrostomía, alimentación nasoduodenal o nasoentérica, o yeyunostomía para los pacientes que no pueden consumir nutrientes y líquidos adecuados por vía oral. (Como se muestra en figura 5)

ACCESOS: se dividen en tres por desplazamiento, por punción y por procedimiento quirúrgico

Figura 5: SITIOS DE COLOCACION DE SONDAS ENTERALES Y PARENTERALES



FUENTE: <http://enferlic.blogspot.com/2012/05/tecnica-de-alimentacion-con-sonda.html>

### **Desplazamiento:**

Nasogástrica: para la nutrición enteral a corto plazo de tres a cuatro semanas, es apropiada una sonda nasogástrica, la cual se introduce por la nariz hacia el estómago.

Nasoduodenal o nasoyeyunal: para el apoyo mediante nutrición enteral a corto plazo de tres a cuatro semanas en pacientes con alto riesgo de broncoaspiración, reflujo esofágico, retardo en el vaciamiento gástrico o náusea y vómito persistentes, son apropiadas las sondas nasoentéricas colocadas más allá del píloro. La sonda se introduce por la nariz y el esófago y se inserta en el estómago. La punta de la misma se desplaza hacia el intestino gracias a la actividad peristáltica.

### **Punción:**

Gastrostomía endoscópica percutánea: es una técnica no quirúrgica para colocar una sonda.

Yeyunostomía endoscópica percutánea: es la colocación de un tubo en yeyuno. Es posible también colocar una yeyunostomía a partir de una sonda de gastrostomía endoscópica percutánea, o bien una yeyunostomía por punción.<sup>26</sup>

### **Quirúrgico:**

Gastrostomía: existen tres técnicas 1.- Stamm, 2.- Witzel, 3.- Janeway. Las primeras dos consisten en la introducción de un globo en la pared gástrica que es unida a una bolsa llamada de tabaco y al catéter. Y la última tiene como objetivo realizar una fístula gástrica externa permanente.

Yeyunostomía: existen dos tipos de procedimientos fundamentales para realizar la yeyunostomía: la tunelización subserosa, que se parece a la gastrostomía de witzel y que puede ser temporal o permanente, o la yeyunostomía con catéter de aguja fina, que es un procedimiento temporal.<sup>27</sup>

### **SONDAS:**

Existen distintos tipos de sonda según el material o la composición química, la longitud, el grosor y otras propiedades.

**-Sondas no Reactivas:** Son tubos no irritantes de poliuretano, silicona o material similar, de 5 y 12 French (FR) (1 French equivale a 0,34 mm). Al ser blanda, la utilización de un estilete facilita su colocación. Pueden dejarse colocadas durante varias semanas. Son las más modernas.

**-Sondas de polietileno (PE) o cloruro de polivinilo (PVC):** Presentan un tamaño entre 5 y 18 FR. Son más rígidas, se endurece con el uso y deben cambiarse cada 3 a 4 días, son más irritantes y su cambio frecuente puede resultar costoso.

**-Otros tipos de sondas:** Sonda tipo Foley, Pezzer o de punta redondeada, su diámetro interior es de 5 a 10 mm o incluso más, permite el paso de partículas

alimentarias de mayor grosor, como alimentos convencionalmente triturados, usada en gastrostomía. Sonda de doble luz, sondas de yeyunostomía como sondas finas de silicona.<sup>28</sup>

La sonda nasogástrica es el tipo de sonda más utilizada. Suele medir entre 75 y 90 cm y su diámetro oscila entre 8 y 18 Frenchs.<sup>26</sup>

La sonda nasoyeyunal, las sondas utilizadas son de pequeño calibre como máximo 9 o 10 Frenchs.<sup>26</sup>

#### BOLSAS:

Los tipos de bolsas para contener las formulas enterales son:

- 1.- Bolsas de PVC
- 2.- Bolsa EVA
- 3.- Bolsas impermeables al oxígeno<sup>29</sup>

Bolsa para administración enteral para uso con bomba.<sup>30</sup>

Bolsa para administración enteral por gravedad.<sup>30</sup>

En ocasiones es necesaria la Bomba para la aplicación de la nutrición enteral de manera precisa, segura y controlada.<sup>30</sup>

Puede utilizarse también una jeringa para la infusión de la fórmula como la asepto.

#### I.9.1.2 FÓRMULAS PARA APOYO NUTRICIO ENTERAL

Como se explicó en el apartado de apoyo nutricio enteral las fórmulas comerciales se dividen por componentes, ya sean hidratos de carbono, lípidos, proteínas. Las fórmulas comerciales existentes en México son de Pisa<sup>30</sup> y freseniuskabi<sup>31</sup>, el catálogo de productos se encuentran en el anexo 1.

## I.9.2 APOYO NUTRICIO PARENTERAL

La alimentación parenteral es un conjunto de técnicas que permiten la administración endovenosa de nutrimentos. Es la terapéutica sustitutiva de las funciones del tubo digestivo y también sustituye un instrumento poderoso para influir sobre la distribución interórganos y el almacenamiento de los nutrimentos.<sup>17</sup>

El principal objetivo de la nutrición parenteral es mantener o mejorar el estado nutricional y metabólico de los pacientes que durante un periodo crítico no pueden alimentarse en forma adecuada por vía oral o sonda de alimentación.<sup>32</sup>

Para aquellos pacientes bien nutridos o con desnutrición mínima que se sometan a cirugía programada y en quienes se espera reiniciar la alimentación después de cinco a siete días, el apoyo nutricional más adecuado en el posoperatorio consiste en la administración de una solución hipocalórica a partir de glucosa, electrolitos y micronutrimentos. Sin embargo, la presencia de desnutrición grave aumenta la posibilidad de complicaciones en el posoperatorio, sobre todo después de una cirugía mayor.<sup>32</sup>

Situaciones clínicas en las que la nutrición parenteral puede ser de utilidad:

- Síndrome de malabsorción (intestinal, tubular renal, o alguna combinación) con pérdidas importantes de nutrimentos y líquidos que no se pueden tratar en forma adecuada mediante nutrición bucal o enteral.
  - Síndrome de intestino corto grave
  - Aquellas enfermedades inducidas por infección, inflamación o trastornos inmunológicos, medicamentos o radiación
  - Fístulas gastrointestinales de alto gasto que no pueden ser sorteadas mediante la colocación de una sonda intestinal
  - Defectos tubulares renales graves con grandes pérdidas de líquidos e iones
- Trastornos de la motilidad

- Íleo persistente (posoperatorio o por alguna enfermedad)
- Seudoobstrucción intestinal grave
- Vómitos persistentes graves inducidos por medicamentos, tumores cerebrales u otras enfermedades (p.ej. hiperémesis gravídica)
- Obstrucción intestinal mecánica que no puede ser resuelta de inmediato por medio de cirugía
- Durante la cirugía con desnutrición grave
- Pacientes críticamente enfermos, en especial aquellos con hipermetabolismo cuando la nutrición enteral está contraindicada o no es suficiente
- Lactantes prematuros de muy bajo peso al nacer en quienes no es posible dar alimentación por vía enteral <sup>32</sup>

#### Situaciones en las que se sugiere nutrición parenteral

- Pacientes en ayuno que no puedan ser alimentados de manera enteral
- Pacientes con función del intestino seriamente comprometida, como en situaciones de resección masiva de intestino, obstrucción intestinal, enfermedad extensa del intestino y yeyunostomía terminal
- Presencia de síntomas gastrointestinales, los cuales comprometen la alimentación por vía oral, como la presencia de náuseas, vómito y diarrea <sup>13</sup>

#### Situaciones en las que se debe considerar nutrición parenteral

- El paciente ha estado sin nutrición durante los últimos 5 a 7 días. En general, en el paciente crítico el déficit se presenta después de 7 a 10 días de ayuno parcial, por tanto, la intervención nutricional debe iniciarse antes de tiempo.
- El conocimiento por la historia natural del padecimiento, su duración será mayor de 10 días.
- El paciente está desnutrido, ha perdido de 10% de su peso habitual en los últimos tres meses. <sup>13</sup>



### I.9.2.1 ALIMENTACIÓN PARENTERAL CENTRAL

Todo sujeto que de manera transitoria o definitiva no cuanta con la capacidad digestiva suficiente para absorber los nutrimentos necesarios y así mantener un buen estado nutricional es un candidato potencial para recibir la alimentación parenteral central. En la gran mayoría de estos casos esto ocurre por periodos breves de enfermedades críticas, pero puede ser una condición permanente en sujetos con síndrome de intestino corto. Cuando la vía digestiva está totalmente abolida, se utiliza la alimentación parenteral total, cuyos componentes en concentraciones elevadas solo pueden ser suministrados por medio de un catéter que llegue a la vena cava. La osmolaridad de las soluciones de alimentación parenteral, compuestas por monómeros de los nutrimentos, llega a superar los mil miliosmoles por litro y solamente puede ser tolerada por venas con flujo muy alto en las que se diluya en forma instantánea.<sup>17</sup>

### I.9.2.2 ALIMENTACIÓN PARENTERAL PERIFÉRICA

Por periodos cortos puede justificarse la administración de nutrimentos de manera directa al sistema vascular venoso periférico, máxime si los aportes de nutrimentos son modestos. Esto se conoce como alimentación parenteral periférica. La utilización de esta técnica está indicada para pacientes que requieran complementar una ingestión oral insuficiente de glucosa, lípidos, aminoácidos, vitaminas y algunos nutrimentos inorgánicos en escasas cantidades.

En manos experimentadas, la alimentación parenteral periférica puede constituir una forma exclusiva y completa de alimentación, con soluciones de hasta 900 miliosmoles por litro, con las que se proporcionan hasta 180 gramos de glucosa, 50 gramos de lípidos, 85 gramos de aminoácidos, 60 miliequivalentes de sodio, 60 miliequivalentes potasio y 15 miliequivalentes de fosfatos en un volumen de tres mil mililitros en 24 horas. Con el fin de proteger el endotelio de la vena contra el proceso inflamatorio por irritación química, es necesario que las fórmulas contenga una emulsión de lípidos que, por su baja densidad, se adhieran al endotelio y de esa

manera lo resguardan. Además, se puede recurrir al uso de la heparina y la hidrocortisona y, de manera eventual, a la aplicación local cutánea de nitroglicerina.<sup>17</sup>

### I.9.2.3 EQUIPO PARA APOYO NUTRICIO PARENTERAL

**ACCESOS:** se dividen en tres, el central a corto plazo, el central a largo plazo y el periférico.

**Acceso central a corto plazo:** Los catéteres que se utilizan para la nutrición parenteral total o central idealmente consisten en una sola luz. Si el acceso central es necesario por otras razones, como vigilancia hemodinámica, retirada de muestras de sangre o de administración de medicamentos, se cuenta con catéteres de luz múltiple. Para reducir el riesgo de una infección, la luz del catéter que se utiliza en la infusión de la nutrición parenteral total se reservara únicamente para este propósito. Un catéter venoso central es el acceso que más suele utilizarse para este tipo de nutrición. Se inserta el dispositivo en la vena subclavia y se avanza hasta que la punta del catéter está alojada en la vena cava superior, utilizando una técnica aséptica estricta. Como alternativa se utilizara una vena yugular interna o externa con la misma colocación de la punta del catéter.<sup>33</sup>

**Acceso central a largo plazo:** El catéter largo plazo que se utiliza con más frecuencia es el catéter con túnel subcutáneo. Estos catéteres de luz simple o múltiple se colocan en las venas cefálicas, subclavia o yugular interna y se avanzan hacia la vena cava superior. Se crea un túnel subcutáneo de manera que el catéter sale por la piel a varios centímetros de distancia de su sitio de entrada en la vena. Otro tipo de catéter a largo plazo es un dispositivo conector, que se implanta bajo la piel, donde el catéter normalmente saldría en el extremo del túnel subcutáneo.<sup>33</sup>

**Acceso periférico:** Las soluciones de nutrimentos que no sobrepasan 800 A 900 mOsm/kg pueden aplicarse mediante infusión a través del catéter intravenoso periférico habitual que se coloca en una vena en buen estado. Los protocolos para los cambios

de curación y la rotación del sitio evitan la complicación principal de los catéteres periféricos: la tromboflebitis.

Un adelanto más reciente en la tecnología de catéteres periféricos es el catéter a permanencia prolongada. Estos dispositivos a veces se denominan catéteres de la línea media o mesoclaviculares, dependiendo de su posición. Los catéteres a permanencia prolongada requieren de una vena lo suficientemente grande para avanzarlos 12.5 a 17.5 cm en la luz del vaso. Pueden permanecer en el sitio original por tres a seis semanas y han hecho de la nutrición parenteral periférica una opción más factible en pacientes con venas de suficiente tamaño para tolerar el dispositivo.<sup>33</sup>

**BOMBA:** utilizada para la infusión continua de la nutrición parenteral.

**BOLSAS:** Los tipos de bolsas para contener las fórmulas parenterales son:

- 1.- Bolsas de PVC
- 2.- Bolsa EVA
- 3.- Bolsas impermeables al oxígeno<sup>29</sup>

#### I.9.2.4 FÓRMULAS PARA APOYO NUTRICIO PARENTERAL

Como se explicó en el apartado de alimentación parenteral central y alimentación parenteral periférica las mezclas deben ser adecuadas para el tipo de catéter usado en el paciente. En México las mezclas existentes provienen de freseniuskabi<sup>31</sup>, Baxter<sup>34</sup> y SAFE, el catálogo de productos, ingredientes y formatos para solicitarlos se encuentran en el anexo 2.

#### **SAFE**

Es una central de mezclas farmacéuticas, que también prepara nutriciones parenterales totalmente individualizadas. Para la preparación de la nutrición parenteral son necesarios varios elementos (anexo 3) y para su uso, solo el médico o/y nutriólogo encargado del paciente que requiere apoyo nutricio parenteral puede hacer la solicitud donde se especifica la cantidad calculada de macro y micronutrientes para el

paciente, por lo que se maneja un formato estándar (anexo 4) que debe llenar el médico o el nutriólogo encargado del paciente. Esta central también maneja 3 fórmulas estándares o premezcladas para acceso periférico (anexo 5). Cabe aclarar que para las fórmulas estándares el lipofundin N 20% fue sustituido por lipofundin MCT/LCT 20%, porque el primero ya no existe en el mercado y el segundo tiene mayores ventajas terapéuticas.

### I.9.3 COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL

Entre las complicaciones más frecuentes de la alimentación parenteral están las mecánicas, las metabólicas, y las infecciosas <sup>17, 35</sup>, resulta fundamental el esfuerzo por minimizar y prevenir complicaciones <sup>36</sup>

#### I.9.3.1 MECÁNICAS

Las complicaciones mecánicas (cuadro 5) por catéter de alimentación parenteral se presentan en cuatro a cinco por ciento de los casos; de éstas, cincuenta por ciento se consideran graves. La preparación minuciosa de la instalación, el apego metódico a las técnicas y la experiencia del médico que instala el catéter permiten reducir a uno por ciento esta frecuencia <sup>17</sup>.

#### Cuadro 5: COMPLICACIONES MECÁNICAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Hematoma</li><li>• Neumotórax</li><li>• Flebitis y tromboflebitis</li><li>• Trombosis de la vena subclavia y hasta la vena cava superior</li><li>• Salida del catéter</li><li>• Rotura del catéter</li><li>• Obstrucción del catéter</li><li>• Embolia gaseosa</li></ul>
--

FUENTE: CASANUEVA, ESTHER, ET. AL. NUTRIOLOGIA MÉDICA. EDITORIAL PANAMERICANA. ARGENTINA. 2001 2da EDICIÓN. TABLA 11 COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL. PÁGINA 425.

- Hematoma: es una complicación menor que se presenta en la zona de punción. Causando molestia al paciente.

- Neumotórax: Relacionado con la perforación de la pleura durante las maniobras de abordaje venoso <sup>35</sup>. Los neumotórax de pequeño tamaño se pueden resolver espontáneamente; los que son más grandes pueden requerir intubación torácica <sup>37</sup>.

- Flebitis: puede ser causada por la administración periférica de solución hipertónica (>9 mOsm), infiltración de la vía. Se puede prevenir minimizando la osmolaridad de las soluciones periféricas usando lípidos como principal fuente de kcal; disminuir los aditivos de la NP <sup>37</sup>.

- Trombosis de la vena subclavia y hasta la vena cava superior: se refiere al traumatismo mecánico de la vena, hipotensión, osmolaridad de la solución, hipercoagulabilidad, sepsis. Se debe usar un catéter de silicona, añadir heparina, dosis bajas de warfarina, uricinas para prevenirla <sup>37</sup>.

- Salida del catéter: el catéter queda mal colocado y se sale del lugar de inserción.

- Rotura del catéter: el catéter es de mala calidad o no es del material adecuado para ser colocado y puede romperse.

- Obstrucción del catéter: es la complicación más frecuente de los catéteres intravenosos que se usan durante un tiempo prolongado <sup>37</sup>.

- Embolia gaseosa: provocada desconexión accidental del catéter en presencia de presión venosa central negativa <sup>35</sup>.

### I.9.3.2 METABÓLICAS

La deficiencia y exceso de agua, electrolitos, vitaminas, minerales y oligoelementos (cuadro 6) pueden todos presentarse en pacientes con nutrición

parenteral. Muchos de los síndromes de deficiencia ocurren solo después de la alimentación prolongada (>28 días) y por tanto, rara vez tienen importancia para la nutrición parenteral hospitalaria a corto plazo.

Los principales problemas importantes para la alimentación a corto plazo (<28 días) se vinculan con el equilibrio de líquidos y el control de la glucemia.

La vigilancia apropiada, como se describe antes y la comunicación estrecha con el equipo de nutrición (cuando esté disponible), los dietistas y farmacéuticos debe evitar gran parte de esos problemas.<sup>23</sup>

### Cuadro 6: COMPLICACIONES METABÓLICAS

- Hiperglucemia
- Hipofosfatemia
- Hipocalcemia
- Sobrehidratación
- Hiperfosfatemia
- Elevación de transaminasas, fosfatasa alcalina y bilirrubina
- Hígado graso
- Colestasis
- Deficiencia de calcio y enfermedad metabólica del hueso
- Síndrome de realimentación
- Deficiencia de zinc, selenio y otros nutrimentos inorgánicos
- Deshidratación
- Hipoglucemia
- Hiponatremia
- Deficiencia de vitamina k
- Deficiencia de ácidos grasos indispensables
- Síndrome de recuperación

TOMADO DE: CASANUEVA, ESTHER, ET. AL. NUTRIOLOGIA MÉDICA. EDITORIAL PANAMERICANA. ARGENTINA. 2001 2da EDICIÓN. TABLA 11 COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL. PÁGINA 425.

- **Hiperglucemia:** provocada por la infusión rápida o excesiva de glucosa, situaciones de estrés, déficit de cromo, uso de esteroides<sup>35</sup>, sepsis, pancreatitis, edad avanzada<sup>37</sup>.

- **Hipofosfatemia:** causado por el síndrome de realimentación<sup>35</sup>, infusión de dextrosa, sobrealimentación, hiperparatiroidismo secundario, tratamiento insulínico. Puede ser prevenido administrando P antes y después de NP<sup>37</sup>.

- Hipocalcemia: causado por el déficit de vitamina D, hipoalbuminemia <sup>35</sup>, hipoparatiroidismo, unión del citrato al calcio por transfusiones excesivas <sup>37</sup>.
- Sobrehidratación: la hiperglucemia y la hiperinsulinemia producen retención de agua y sodio <sup>36</sup>.
- Hiperfosfatemia: administración excesiva de fosforo, alteración renal <sup>35</sup>.
- Hígado graso: la infusión de un exceso de hidratos de carbono con respecto a la capacidad oxidativa del hígado, la sobrealimentación en calorías o en exceso de grasa, la infusión excesiva de aminoácidos, el déficit de ácidos grasos esenciales y el déficit de carnitina y de acetilcolina <sup>37</sup>.
- Colestasis: la alteración del flujo biliar, la ausencia de nutrientes intraluminales que estimulen la secreción biliar, el exceso de infusión de lípidos, glucosa e hidratos de carbono, los metabolitos tóxicos del triptófano, el déficit de colina <sup>37</sup>.
- Deficiencia de calcio y enfermedad metabólica del hueso: puede deberse tanto a osteomalacia (menor mineralización del hueso, con aumento de la matriz osteoide), como a osteoporosis (disminución de la cantidad total de hueso, manteniendo una proporción normal entre matriz y mineral óseo) <sup>37</sup>.
- Síndrome de realimentación: representa un grupo de signos y síntomas que se observan con relativa frecuencia en pacientes caquéticos con severa desnutrición. Los síntomas aparecen como resultado de desequilibrios de líquidos y electrolitos que resultan de la suplementación nutricional por vía oral, enteral o parenteral <sup>37</sup>.
  - Deshidratación: causada por el aporte inadecuado de líquidos.
  - Hipoglucemia: debida a la interrupción brusca de la nutrición parenteral, y el aporte de insulina inadecuado <sup>35</sup>.
  - Hiponatremia: exceso de aporte hídrico, alteración renal, fallos cardiaco, hepático y renal <sup>35</sup>.
  - Deficiencia de vitamina k: la deficiencia de vitaminas resulta de la rápida depleción de las mismas, luego de iniciada la realimentación, debido a sus funciones en varios procesos celulares <sup>36</sup>.
  - Deficiencia de ácidos grasos indispensables: provocada por la ingesta inadecuada de grasa <sup>35, 36</sup>.

### I.9.3.3 INFECCIOSAS

Las más comunes son por el catéter y por la herida donde está alojado este. (Cuadro 7). Suelen deberse a una manipulación incorrecta bien del catéter o del equipo de infusión, incluida la bolsa de nutrición <sup>35</sup>. A pesar de los progresos realizados en las buenas prácticas para indicar, prescribir y controlar la nutrición parenteral, ésta es una modalidad terapéutica que no está exenta de complicaciones pero, sin ninguna duda, las de orden infeccioso, relacionadas con la presencia de un catéter venoso central, son frecuentes y potencialmente las más graves <sup>36</sup>.

Cuadro 7: COMPLICACIONES INFECCIOSAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Infección en el sitio de punción</li><li>• Sepsis por catéter</li><li>• Endocarditis</li><li>• Bacteremia o candidemia</li></ul>
--

TOMADO DE: CASANUEVA, ESTHER, ET. AL. NUTRIOLOGIA MÉDICA. EDITORIAL PANAMERICANA. ARGENTINA. 2001 2da EDICIÓN. TABLA 11 COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL. PÁGINA 425.

- Infección en el sitio de punción: se manifiesta con eritema, secreción purulenta y una induración alrededor de la salida del catéter <sup>37</sup>.
- Sepsis por catéter: la infección a partir de los catéteres es una complicación frecuente y se asocia a un considerable incremento de los costos, estancia hospitalaria y alta tasa de morbilidad y mortalidad <sup>36</sup>.
- Endocarditis: se inicia cuando diferentes gérmenes entran en el torrente sanguíneo y luego viajan hasta el corazón.
- Bacteremia: relacionada con la solución infundida es el crecimiento del mismo microorganismo en la solución y en hemocultivos periféricos. Relacionada con el catéter cuando en un paciente con un catéter endovascular, con hemocultivos periféricos positivos, con síntomas clínicos de infección (fiebre, escalofrío, hipotensión o la suma de estos síntomas), y sin otra fuente aparente de infección del torrente sanguíneo <sup>36</sup>.
- Candidemia: las levaduras, especialmente aquellas del género Candida, son la segunda categoría de microorganismos relacionados con infecciones del catéter <sup>36</sup>.



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las estadísticas de resección y reconexión de intestino delgado no están registradas a nivel mundial, nacional o local, por lo que es imposible determinar las cirugías satisfactorias y las que no han sido exitosas.

El ayuno prolongado recomendado por el área médica en pacientes con cirugía intestinal es una preocupación para el personal de nutrición ya que el paciente en ayuno compromete su estado de nutrición y por ende su salud, aumentando el tiempo de hospitalización y las complicaciones médicas.

Si bien es conocido que al someter a un paciente a una cirugía intestinal, debe reposar el intestino, no debe ser por más de 10 días, si esto se lleva a cabo estamos afectando la estructura funcional del intestino lo que nos llevaría a la:

- Disminución de la altura de las vellosidades
- Disminución de la masa celular
- Disminución de la actividad de las enzimas del borde en cepillo
- Incremento de la permeabilidad del intestino
- Cambios en la flora microbiana intestinal
- Disminución de la inmunidad intestinal <sup>32</sup>

Para la reconexión de intestino delgado se recomienda:

La Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (A.S.P.E.N.): Cuando se indica, maximizar la eficacia de la Nutrición Parenteral:

1.- El paciente está bien alimentado antes de la admisión, pero después de 7 días de hospitalización, sistema enteral no ha sido factible o el objetivo de destino de calorías no se ha cumplido consistentemente por la norma.

2.- El ingreso, el paciente está desnutrido y nutrición enteral no es factible.

3.- Un procedimiento quirúrgico mayor está previsto, la evaluación preoperatoria indica que la nutrición enteral no es factible por el período perioperatorio, y el paciente está desnutrido. <sup>35</sup>

Sin embargo esta recomendación algunas veces se omite, por lo que aumenta la estancia hospitalaria, los riesgos de mortalidad y morbilidad.

Por lo que mantener al paciente con resección y reconexión de intestino delgado nutrido eficazmente, a través del apoyo nutricio parenteral, debería minimizar el tiempo de ayuno, reduciendo complicaciones, manteniendo y/o mejorando el estado nutricio del paciente.

Entonces: ¿Cuándo es el inicio oportuno, cuánto es la duración, cuáles los requerimientos individuales y las complicaciones del apoyo nutricio parenteral en la resección y reconexión de intestino delgado?

### III. JUSTIFICACION

El presente trabajo pretende ayudar a reforzar el procedimiento adecuado pre y postquirúrgico para la resección o reconexión intestinal que dependerá de los días de ayuno recomendados por el área médica, ayudara a definir el aporte de requerimientos y el tipo de apoyo nutricional ideal para cada condición del paciente registrando los cambios de peso y el estado nutricional con lo que mejoraremos el estado de salud del paciente y aminorando el tiempo de hospitalización

Por otro lado con la información obtenida, se pretende realizar una guía y apoyo en la toma de decisiones del personal de nutrición clínica a identificar el apoyo nutricional idóneo para pacientes con resección y reconexión de intestino delgado, principalmente porque no existe una compilación actualizada de estos tópicos.

Finalmente, con la tesina tendré oportunidad de obtener el Título de Licenciado en Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

## IV. OBJETIVOS

### GENERAL

Revisar y analizar las recomendaciones vigentes de nutrición parenteral en bases de datos internacionales y nacionales sobre resección y reconexión de intestino delgado.

### ESPECIFICOS

- ° Definir los días de ayuno recomendados para los pacientes que serán sometidos a resección y reconexión de intestino delgado.
- ° Definir el tiempo de inicio recomendado en el apoyo nutricio parenteral para los pacientes con resección y reconexión de intestino delgado.
- ° Definir los requerimientos de los pacientes con resección y reconexión de intestino delgado.
- ° Definir el tiempo que será el ideal para el tratamiento con apoyo nutricio parenteral en pacientes con resección y reconexión de intestino delgado.
- ° Definir los tipos de complicaciones y control de estas en el apoyo nutricio parenteral en pacientes con resección y reconexión de intestino delgado.

## V. MÉTODO

### V.1 Identificación de la literatura

Se buscó en bases de datos electrónicas con recomendaciones vigentes de nutrición y médicas como: MDCONSULT, PROQUEST, REDALYC, SCIELO, NATURE, PUBMED-MEDLINE, MEDLINEPLUS, ELSEVIER, SPRINGER LINK, SCIENTIFIC JOURNALS.

Para dicha investigación se utilizaron palabras clave en español e inglés como:

- ✓ Apoyo nutricio parenteral en resección y reconexión de intestino delgado
- ✓ Inicio del apoyo nutricio parenteral en resección y reconexión de intestino delgado
- ✓ Requerimientos nutricios para apoyo nutricio parenteral en resección y reconexión de intestino delgado
- ✓ Tiempo idóneo para apoyo nutricio parenteral en resección y reconexión de intestino delgado
- ✓ complicaciones del apoyo nutricio parenteral en resección y reconexión de intestino delgado.

En la tabla 1 se encuentra la recopilación de la búsqueda en las bases de datos anteriormente especificadas y consultadas con las palabras clave en donde minuciosamente fueron seleccionadas y analizadas para posteriormente ser incluidos artículos y estudios que contenían las respuestas a las preguntas de investigación de esta tesina.

Tabla 1: RESULTADOS DE BÚSQUEDA DE ARTÍCULOS Y ESTUDIOS EN BASES DE DATOS EN PÁGINAS ESPECIALIZADAS SOBRE NUTRICIÓN PARENTERAL.

BASE DE DATOS	SELECCIONADOS	INCLUIDOS
Md Consult	473	1
Proquest	328	1
Redalyc	357	5
Scielo	394	1

BASE DE DATOS	SELECCIONADOS	INCLUIDOS
Nature	236	0
Pubmed-medline	521	9
Medlineplus	159	0
Elsevier	423	6
Springer link	361	1
Scientific journals	285	4
Aspen	269	2
Senpe	304	5

La información para el marco teórico se buscó en libros publicados de anatomía del intestino, fisiología del intestino, histología del intestino, enfermedades intestinales, cirugía intestinal, técnicas de cirugía intestinales, nutrición clínica y nutrición parenteral del año 2000 al año 2012.

#### V.2 Selección de estudios

Se seleccionó aquella literatura que cumplió con los siguientes criterios de inclusión

- Artículos que contengan información relevante en relación al tema investigado.
- Artículos de actualidad con fecha de publicación de 2003 en adelante.
- Artículos disponibles en texto completo.
- Artículos o estudios realizados con población en humanos en edad adulta.

#### V.3 Evaluación de la calidad de los estudios

Los artículos que sustentaron las propuestas antes descritas, se ubicaron dentro de los niveles de evidencia científica referidos en MEDICINA BASADA EN EVIDENCIAS<sup>36</sup> y GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA<sup>37</sup>

#### V.4 Recolección de datos y control de proceso

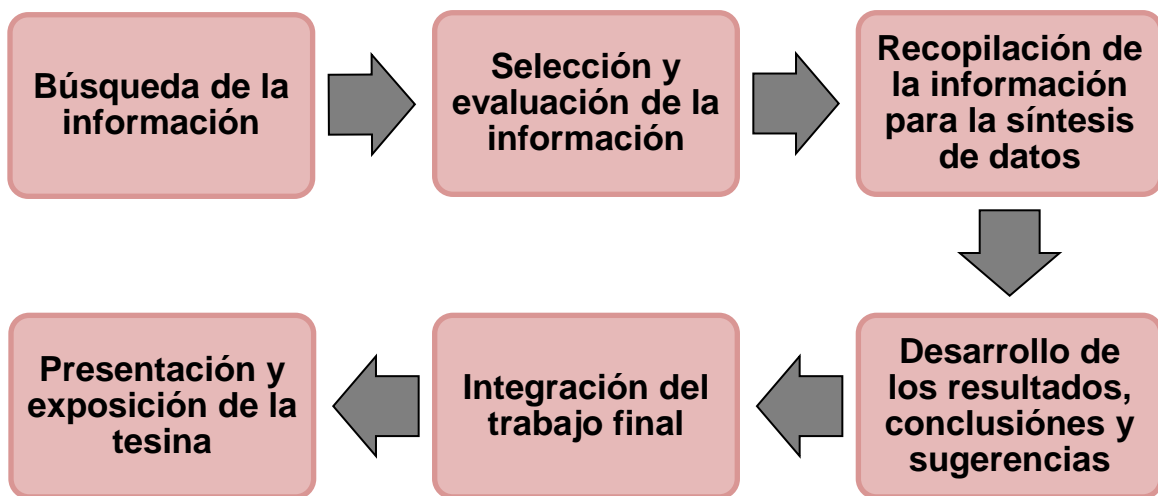
Los artículos seleccionados que cumplieron con los criterios propuestos anteriormente se clasificaron por año y mes. Una vez seleccionada y revisada la

literatura, se recolectó la información de utilidad, se dividió y se clasificó por temas de acuerdo al índice propuesto para el esquema de trabajo.

#### V.5 Síntesis de datos

Se realizó la clasificación de la información por temas, se buscó la información relevante, se ordenó de manera coherente refiriendo las citas bibliográficas de acuerdo con el sistema bibliográfico de Vancouver (por orden de aparición) según correspondió.

#### V.6 Esquema de trabajo



### VI. DESARROLLO DEL ESQUEMA DE TRABAJO

Una vez aprobado el protocolo con el título “Apoyo Nutricio Parenteral en Resección y Reconexión de Intestino Delgado”, se inició la búsqueda de la información en las bases de datos especificadas, seleccionando un total de 60 artículos y estudios por medio de la consulta de palabras clave (Tabla 1), se realizó la evaluación de la información y se incluyeron un total de 35 artículos y estudios (Anexo 1) recopilando la información necesaria en fichas de identificación de los artículos y estudios incluidos (Anexo 2) con las siguientes características:

- Nombre del artículo.
- Nombre del primer investigador.
- Año de publicación.
- País.

- Diseño.
- Respuesta a preguntas de investigación.

Los artículos y estudios analizados que fueron excluidos, se enfocaban en estudios experimentales en animales y en pacientes pediátricos, o enfocados en procedimientos quirúrgicos ajenos a la resección y reconexión de intestino delgado, o no brindaban respuesta a ninguna de las preguntas de investigación.

## VII. RESULTADOS

De los 35 artículos y estudios incluidos:

Preguntas de investigación	cantidad de respuestas encontradas
1.- ¿Cuándo es conveniente iniciar apoyo nutricio parenteral en pacientes con resección y reconexión de intestino delgado?	6
2.- ¿Cuáles son los requerimientos nutricios en pacientes con resección y reconexión de intestino delgado?	18
3.- ¿Cuánto tiempo es recomendable el apoyo nutricio parenteral en un paciente con resección y reconexión de intestino delgado?	5
4.- ¿Cuáles son las complicaciones del apoyo nutricio y como pueden ser controladas?	19

### **Respuesta a la pregunta 1**

De los 6 artículos y estudios que respondieron a la pregunta #1 recomiendan iniciar el apoyo entre el día 1 a 10 días del ingreso y de 7 a 10 días después de la resección.

### **Respuesta a la pregunta 2**

De los 18 artículos y estudios que respondieron a la pregunta #2 recomiendan un requerimiento de energía de 10kcal/kg/día al iniciar, posteriormente ir aumentando el



aporte energético de 25kcal/kg/día en el 4 día. Requerimiento de hidratos de carbono de entre 5g/kg/día hasta 12g/kg/día dependiendo del estado del paciente.

Requerimientos de proteína 1,2-1,5g/kg/día, de glutamina >0,2g/kg/día. Requerimientos de lípidos de entre 1g/kg/día hasta 2,5g/kg/día. Requerimientos de micronutrientes Zinc 38-100, cobre 8-24, Selenio 0,4 a 0,9, Hierro 18-20, Manganeseo 3-5, cromo 0,2-0,3, molibdeno 0,2 a 0,26, Cobalto 0-0,025, yodo 0,01-1,0, fluoruro 50-79, vitamina A (mg) 1000, Vitamina E (mg) 10, vitamina K (mg) 150, vitamina D (mg) 5, Vitamina B1 (mg) 3,0-3,5, Vitamina B2 (mg) 3.6 a 4.9, Vitamina B6 (mg) 4,0-4,5, Niacina (mg) 40-46, ácido fólico (mg) 400, vitamina B12 (mg) 5,0-6,0, Biotina (mg) 60-69, Vitamina C (mg) 100-125. Requerimiento de líquidos 18-60 años 35 ml/kg de peso corporal, > 60 años a 30 ml / kg de peso corporal.

### **Respuesta a la pregunta 3**

De los 5 artículos y estudios que respondieron a la pregunta #3 recomiendan una duración de entre 10 a 14 días de apoyo nutricio parenteral.

### **Respuesta a la pregunta 4**

De los 19 artículos y estudios que respondieron a la pregunta #4 encontraron complicaciones mecánicas (neumotórax y Hemotórax, trombosis de la vena subclavia y hasta la vena cava superior, obstrucción del catéter), infecciosas ( infección en el sitio de punción, sepsis por catéter) y metabólicas (Hipofosfatemia, hiponatremia, hiperglucemia, deshidratación, enfermedad hepática, deficiencia de ácidos grasos indispensables)

## **VIII. CONCLUSIONES**

El inicio de la nutrición parenteral precoz dentro de las primeras 24 a 72 horas disminuye la estancia hospitalaria, las complicaciones relacionadas con desnutrición e infecciones hospitalarias y promueve la cicatrización de la anastomosis.

El apoyo nutricio parenteral previo a la reconexión intestinal ayuda a mejorar los parámetros nutricios y que el paciente llegue en mejores condiciones a la cirugía.

El apoyo parenteral posterior a la cirugía de reconexión garantiza cubrir los requerimientos nutricionales y favorecer la rápida recuperación del paciente.

El correcto cálculo de los requerimientos de todos los nutrientes garantizara un estado de nutrición óptimo, con la subsecuente recuperación y disminución de complicaciones por deficiencias nutricionales.

El uso adecuado de la nutrición parenteral en cuanto a tiempo ideal garantiza una adecuada progresión hacia el apoyo mixto, y su posterior progresión a vía enteral exclusiva.

Es importante tener conocimiento de las diferentes complicaciones, su monitoreo, control y corrección para no poner en riesgo la salud y vida del paciente.

La mayoría de la información encontrada se centra en el apoyo enteral, ya que es el más fisiológico, sin embargo en ciertas condiciones se encuentra limitado su uso y es cuando se requiere el apoyo parenteral, sin embargo no existen artículos o estudios suficientes sobre los beneficios de esta última.

Existen estudios realizados en animales, los cuales no se han aplicado en humanos o son muy limitados, con resultados parciales y no concluyentes, por lo cual es necesario que los centros hospitalarios realicen investigaciones respecto a este tema, en especial en nuestro país. En algunas unidades hospitalarias se continúa con la idea de que el apoyo nutricio parenteral es inseguro, no fisiológico y costoso. Sin embargo los avances en técnicas, materiales y fórmulas de NP la han hecho más segura.

Es importante mencionar que la primera forma de nutrición del ser humano es a través del cordón umbilical durante el desarrollo intrauterino en la cual el feto recibe los nutrientes directo al torrente sanguíneo.

Debemos considerar la estimulación trófica con glutamina por vía enteral o parenteral.

Los costos actuales de nutriciones individualizadas y estandarizadas han disminuido, lo cual las hace más accesibles. En algunos casos de intestino corto de menos de 150 cm de longitud el apoyo nutricio parenteral domiciliario debe ser considerado.

Por último se realizó la integración del trabajo final para la presentación y exposición.

## IX. SUGERENCIAS

Integrar equipos multidisciplinarios que incluyan por lo menos al médico, nutriólogo, enfermera y trabajo social, y de contar con los recursos también incluir al área de psicología y químico fármaco-biólogo.

Utilizar el apoyo enteral siempre que el tracto digestivo se encuentre disponible.

Considerar al apoyo nutricio parenteral como una forma de prevención.

El apoyo nutricio parenteral debe ser considerado desde un inicio cuando el ayuno este contemplado por más de 5 a 7 días, o cuando el tracto digestivo no garantice cubrir los requerimientos del paciente, en los cuales se puede utilizar apoyo mixto, para evitar complicaciones relacionadas con desnutrición.

Realizar el retiro de la nutrición parenteral hasta que el paciente haya consumido entre el 50 a 75 % de sus requerimientos por vía enteral en por lo menos 48 a 72 horas sin complicaciones, y al retirarla hacerlo poco a poco ya que podría haber hiperglucemia si se retira con el porcentaje de hidratos de carbono al máximo.

Y claramente seguir las actualizaciones internacionales. En nuestro país o por lo pronto en nuestra unidad médica tratar de realizar una base de datos donde se incluyan la información de los casos resueltos de resección y reconexión de intestino delgado ya sean fallidos o exitosos.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Latarjet, Michel, Ruiz Liard, Alfredo. Boca y Anexos. EN: Anatomía Humana VOL 2. 4ta Edición. Editorial Panamericana. Argentina. 2005. Páginas 1223, 1235, 1251, 1260, 1269,1274-1275.
2. Silverthorn, DeeUnglaub. El Aparato Digestivo. EN: Fisiología Humana un Enfoque Integrado. 4ta Edición. Editorial Panamericana. Argentina. 2008. Páginas 682, 684, 692.
3. Tortora, Gerard J., Reynolds Grabowski, Sandra. Aparato Digestivo. En: Principios de Anatomía y Fisiología. 7ma Edición. Oxford University Press.EUA.2002. Páginas 833, 855, 858, 861.
4. Schwartz, Shires Spencer, Ficher Galloway, Daly. Intestino Delgado En: Principios de Cirugía Vol 2. 8va Edición. McGraw HILL. 2005. Páginas 1299-1302.
5. Snell, Richard S., La Cavidad Abdominal. En: Anatomía Clínica Para Estudiantes De Medicina. 6ta Edición. McGraw HILL. España. 2002 Página 203.
6. Crafts, Roger C. En: Anatomía Humana Funcional. 2da Edición. Limusa Noriega Editores. España. 2004. Páginas 257-258.
7. Townsed, Courtney M., Jr M.D. Intestino Delgado. En: Tratado De Patología Quirúrgica. 16ta Edición. Mcgraw Hill. España. 2003. Página 1002.
8. Villalobos Pérez, Valdovinos Díaz, Olvera Martínez. Intestino Delgado. En: Gastroenterología. 5ta Edición. Méndez Editores. 2006. Páginas 291, 293-294.
9. Aguirre Rivero, Rafael, De La Garza Villaseñor, Lorenzo, Anatomía, Fisiología y Alteraciones Congénitas del Intestino Delgado. En: Tratado de Cirugía General Vol 1.1ra Edición. Manual Moderno. México. 2003. Páginas 711.
10. Ross-Pawlina. Aparato Digestivo II: Esófago, Estómago e Intestino. En: Histología Textos Y Atlas Escolar Con Biología Celular Y Molecular. 5ta Edición. Editorial Panamericana. Argentina. 2007 Páginas 579-594.
11. Rouviere, Henry. Delmas, André. En: Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11va Edición. Editorial Masson, Elsevier. 2005. Páginas 415,425.
12. Gartner, Leslie P. Hiatt, James L. En: Texto Atlas De Histología. 2da Edición. McGraw Hill. 2002. Páginas 379-386.

13. Fuentes Del Toro, Samuel. El Intestino Como Órgano Inmunitario Y Nutrición Parenteral en el Paciente Crítico. EN: Nutrición, Cirugía Y Terapia Intensiva. 1ra Edición. Editorial Manual Moderno. 2004. Página 131. Páginas 661-664 Y 667.
14. Villalobos Pérez, Valdovinos Díaz. Olvera Martínez. Síndrome de Absorción Intestinal Deficiente. En: Principios de Gastroenterología. 2da Edición. Méndez Editores. 2004 Páginas 435,438.
15. Jawetz, Melnick, Adelberg. Microbiología Médica. Editorial Manual Moderno. 2002 17ma Edición. Sección III Bacteriología Páginas 163-385, Sección IV Virología Páginas 399-641, Sección VI Parasitología Páginas 699-738.
16. L. Abreu, A. Garrido, A. Albillos, C. Barrios, Et. Al. Enfermedad Inflamatoria Intestinal. En: Gastroenterología Endoscópica Diagnóstica y Terapéutica. 2da Edición. Editorial Panamericana. Argentina. 200. Página 307.
17. Casanueva Esther, Kaufer Martha, Pérez Lizaur Ana Bertha, Arroyo Pedro. Apoyo Nutricio y Alimentación Artificial. EN: Nutriología Médica. 3ra Edición. Editorial Panamericana. Argentina. 2008. Páginas 422-428.
18. Escott-Stump, Sylvia, Trastornos Gastrointestinales. En: Nutrición, Diagnóstico y Tratamiento. 6ta Edición. Editorial Lippincott Williams &Wilkins, 2010. Página 271-333. Páginas 690, 691,705, 706.
19. Vázquez JM. Protocolo Diagnóstico y Terapéutico Del Síndrome De Obstrucción Intestinal. Medicine 2004; 9<sup>6</sup>: 421-6.
20. Bassy Iza, Natalia, Esteban Dombriz, María Jesús, 2006, Obstrucción Intestinal, Disponible En: [www.segg.es/download.asp?File=/tratadogeriatría/PDF/S35...III...](http://www.segg.es/download.asp?File=/tratadogeriatría/PDF/S35...III...)
21. Dugdale David C, III, MD, Professor Of Medicine, Division Of General Medicine, Department Of Medicine, University Of Washington School Of Medicine. Also Reviewed By David Zieve, Md, Mha, Medical Director, A.D.A.M. Health Solutions, Ebix, Inc., 2012, Isquemia e Infarto Intestinal Pequeño, Disponible En: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001151.htm>
22. Pinedo Onofre, Javier Alfonso, Guevara Torres, Lorenzo, Sánchez Aguilar, J. Martin, 2006, Trauma Abdominal Penetrante, México, D.F., Disponible En: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/662/66274605.pdf>

23. Mora Rafael, J.F., Principios De Soporte Nutricional En: Soporte Nutricional Especial. 3ra Edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 2002. Página 58.
24. Bowling, Tim. Métodos de apoyo nutricional. En: apoyo nutricional para niños y adultos. Un manual para la práctica hospitalaria. 1ra edición. Editorial McGraw Hill. México. 2006. Página 68, 69.
25. Mataix Verdú, José. Nutrición Enteral, En: Nutrición Y Alimentación, 9na Edición. Editorial Océano/Ergon España, 2009. Páginas 1795-1796.
26. Dra. Mercé Planas EN: Importancia de la Nutrición en el Perioperatorio. Disponible En: [http://www.nutrinfo.com/archivos/ebooks/perioperatorio\\_nutricion.pdf](http://www.nutrinfo.com/archivos/ebooks/perioperatorio_nutricion.pdf)
27. Löser, Christian, Keymling, Michael. Técnicas para la colocación de una sonda. En: Practica de la Nutrición Enteral, indicaciones, técnicas y cuidados posteriores. 1ra edición. Editorial Masson. España. 2004. páginas 90, 95.
28. Castillo Alegría, Maricela, YanyachiPajuelo, María Isabel EN: Evaluación de la calidad higiénica sanitaria en fórmulas de nutrición enteral usadas en dos hospitales de la ciudad de Lima. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/castillo\\_a\\_m/generalidades.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/castillo_a_m/generalidades.htm)
29. Delgado López, Nidia Esperanza, Díaz, Jorge Augusto. Mezclas De Nutrición Parenteral En: Fundamentos De Nutrición Parenteral. 1ra Edición, Editorial Panamericana, Colombia 2005. Página 96.
30. Pisa. Productos, nutrición clínica. 2009. Consultado octubre 2012. Disponible en: <http://www.pisa.com.mx/>
31. Freseniuskabi. Productos, nutrición clínica. Marzo 2012. Consultado octubre 2012. Disponible en: <http://www.fresenius-kabi.com.mx>
32. Shils, Maurice Edward. Olson, James A, Shike, Moshe, Ross A. Catharine. Nutrición Parenteral. EN: Nutrición en salud y enfermedad. 9na Edición. Editorial McGraw Hill. 2002 Página 1922.
33. Mahan, L. Kathleen, Escott-Stump, Silvia. Apoyo mediante nutrición enteral y parenteral En: nutrición y dietoterapia de Krause. 10ma edición. Editorial McGraw Hill. México. 2001. Página 513.

34. Baxter. Profesionales sanitarios, nutrición parenteral. 2012. Consultado octubre 2012. Disponible en: <http://www.baxter.es>
35. Mataix Verdú, José. Complicaciones de la nutrición parenteral, En: Nutrición Y Alimentación, 9na Edición. Editorial Océano/Ergon España, 2009. Páginas 1810 y 1811
36. Anaya Prado, Roberto, Arenas Márquez, Humberto, Arenas Moya, Diego. Alimentación parenteral, En: Nutrición Enteral y Parenteral, 2da edición. Editorial McGraw Hill. México. 2012. Página 274-310
37. Matarese, Laura E., Gottschlich, Michele M. Principios del Soporte Nutricional. En: Nutrición Clínica Práctica. 2da edición. Editorial Elsevier. España. 2004. Páginas 265-273
38. A.S.P.E.N. Directrices para la Disposición y Evaluación de la Terapia de Apoyo nutricional en el Adulto paciente crítico. 2011. Consultado octubre 2012. Disponible en: <http://www.nutritioncare.org>
39. 2003, Medicina Basada En La Evidencia Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cardiologia//medicina\\_basada\\_en\\_la\\_evidencia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cardiologia//medicina_basada_en_la_evidencia.pdf)
40. Catálogo maestro de guías de práctica clínica. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html>
41. Vincent W. Vanek, Laura E. Matarese, Malcolm Robinson, Gordon S. Sacks, Lorraine S. Young, Marty Kochevar, "A.S.P.E.N. Position Paper: Parenteral Nutrition Glutamine Supplementation" [en línea] 22 Jun 2011 [consultado julio 2013] disponible en: <http://ncp.sagepub.com/content/early/2011/06/22/0884533611410975.citation>
42. Castro Aldana, Mayra S; Márquez Hernández, Martha; Villagómez Ortiz, Asiscló de Jesús "Actualidades en nutrición parenteral" [en línea] enero 2009 [consultado julio 2013] disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=47311460006>
43. Felipe Robledo Ogazón, Guillermo Becerril Martínez, Víctor Hernández Saldaña, María Luisa Zavala Aznar, Luis Bojail Duran "anastomosis colónica múltiple en el tratamiento quirúrgico del intestino corto. Una nueva técnica" [en línea] enero

- 2008 [consultado julio 2013] disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66276107>
44. Sandra m. Gelves, Eduardo Contreras Zuñiga “hemotorax secundario a catéter venoso central: descripción de un caso” [en línea] noviembre 2007 [consultado julio 2013] disponible en:  
<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0261-5614/PIIS0261561409000818.pdf>
45. M. Braga, O. Ljungqvist, P. Soeters, K. Fearon, A. Weimann, F. Bozzetti “ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery” [en línea] abril 2009 [consultado julio 2013] disponible en:  
<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0261-5614/PIIS026156140900096X.pdf>
46. Andre´ Van Gossum, Eduard Cabre, Xavier He´buterne, Palle Jeppesen, Zeljko Krznic, Bernard Messing, Jeremy Powell-Tuck, Michael Staun, Jeremy Nightingale “ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Gastroenterology” April 2009 [consultado Julio 2013] disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2806687/>
47. J Nightingale, J M Woodward “Guidelines for management of patients with a short bowel” [en línea] enero 2006 [consultado Julio 2013] disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1743223/>
48. J. M. Llop Talaverón, D. Comas Sugañes, M. B. Badía Tahull, A. Sáez Fernández, R. Jódar Masanés y J. M. Gómez Sáez “Hipofosfatemia en nutrición parenteral: prevención y factores de riesgo asociados” [en línea] abril 2004 [consultado julio 2013] disponible en:  
<http://www.senpe.com/nutricionhospitalaria.html>  
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/4304.pdf>
49. A R Weale, A G Edwards, M Bailey, P A Lear “Intestinal adaptation after massive intestinal resection” [en línea] Julio 2004 [consultado Julio 2013] disponible en:  
<http://www.senpe.com/nutricionhospitalaria.html>  
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3448.pdf>



50. A. García de Lorenzo, J. Álvarez, T. Bermejo, P. Gomis y G. Piñeiro “Micronutrientes en nutrición parenteral” [en línea] enero 2009 [consultado julio 2013] disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v38n1/art09.pdf>
51. M. I. T. D. Correia, MD, PhD, J. Guimarães, L. Cirino de Mattos, K. C. AraújoGurgel y E. B. Cabral “Peripheral parenteral nutrition: an option for patients with an indication for short-term parenteral nutrition” [en línea] junio 2003 [consultado Agosto 2013] disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180020082013>
52. María Magdalena Farías N., Julieta Klaassen L. “Nuevas emulsiones lipídicas enriquecidas con omega-3: ¿beneficios reales en nutrición parenteral?” [en línea] Enero 2011 [consultado agosto 2013] disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=195114547007>
53. Casanova González, Marta Patricia; Travieso Peña, Roberto; Molina Díaz, Félix “Guía de práctica clínica para la nutrición del paciente en estado crítico” [en línea] febrero 2009 [consultado agosto 2013] disponible en: <http://www.senpe.com/nutricionhospitalaria.html> <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3510.pdf>
54. C. Ortiz Leyba, V. Gómez-Tello y C. Serón Arbeloa “Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes” [en línea] 2005 [consultado agosto 2013] disponible en: <http://www.senpe.com/nutricionhospitalaria.html> <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3611.pdf>
55. Kratzing, Caroline “Pre-operatorio nutrición y la carga de carbohidratos” [en línea] agosto 2011 [consultado agosto 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21781358>
56. S. Lal, A. Teubner & J. L. Shaffer “Review article: intestinal failure” [en línea] marzo 2006 [consultado septiembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Review+article%3A+intestinal+failure+S.+LAL>
57. C. Sánchez Álvarez, M. Zabarte Martínez de Aguirre and L. Bordejé Laguna “Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill

- patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Gastrointestinal surgery” [en línea] 2011[consultado septiembre 2013] disponible en: <http://www.senpe.com/nutricionhospitalaria.html>  
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/5712.pdf>
58. Mark DeLegge, MD · Mohammad M. Alsolaiman, MD, English Barbour, RD, CNSD, Samah Bassas, MD, M. Faisal Siddiqi, BSc, Nicole M. Moore RD “Short Bowel Syndrome: Parenteral Nutrition Versus Intestinal Transplantation. Where Are We Today?” [en línea] febrero 2007 [consultado septiembre 2013] disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10620-006-9416-6>
59. Gondolesi, Gabriel E; Rumbo, Carolina; Fernández, Adriana; Mauriño, Eduardo; Ruf, Andrés “Trasplante intestinal. Revisión y descripción de su evolución en Latinoamérica” [en línea] marzo 2009 [consultado septiembre 2013] disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=199317369014>
60. Couper, Graeme “Yeyunostomía tras esofagectomía: Una revisión de la evidencia y la práctica actual” [en línea] agosto 2011 [consultado octubre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17134582>
61. REN Jian-an, MAO Yao, WANG Ge-fei, WANG Xing-bo, FAN Chao-gang, WANG Zhi-ming and LI Jie-shou “Enteral refeeding syndrome after long-term total parenteral nutrition” [en línea] 2006 [consultado octubre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15568296>
62. Mirtallo J, T Canada, D Johnson, Kumpf V, C Petersen, Sacks G, D Seres, y Guenter “Prácticas seguras para PN: Necesidades de nutrientes” [en línea] 2004 [consultado octubre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18515968>
63. Akwasi Afriyie Boateng, B.S., Krishnan Sriram, M.B.B.S., F.R.C.S., Michael M. Meguid, M.D., Ph.D., and Martin Crook, B.Sc., M.B., B.S., M.A., Ph.D., F.R.C.Path., F.R.C.P.I., F.R.C.P. “Refeeding syndrome: Treatment considerations based on collective analysis of literature case reports” [en línea] noviembre 2009 [consultado octubre 2013] disponible en: [http://www.stuurgroepondervoeding.nl/fileadmin/inhoud/eerstelij\\_n\\_tuiszorg/literatuur\\_en\\_achtergrondinformatie/Boateng\\_2010\\_refeeding\\_syndrome\\_review.pdf](http://www.stuurgroepondervoeding.nl/fileadmin/inhoud/eerstelij_n_tuiszorg/literatuur_en_achtergrondinformatie/Boateng_2010_refeeding_syndrome_review.pdf)

64. U. Bolder, C. Ebener, H. Hauner, K. W. Jauch, Kreymann, J. Ockenga, K. Traeger “Carbohydrates – Guidelines on Parenteral Nutrition” [en línea] 2009 [consultado octubre 2013] disponible en: <http://www.egms.de/static/pdf/journals/gms/2009-7/000082.pdf>
65. Michael Staun, Loris Pironi, Federico Bozzetti, Janet Baxter, Alastair Forbes, Francesca Joly, Palle Jeppesen, Jose Moreno, Xavier Hebuterne, Marek Pertkiewicz, Stefan Muñhlebach, Alan Shenkin, André Van Gossum “ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients” [en línea] abril 2009 [consultado octubre 2013] disponible en: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0261-5614/PIIS026156140900079X.pdf>
66. Pierre Singer, Mette M. Berger, Greet Van den Berghe, Gianni Biolo, Philip Calder, Alastair Forbes, Richard Griffiths, Georg Kreyman, Xavier Lerverve, Claude Pichard “ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care” [en línea] abril 2009 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0261-5614/PIIS0261561409000983.pdf>
67. Teodoro Grau and Alfonso Bonet “Caloric intake and liver dysfunction in critically ill patients” [en línea] 2009 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19202389>
68. Teodoro Grau, Alfonso Bonet, Mercedes Rubio, Dolores Mateo, Mercé Farré, José Antonio Acosta, Antonio Blesa, Juan Carlos Montejo, Abelardo García de Lorenzo, Alfonso Mesejo “Liver dysfunction associated with artificial nutrition in critically ill patients” [en línea] enero 2007 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2147066/#!po=1.42857>
69. Stephen A. McClave, Robert G. Martindale, Vincent W. Vanek, Mary McCarthy, Pamela Roberts, Beth Taylor, Juan B. Ochoa, Lena Napolitano, Gail Cresci “Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient” [en línea] mayo 2009 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://pen.sagepub.com/content/33/3/277>

70. Ukleja A., Romano M. "Complications of parental nutrition. Gastroenterology" [en línea] 2007 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://www.mdconsult.com/das/article/body/436520593-234/jorg=clinics&source=MI&sp=19487146&sid=1503893316/N/581129/1.html?isn=0889-8553>
71. Hartl WH, Jauch KW, Parhofer K, Rittler P "Complications and monitoring" [en línea] 2009 [consultado noviembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2795374/>
72. Hammarqvist F, "Can it all be done by enteral nutrition?" [en línea] 2004 [consultado en noviembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15075710>
73. Btaiche J. F., Khalidi N., " Metabolic complications of parenteral nutrition in dultspart 1" [en línea] 2004 [consultado diciembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15487885>
74. Nationalcollaborating centre foracute care (NICE) "nutritionsupport in adults: oral nutritionsupport enteral tuve feeding and parenteral nutrition" [en línea] 2006 [consultado diciembre 2013] disponible en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/10978/29981/29981.pdf>
75. Mehanna H, Moledina J, Travis J, "refeedingsíndrome: what it is and how to prevent and treat it" [en línea] 2008 [consultadodiciembre 2013] disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2440847/>

## XI. ANEXOS

### Anexo 1: FÓRMULAS PARA NUTRICION ENTERAL PISA<sup>30</sup>:

**EnterexDiabetic:** se indica en las siguientes condiciones:

- 1.- Pacientes diabéticos tipo 1 y 2 (como merienda y/o como parte de una dieta balanceada).
- 2.- Pacientes en estrés metabólico con intolerancia a la glucosa.
- 3.- Personas que requieran un control de la glucosa.

Puede ser utilizado como un suplemento nutricional o como una nutrición completa según sean los requerimientos del paciente diabético en base a una dieta de 1000 a 2000 kcal por día, el paciente puede consumir de 4 a 8 latas

**Enterexhepatic:** Nutrición Enteral Especializada para Paciente con Falla Hepática y/o Intolerancia Proteica. Suplemento alimenticio de aminoácidos y calorías para el manejo nutricional de pacientes con enfermedad hepática crónica.

**Enterex regular:** puede ser utilizado:

- Como paso intermedio de la nutrición parenteral a vía oral.
- Como único aporte de nutrimentos (dieta enteral completa) en:
  - Desnutrición calórico-protéica
  - Fracturas de huesos
  - Geriatria
  - Anorexia
  - Estado nutricional normal con una ingesta menor del 50% de sus requerimientos en los últimos siete a diez días.
  - Quemaduras de segundo grado.
  - Diverticulitis
- En pre y post operatorios especialmente en aquellas intervenciones que afectan el tracto gastro-intestinal superior e inferior.
  - Resecciones gástricas, Ostomías y Fístulas de bajo gasto (menor de 500 ml en 24 horas.)
- Pacientes sometidos a radioterapia o quimioterapia sin alteración gastrointestinal (cáncer de pulmón, cabeza, cuello, cuello uterino, linfomas, etc.)

**Enterex renal:** Alimentación Especializada para pacientes con enfermedad renal. Es una fórmula diseñada para proveer un óptimo soporte nutricional a pacientes con enfermedad renal que son sometidos a hemodiálisis y/o diálisis peritoneal y para aquellos pacientes que su condición clínica requiere de una nutrición sin azúcar y baja en electrolitos (diabéticos, insuficiencia cardíaca o enfermedad pulmonar), donde se requiera preservar o corregir varios aspectos de la desnutrición calórico-proteica relacionada con la enfermedad.

- 1.- Pacientes con Enfermedad renal diabéticos o no diabéticos.
- 2.- Pacientes con Insuficiencia renal sometidos a hemodiálisis o diálisis peritoneal ambulatoria continua.
- 3.- Pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, edema pulmonar, o ambos provocado por la retención de sal y agua secundario al estado urémico y que por su condición requieran además de una restricción de líquidos y/o electrolitos someterse a un proceso de diálisis.
- 4.- Pacientes con anorexia causada por el estado urémico.

**Enterex polvo:** Aporta igual que enterex regular líquido.

**Inmunex:** Alimentación especializada en polvo para solución oral y/o enteral. Para pacientes donde se presenta un periodo de inmunosupresión secundario a estrés metabólico con o sin malnutrición.

- El preoperatorio y postoperatorio inmediato.
- Pacientes sometidos a cirugía mayor gastrointestinal electiva o no electiva del tracto digestivo superior e inferior: esófago, estómago, páncreas (con o sin duodeno) y en el árbol hepatobiliar, intestino delgado colon y recto, (moderada o severamente desnutridos –albúmina < 3.5 mg/dl-)
- Fístulas gastrointestinales.
- En el soporte de anastomosis.
- Pacientes con Quemaduras graves (> al 30 % de superficie corporal –3er. grado).
- Inmunodepresión después de trauma múltiple severo.
- SRIS.
- Sepsis.

- Pancreatitis.
- Pacientes con tratamiento oncológico, sometidos a cirugía radical de cabeza y cuello, cirugía electiva gastrointestinal por tumores – estomago, páncreas, colon y recto, que afectan: La ingesta de alimentos:
- Estomatitis y mucositis asociada.
  - Alteración del nivel de conciencia.
  - Estenosis esofágica
- Diarreas en el paciente oncológico Inducidas por:
- Quimioterapia.
  - Radiaciones del tracto gastrointestinal.
  - Estomatitis y mucositis asociada.
- Pacientes con patologías gastrointestinales que provocan cambios en la flora intestinal o desuso de este órgano con atrofia de sus vellosidades, ocasionando que el tejido linfoide asociado al intestino se atrofie; proceso que se presenta frecuentemente cuando el aparato digestivo que no recibe nutrientes como en:
- Isquemia / reperfusión intestinal; donde se presenta disminución de peroxidación tras la isquemia y lo que se desea es reducir el riesgo de translocación bacteriana, manteniendo las defensas de antioxidantes, mejorando la integridad de la barrera mucosa intestinal.
  - Mala absorción intestinal.
  - Síndrome de intestino corto.
  - Enfermedad de Crohn.
  - Colitis ulcerativa crónica inespecífica.
  - Enteritis infecciosa.
  - Inmadurez intestinal.
- Pacientes con malabsorción intestinal de moderada a severa
- Desnutrición.
- Pacientes con deficiencia de la función inmune (HIV): Inhibidor de la proteasa inducida por la diarrea mantenimiento y recuperación muscular. Pacientes con trasplante de Médula Ósea.

- Proteinex:** puede ser utilizado:
- Como aporte de nutrientes proteicos para cubrir los requerimientos basales o incrementados.
  - Como fuente Adicional de proteínas en la dieta de Deportistas, Ancianos, Niños y Jóvenes en crecimiento, Mujeres Embarazadas, etc.
  - En Desnutrición Calórico-Proteica.
  - En Pacientes cuya clínica curse con un incremento en sus requerimientos metabólico-proteico, como en Quemaduras, Cáncer, Pre y Post Cirugía, etc

### FRESENIUS KABI<sup>31</sup>

- Fresubin:** Es una fórmula polimérica estándar para quienes necesitan una dieta baja en residuos y mantener las funciones gastrointestinales.
- Ofrece:
- 1.02 kcal/ml = 241.7 kcal = 236 ml
  - Fórmula completa y balanceada
  - Proteínas de alta calidad
  - Reducido en sodio (139.4 mg)
  - Libre de lactosa, gluten y colesterol
  - Listo para beber o administrar

- Fresubin fibra:** Fórmula polimérica estándar con fibra de trigo o soya para una alimentación líquida completa y balanceada.
- Ofrece:
- 1.0 kcal/ml = 237,1 kcal = 236 ml
  - Fórmula completa y balanceada
  - Proteínas de alta calidad
  - Reducido en sodio (139.4 mg)
  - Libre de lactosa, gluten y colesterol
  - Listo para beber o administrar
  - 3 gramos de fibra por porción (trigo o soya)

- Fresubin plus:** Es una fórmula polimérica concentrada, para quienes requieren de un mayor aporte energético en menor volumen.
- Ofrece:

- 1.5 kcal/ml = 350 kcal = 236 ml
- Distribución energética: P 14.7%, G 29%, C 56.3%
- Proteínas de alta calidad
- Reducido en sodio (170 mg)
- Libre de lactosa, gluten y colesterol
- Listo para beber o administra

**Byn en polvo:** Es una fórmula polimérica estándar en polvo, con proteínas a base de caseinato de calcio.

Ofrece:

- 1.0 kcal/ml = 500 kcal = 500 ml
- Fórmula completa con mayor cantidad de proteínas (16,5%) (CH 64%, Líp 19,5%)
- Proteínas de alta calidad
- Reducido en sodio (156 mg en 500 ml)
- Libre de lactosa, gluten y colesterol
- Listo para preparar (agregue agua y mezcle)

**Fresubin polvo:** aporta igual que fresubin regular

**Fresubin fibra en polvo:** aporta igual que fresubin fibra líquida.

**Fresubin D:** Es una fórmula nutricional especializada, diseñada para proporcionar apoyo nutricional a paciente con diabetes o intolerancia a la glucosa.

Ofrece:

- 1.0 kcal / ml = 236 kcal = 236 ml
- Rico en ácidos grasos monoinsaturados
- Rico en ácidos grasos Omega 3 de aceite de pescado
- Rico en fibra
- Libre de lactosa y gluten
- Alto contenido en antioxidantes y flavonoides de té verde

**Supportan:** Es una fórmula de nutrición enteral completa diseñada especialmente para el metabolismo de pacientes oncológicos.

Ofrece:

- 1.5 kcal/ml = 300 kcal = 200 ml
- Alto contenido proteico (27%)
- Alto contenido en grasas (40%)
- Alto en TCM (9,6% de la energía)
- Alto en ácidos grasos Omega-3 de aceite de pescado
- 2 easybottle= 2 g EPA
- Mezcla de fibras prebióticas: inulina y dextrinas de fibra de trigo. Con antioxidantes: vitaminas A, C, E, β-Caroteno y selenio. Reducido en sodio

**Fresupport RNL:** Fórmula nutricia, para pacientes con insuficiencia renal crónica, en etapa dialítica: diálisis, hemodiálisis. Recordar que por periodos cortos de tiempo, puede ser utilizado como una fuente alimenticia completa.

**Ketosteril:** Es un Complemento de Alfa-cetoanálogos de Aminoácidos, indicado en la terapia conservadora de la Insuficiencia Renal Crónica en etapa preterminal, para prolongar el periodo predialítico, en conjunto con una dieta hipoprotéica (baja en proteínas).

## Anexo 2: FÓMULAS PARA APOYO NUTRICIO PARENTERAL

### FRESENIUS KABI<sup>31</sup>:

**Kabiven central:** Nutrición parenteral premezclada que contiene lípidos, aminoácidos con electrolitos y glucosa en una bolsa de 3 cámaras.

- ° Solución de glucosa al 19%, aminoácidos 11%, lípidos al 20%,
- ° Diseñado para administración central
- ° Presentaciones en kcal: 900, 1400, 1900 y 2300
- ° Osmolaridad de 1060 mOsm/l
- ° Útil en el tratamiento nutricio a largo plazo

### FORMULACIÓN DE KABIVEN CENTRAL

Cámara I	
Principio Activo	Cada 100 ml de solución glucosada al 19% contiene:
Glucosa monohidratada equivalente a de glucosa anhidra	19.0 g
Vehículo cbp	100 ml
Cámara II	
Principio Activo	Cada 100 ml de solución de aminoácidos 11% y electrolitos contiene:
L-Alanina	1.600 g
L-Arginina	1.130 g
L-Acido aspártico	0.340 g
L-Acido glutámico	0.560 g
L-Glicina (ácido aminoacético)	0.790 g
L-Histidina	0.680 g
L-Isoleucina	0.560 g
L-Leucina	0.790 g
Clorhidrato de L-lisina equivalente a de L-Lisina	0.900 g
L-Metionina	0.560 g
L-Fenilalanina	0.790 g
L-Prolina	0.680 g
L-Serina	0.450 g
L-Treonina	0.560 g
L-Triptófano	0.190 g
L-Tirosina	0.023 g
L-Valina	0.730 g
Cloruro de calcio dihidratado equivalente a de cloruro de calcio	0.074 g
Glicerolfosfato de sodio anhidro	0.504 g
Sulfato de magnesio heptahidratado equivalente a de sulfato de magnesio	0.160 g
Cloruro de potasio	0.597 g
Acetato de sodio trihidratado equivalente a de acetato de sodio	0.490 g
Vehículo cbp	100 ml
Cámara III	
Principio Activo	Cada 100 ml de emulsión lípida al 20% contiene:
Aceite de soya purificado	20.00 g
Vehículo cbp	100 ml

FUENTE: <http://www.fresenius-kabi.com.mx>

**Kabiven periférica:** Nutrición parenteral premezclada que contiene lípidos, aminoácidos con electrolitos y glucosa en una bolsa de 3 cámaras.

- ° Solución de glucosa al 11%, aminoácidos 11%, lípidos al 20%,
- ° Diseñado para administración periférica
- ° Presentaciones en kcal: 1000, 1400 y 1700
- ° Osmolaridad de 750 mOsm/l



## FORMULACIÓN DE KABIVEN PERIFÉRICA

Cámara I	
Principio Activo	Cada 100 ml de solución glucosada al 11% contiene:
Glucosa monohidratada equivalente a de glucosa anhidra	11.0 g
Vehículo cbp	100 ml
Cámara II	
Principio Activo	Cada 100 ml de solución de aminoácidos 11% y electrolitos contiene:
L-Alanina	1.600 g
L-Arginina	1.130 g
L-Acido aspártico	0.340 g
L-Acido glutámico	0.560 g
L-Glicina (ácido aminoacético)	0.790 g
L-Histidina	0.680 g
L-Isoleucina	0.560 g
L-Leucina	0.790 g
Clorhidrato de L-lisina equivalente a de L-Lisina	0.900 g
L-Metionina	0.560 g
L-Fenilalanina	0.790 g
L-Prolina	0.680 g
L-Serina	0.450 g
L-Treonina	0.560 g
L-Triptófano	0.190 g
L-Tirosina	0.023 g
L-Valina	0.730 g
Cloruro de calcio dihidratado equivalente a de cloruro de calcio	0.074 g
Glicerolfosfato de sodio anhidro	0.504 g
Sulfato de magnesio heptahidratado equivalente a de sulfato de magnesio	0.160 g
Cloruro de potasio	0.597 g
Acetato de sodio trihidratado equivalente a de acetato de sodio	0.490 g
Vehículo cbp	100 ml
Cámara III	
Principio Activo	Cada 100 ml de emulsión lipídica al 20% contiene:
Aceite de soya purificado	20.00 g
Vehículo cbp	100 ml

FUENTE: <http://www.fresenius-kabi.com.mx>

### BAXTER <sup>35</sup>.

**Oliclinomel:** es una bolsa tricompartmental para perfusión intravenosa, que contiene aminoácidos, glucosa y lípidos (estos últimos coinciden en composición con la de ClinOleic 20%, emulsión lipídica mezcla de 80% de aceite de oliva refinado y 20% de aceite de soja refinado) en cada uno de los respectivos compartimentos. El contenido de la bolsa debe administrarse tras su activación y mezclado homogéneo, siempre antes de su infusión.

Apariencia antes de la reconstitución:

-La emulsión de lípidos es un líquido homogéneo con apariencia lechosa.

-La solución de aminoácidos y la solución de glucosa son transparentes e incoloras o bien ligeramente amarillentas.

-Las diferentes formulaciones de OLICLINOMEL son capaces de cubrir las necesidades de calorías y proteínas de un amplio número de pacientes. Están disponibles en volúmenes de 1, 1,5, 2 y 2,5 litros, con y sin electrolitos.

Indicaciones:

Nutrición parenteral para adultos y niños de más de 2 años de edad, cuando es imposible, insuficiente o está contraindicada la nutrición oral o enteral.

La mezcla de los tres compartimentos se tiene que hacer previamente a la administración, enrollando la bolsa hasta la mitad y realizando el mezclado de los tres compartimentos de la forma más homogénea posible. A esta mezcla se le deben añadir vitaminas y oligoelementos a través del punto de inyección de la bolsa de

Oliclinomel, siempre posteriormente a la activación de la bolsa.

### PRESENTACIONES DE OLICLINOMEL

BAXTER	VENA PERIFÉRICA						VENA CENTRAL					
	N4-550			N7-1000		N5-800	N6-900			N7-1000	N8-800	
£=CON ELECTROLITOS	£	£	£	£	£	£	£	£	£	£	£	£
Volumen (l)	1,5 L	2 L	2,5 L	1 L	1 L	2 L	1,5 L	2 L	2,5 L	2 L	2 L	2 L
Calorías totales (kcal)	910	1,215	1,520	1,200	1,200	1,825	1,525	2,030	2,540	2,030	2,400	2,000
Nitrogeno (g)	5,4	7,3	9,1	6,6	6,6	9,2	8,4	11,2	14	11,2	13,2	16,5
Glucosa (g)	120	160	200	160	160	200	180	240	300	240	320	250
Lípidos (g)	30	40	50	40	40	80	60	80	100	80	80	60
Aminoácidos (g)	33	44	55	40	40	56	51	68	85	68	80	100
Kcal	144	144	144	158	158	174	157	157	157	157	158	100
Calorías no proteicas (kcal)	780	1,040	1,300	1,040	1,040	1,600	1,320	1,760	2,200	1,760	2,080	1,600
Calorías procedentes de glucosa	480	640	800	640	640	800	720	960	1,200	960	1,280	1,000
Calorías procedentes de lípidos	300	400	500	400	400	800	600	800	1,000	800	800	600
Relación HC/L	62/38	62/38	62/38	62/38	62/38	50/50	55/45	55/45	55/45	55/45	62/38	63/37
ELECTROLITOS (mmol)												
Sodio	32	42	53		32	64	48	64	80		64	
Potasio	24	32	40		24	48	36	48	60		48	
Magnesio	3,3	4,4	5,5		2,2	4,4	3,3	4,4	5,5		4,4	
Calcio	3	4	5		2	4	3	4	5		4	
Fosfato *	13	17	21	3	10	20	15	20	25	6	20	4,5
Acetato	46	61	76	37	57	98	79	106	132	62	114	85
Cloruro	50	66	83	16	48	88	69	92	115	27	96	40
pH	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Osmolaridad(nOsm/L)	750	750	750	1,400	1,450	995	1,160	1,160	1,160	1,100	1,450	1,230
* Incluye los fosfatos proporcionados por la emulsión de lípidos	soporte nutricional		Nutrición Parenteral Total	soporte nutricional		Nutrición Parenteral Total						

FUENTE: <http://www.baxter.es>

**OLIMEL N9:** es una bolsa tricompartmental para perfusión intravenosa de nutrición parenteral. En los compartimentos contiene aminoácidos, glucosa y lípidos respectivamente (estos últimos son de la misma composición que Clinoleic, emulsión lipídica que contiene una mezcla de un 80% de aceite de oliva y un 20% de aceite de soja). Previamente a su administración intravenosa, se debe activar la bolsa para mezclar de forma homogénea el contenido de los tres compartimentos.

OLIMEL N9 contiene 9 gr. de nitrógeno por litro de solución, 110 gr. de glucosa y 40 gr. de lípidos estando disponibles las presentaciones de 1L con y sin electrolitos, así como 1,5L y 2L, ambas con electrolitos.

OLIMEL N9 ha sido diseñada para proporcionar el mayor aporte de Nitrógeno por litro, en el mínimo volumen, minimizando así el riesgo de sobrecarga de fluidos y también con el mínimo aporte de glucosa minimizando de esta forma el riesgo de hiperglucemia y las complicaciones asociadas.

Se encuentran disponibles estudios de estabilidad de adición de electrolitos, Glutamina y algunos medicamentos a la mezcla de OLIMEL N9.

Indicaciones:

OLIMEL está indicado para la alimentación parenteral de adultos y niños de más de 2 años cuando la alimentación oral o enteral es imposible, insuficiente o está contraindicada.

La mezcla de los tres compartimentos se debe hacer previamente a la administración, enrollando la bolsa hasta la mitad y realizando el mezclado de los tres compartimentos de la forma más homogénea posible. A esta mezcla se le deben añadir vitaminas y oligoelementos a través del punto de inyección de la bolsa de Olimel, siempre posteriormente a la activación de la bolsa.

El aspecto de la mezcla tras la reconstitución es una emulsión homogénea de aspecto lechoso.

## FORMULACIÓN DE OLIMEL N9

		VÍA CENTRAL			
		N9E	N9	N9E	N9E
<b>N9</b> 9g de N por litro	Composición por bolsa	N9E	N9	N9E	N9E
	Volumen (ml)	1000	1000	1500	2000
	Nitrogeno (g)	9	9	13,5	18
	Glucosa (g)	110	110	165	220
	Clinoleic Lípidos (g)	40	40	60	80
	Aminoácidos (g)	56,9	56,9	85,4	113,9
ALTO CONTENIDO EN N  1.070 kcal/litro  Kcal np/g de N:93	Kcal totales (aprox)	1070	1070	1600	2140
	Kcal np (aprox)	840	840	1260	1680
	Kcal np/g de n (aprox)	93	93	93	93
	Kcal de la glucosa	440	440	660	880
	Kcal de los lípidos*	400	400	600	800
	Kcal de los lípidos (%)	37%	37%	37%	37%
	Ratio g/l	52/48	52/48	52/48	52/48
Tipo De Paciente: -Paciente Grave -Cirugía de Estrés -Paciente Séptico -Traumatizado -Fallo Renal Minimiza el aporte de glucosa y la sobrecarga de lípidos	ELECTROLITOS (mmol/bolsa)				
	Sodio	35		52,5	70
	Potasio	30		45	60
	Magnesio	4		6	8
	Calcio	3,5		5,3	7
	Cloruro	45		68	90
	Fosfato**	15	3	22,5	30
	Acetato	54	40	80	107
	Ph	6,4	6,4	6,4	6,4
	Osmolaridad (mosm/L)	1310	1170	1310	1310

FUENTE: [www.baxter.es](http://www.baxter.es)

**CLINIMIX:** Bolsa de dos compartimentos con Aminoácidos y Glucosa para inyección intravenosa (libre de sulfito).

Las soluciones para inyección de CLINIMIX deben administrarse tras la previa activación de los dos compartimentos de la bolsa, enrollando la bolsa hasta la mitad, y agitando hasta conseguir una mezcla homogénea antes de su infusión.

Las soluciones para inyección de CLINIMIX cubren un amplio rango de las necesidades de proteínas y calorías totales y están disponibles en volúmenes de 2 litros con y sin electrolitos.

Indicaciones:

Nutrición parenteral cuando la alimentación oral o enteral es imposible, insuficiente o está contraindicada.

Para pacientes en nutrición parenteral a largo plazo, es posible añadir a Clinimix una emulsión de lípidos para proporcionar tanto calorías como ácidos grasos esenciales.

Se puede realizar la administración intravenosa de las soluciones para inyección de CLINIMIX bien directamente, tras la activación de los dos compartimentos y mezcla homogénea del contenido de ambos bien adicionando medicamentos según las siguientes instrucciones:

La suplementación puede hacerse, bien antes de la activación del envase que contiene la solución de glucosa sólo para vitaminas, o bien después de abrir las juntas adherentes para todos los aditivos (una vez que se han mezclado las dos soluciones). CLINIMIX puede suplementarse con:

Emulsiones lipídicas (por ejemplo ClinOleic) a un ritmo de 50 a 250 ml por litro de CLINIMIX.

**PRESENTACIONES DE CLINIMIX.**

	<b>N9G15E</b>	<b>N9G20E</b>	<b>N12G20</b>	<b>N12G20 E</b>	<b>N14G30</b>	<b>N14G30 E</b>
Nitrógeno (g)	9,1	9,1	11,6	11,6	14,0	14,0
Aminoácidos (g)	55	55	70	70	85	85
Glucosa (g)	150	200	200	200	300	300
Calorías totales (kcal)	820	1020	1080	1080	1540	1540
Calorías de glucosa (kcal)	600	800	800	800	1200	1200
Sodio (mmol)	70	70		70		70
Potasio (mmol)	60	60		60		60
Magnesio (mmol)	5,0	5,0		5,0		5,0
Calcio (mmol)	4,5	4,5		4,5		4,5
Acetato (mmol)	100	100		120		140
Cloruro (mmol)	80	80	54	80	68	80
Fosfato como $\text{HPO}_4^{2-}$ (mmol)	30	30	29	30	34	30
pH	6	6	6	6	6	6
Osmolaridad (mOsm/l)	845	980	920	1060	1270	1415
Volumen	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml

FUENTE: [www.baxter.es](http://www.baxter.es)

### Anexo 3: ELEMENTOS PARA LA PREPARACION DE CADA TIPO DE MEZCLA DE SAFE

	<b>Aminoácidos</b>	<b>Unidad de medida</b>
1	Aminoácidos al 8% de cadena ramificada	ml
2	Aminoácidos estándar al 10%	ml
3	Aminoácidos estándar al 8,5 %	ml
4	Aminoácidos para nefrópatas	ml
5	Aminoácidos cristalinos al 3% con glicerina	ml
6	Aminoácidos al 10% enriquecidos con taurina, para uso neonatal	ml
	<b>Soluciones glucosadas</b>	
6	Solución glucosada al 50%	ml
	<b>Soluciones de lípidos</b>	
8	Lípidos de cadena media y larga al 10%	ml
9	Lípidos de cadena media y larga al 20%	ml
10	Emulsión de aceite de pescado al 10% (ag omega 3 y 6)	ml
	<b>Sales iones</b>	
11	Acetato de sodio	ml
12	Cloruro de sodio al 17.7%	ml
13	Cloruro de potasio	ml
14	Acetato de potasio	ml
15	Fosfato de potasio	ml
16	Gluconato de calcio	ml
17	Sulfato de magnesio	ml
18	Fosfato de sodio	ml
	<b>Aditivos</b>	
19	Ácido fólnico	ml
20	Agua inyectable	ml
21	Albúmina	ml
22	Cisteína	ml
23	Cloruro de magnesio	ml
24	Cobre	ml
25	Cromo	ml
26	Glutamina	ml
27	Heparina	ml
28	Insulina	ml
29	L-carnitina	ml
30	Multivitaminico para infusión	ml
31	Manganeso	ml
32	Oligoelementos	ml
33	Selenio	ml
34	Vitamina c	ml
	<b>Aminoácidos</b>	<b>Unidad de medida</b>
35	Vitamina k	ml
36	Zinc	ml
	<b>Bolsas</b>	
37	Bolsa eva de 250 ml	Pza
38	Bolsa eva de 500 ml	Pza
39	Bolsa eva de 3000 ml	Pza
	<b>Mezclado</b>	
40	Mezclado de npt	Pza

# Anexo 4: FORMATO DE SOLICITUD PARA NUTRICIÓN PARENTERAL INDIVIDUALIZADA



AV. TLATILCO N°239 COL. TLATILCO  
 DELEGACIÓN AZCAPOTZALCO C.P. 02960 MÉXICO D.F.  
 TEL ATENCIÓN A CLIENTES  
 (055) 53 54 53 61, 53 54 53 65, 53 54 53 66  
 FAX ATENCIÓN A CLIENTES  
 53 54 53 62 ( 018005902324)

## SOLICITUD NUTRICION PARENTERAL

Ciente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Paciente: \_\_\_\_\_ Servicio: \_\_\_\_\_ Cama y Piso: \_\_\_\_\_  
 Cédula / Registro \_\_\_\_\_ Diagnóstico \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Kg SEXO: F  M  Vía administración: Central  Periférica   
 Vol. Total: \_\_\_\_\_ Overfill: \_\_\_\_\_ Vel. Infusión (ml/hr): \_\_\_\_\_ No. Bolsa : \_\_\_\_\_

### SOLUCIONES BASE

<p><b>AMINOACIDOS:</b></p> <p>Trophamine 10% _____ ml</p> <p>Nephramine 5.4% _____ ml</p> <p>Aminoácidos Cristalinos 8% CR _____ ml</p> <p>Aminoácidos Cristalinos 10% S/E _____ ml</p> <p>_____</p> <p>Otro (Especifique): _____ ml</p>	<p><b>DILUENTES:</b></p> <p>Agua Inyectable _____ ml</p> <p><b>CARBOHIDRATOS:</b></p> <p>Dextrosa 50% _____ ml</p> <p><b>LIPIDOS:</b> _____</p> <p>10% _____ ml</p> <p>20% _____ ml</p>
--	---

<p><b><u>SALES</u></b> Meq ml</p> <p>Cloruro de Sodio (3mEq/ml Na) _____</p> <p>Acetato de Sodio (4mEq/ml Na) _____</p> <p>Sulfato de Magnesio (0.81mEq/ml Mg) _____</p>	<p>Meq ml</p> <p>Cloruro de Potasio (4 mEq/ml K) _____</p> <p>Acetato de Potasio (2 mEq/ml K) _____</p> <p>Fosfato de Potasio (2 mEq/ml K / 1.11 mEq/ml PO4) _____</p> <p>Gluconato de Calcio (0.465 mEq/ml) _____</p>
--	--

<p><b><u>ADITIVOS</u></b> Unidad ml</p> <p>Ac. Grasos omega 3( Fresomega 10%) _____ ml</p> <p>Albumina 20% (0.20 g/ml) _____ g</p> <p>Albumina 25% (0.25 g/ml) _____ g</p> <p>Cobre (0.4mg/ml) _____ mg</p> <p>Glutamina (Dipeptiven 20%) _____ g</p> <p>Cromo (4mcg/ml) _____ mcg</p> <p>Heparina (1000 UI/ml) _____ UI</p> <p>L- Carnitina (200mg/ml) _____ mg</p> <p>Insulina Humana (100 UI/ml) _____ UI</p>	<p>Unidad ml</p> <p>L-Cisteina (50mg/ml) _____ mg</p> <p>Manganeso (100 mcg/ml) _____ mcg</p> <p>MVI-12 Pediátrico _____ ml</p> <p>Oligoelementos (Tracefusin) _____ ml</p> <p>MVI-12 Adulto _____ ml</p> <p>Selenio (40 mcg/ml) _____ mcg</p> <p>Vitamina C (100 mg/ml) _____ mg</p> <p>Vitamina K (10 mg/ml) _____ mg</p> <p>Zinc (1 mg/ml) _____ mg</p>
--	--

**OBSERVACIONES:** HACER AJUSTES A SALES DE SER NECESARIO.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NOMBRE DEL MÉDICO \_\_\_\_\_  
 FIRMA \_\_\_\_\_  
 CÉDULA \_\_\_\_\_

## Anexo 5: FORMULAS ESTÁNDAR PERIFÉRICA DE SAFE



### Nutrición Parcial Periférica

<b>NPP SAFE No 5 HIPERPROTEICA</b>	<b>NPP SAFE No 6 HIPOPROTEICA</b>	<b>NPP SAFE No 7 BAJA EN VOLUMEN</b>
Levamin 80 CR 60gr	Levamin 80 CR 35gr	Levamin 80 CR 40gr
Dextrosa 50% 100gr	Dextrosa 50% 110gr	Dextrosa 50% 95gr
Lipofundin N 20% 60gr	Lipofundin N 20% 50gr	Lipofundin N 20% 45gr
Cloruro de Sodio 40mEq	Cloruro de Sodio 30mEq	Cloruro de Sodio 40mEq
Cloruro de Potasio 40mEq	Cloruro de Potasio 40mEq	Cloruro de Potasio 40mEq
Gluconato de Calcio 10mEq	Gluconato de Calcio 16mEq	Gluconato de Calcio 15mEq
Sulfato de Magnesio 10mEq	Sulfato de Magnesio 17mEq	Sulfato de Magnesio 10mEq
Multivitamínico 10ml	Multivitamínico 10ml	Multivitamínico 10ml
Oligoelementos 20ml	Oligoelementos 20ml	Oligoelementos 20ml
Heparina 2000UI	Heparina 1650UI	Heparina 1600UI
Volumen Total 2000 ml	Volumen Total 1650 ml	Volumen Total 1600 ml
mOsm/L 766.5 Kcal T. 1158	mOsm/L 796 Kcal T. 994	mOsm/L 799 Kcal T 916
Kcal NP 912 N 9.6	Kcal NP 851 N 5.6	Kcal NP 752.3 N 6.4
<p>Para paciente adulto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuno como indicación terapéutica.</li> <li>• Ideal para paciente hipercatabólico</li> <li>• Paciente con elevado requerimiento energético protéico.</li> </ul>	<p>Para paciente adulto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción proteica,</li> <li>• Elevación de azoados</li> <li>• Falla hepática</li> <li>• Paciente anciano de complejión baja</li> <li>• Soporte nutricional mixto.</li> </ul>	<p>Para paciente adulto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción de volumen</li> <li>• Edema</li> <li>• Normo proteica</li> <li>• Apoyo nutricional modulado a la nutrición enteral (soporte mixto).</li> <li>• Apoyo en el pre y post quirúrgico inmediato</li> </ul>
Solicito esta fórmula <input type="checkbox"/>	Solicito esta fórmula <input type="checkbox"/>	Solicito esta fórmula <input type="checkbox"/>

## Anexo 6: ARTÍCULOS Y ESTUDIOS INCLUIDOS.

	Título	Fuente	Diseño	# Pregunta(s) de investigación
1	A.S.P.E.N. Documento de posición: Nutrición Parenteral: Suplementación con Glutamina <sup>41</sup>	A.S.P.E.N.	Artículo de revisión	2
2	Actualidades en nutrición parenteral <sup>42</sup>	Redalyc	Artículo de revisión	2, 4
3	Anastomosis colónica múltiple en el tratamiento quirúrgico del intestino corto. Una nueva técnica <sup>43</sup>	Redalyc	Estudio experimental	1, 2
4	Hemotórax secundario a catéter venoso central: Descripción de un caso <sup>44</sup>	Redalyc	Artículo de revisión	4
5	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Cirugía <sup>45</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	4, 1, 2
6	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Gastroenterología <sup>46</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	3, 1, 4
7	Directrices para la gestión de pacientes con intestino corto <sup>47</sup>	PubMed	Artículo de revisión	1, 3
8	Hipofosfatemia en nutrición parenteral: prevención y factores de riesgo asociados <sup>48</sup>	SENPE	Estudio experimental	2, 4
9	La adaptación intestinal después de la resección intestinal masiva <sup>49</sup>	PubMed	Artículo de revisión	3, 4
10	Micronutrientes en nutrición parenteral <sup>50</sup>	SENPE	Artículo de revisión	2
11	La nutrición parenteral periférica, alternativa para los pacientes con indicación de nutrición parenteral durante poco tiempo <sup>51</sup>	SENPE	Artículo de revisión	4
12	Nuevas emulsiones lipídicas enriquecidas con omega-3: ¿Beneficios reales en nutrición parenteral? <sup>52</sup>	Scielo	Artículo de revisión	2, 4
13	Guía de práctica clínica para la nutrición del paciente en estado crítico. <sup>53</sup>	Redalyc	Artículo de revisión	2
14	Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes <sup>54</sup>	SENPE	Artículo de revisión	2
15	Pre-operatorio nutrición y la carga de carbohidratos <sup>55</sup>	PubMed	Artículo de revisión	3
16	Artículo de revisión: fallo intestinal <sup>56</sup>	PubMed	Artículo de revisión	4
17	Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso semicyuc-senpe: cirugía del aparato digestivo <sup>57</sup>	SENPE	Artículo de revisión	2,4,3
18	Síndrome del Intestino Corto: Nutrición Parenteral Versus Trasplante Intestinal ¿Dónde estamos hoy? <sup>58</sup>	Springer Link	Artículo de revisión	4
19	Trasplante intestinal. Revisión y descripción de su evolución en Latinoamérica <sup>59</sup>	Redalyc	Artículo de revisión	4
20	Yeyunostomía tras esofagectomía: Una revisión de la evidencia y la práctica actual <sup>60</sup>	ProQuest	Artículo de revisión	1
21	Síndrome de realimentación enteral después de la nutrición parenteral total a largo plazo <sup>61</sup>	PubMed	Artículo de revisión	4
22	Prácticas seguras para NP: necesidades de nutrientes <sup>62</sup>	Pubmed	Artículo de revisión	2
23	Síndrome de realimentación: Las consideraciones de tratamiento basados en el análisis colectivo de los informes de casos literatura <sup>63</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	2, 4
24	Los hidratos de carbono - Directrices sobre Nutrición Parenteral <sup>64</sup>	ScientificJournals	Artículo de revisión	2



	Título	Fuente	Diseño	# Pregunta(s) de investigación
25	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) en pacientes adultos <sup>65</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	2
26	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Cuidados intensivos <sup>66</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	2
27	La ingesta calórica y la disfunción hepática en pacientes en estado crítico <sup>67</sup>	PubMed	Artículo de revisión	2
28	La disfunción hepática asociada a la nutrición artificial en pacientes críticos <sup>68</sup>	PubMed	Artículo de revisión	2
29	Directrices para la Disposición y Evaluación de la Terapia de Apoyo a la Nutrición en el paciente adulto críticamente enfermo: Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM) y de la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) <sup>69</sup>	ASPEN	Artículo de revisión	1
30	Complicaciones de nutrición parenteral. <sup>70</sup>	MdConsult	Artículo de revisión	4
31	Complicaciones y Monitoreo <sup>71</sup>	Elsevier	Artículo de revisión	4
32	¿Puede ser hecho por la nutrición enteral? <sup>72</sup>	Journals	Artículo de revisión	4
33	Las complicaciones metabólicas de la nutrición parenteral en adultos, parte 1 <sup>73</sup>	PubMed	Artículo de revisión	4
34	El apoyo nutricional en adultos ayuda Oral nutrición, alimentación por sonda enteral y parenteral nutrición <sup>74</sup>	Journal	Artículo de revisión	2
35	Síndrome de realimentación <sup>75</sup>	PubMed	Artículo de revisión	4

## Anexo 7: FICHAS DE IDENTIFICACION DE ARTICULOS Y ESTUDIOS

Artículo	A.S.P.E.N. Documento de posición: Nutrición Parenteral: Suplementación con Glutamina <sup>41</sup>
Primer investigador	Vincent W. Vanek, MD, FACS, CNSP;
Año de publicación	2011
País	A.S.P.E.N.
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	2: PN suplemento de glutamina probablemente debería darse temprano y en dosis >0,2 g / kg / día para ser efectivo.

Artículo	Actualidades en nutrición parenteral <sup>42</sup>
Primer investigador	Mayra S Castro Aldana
Año de publicación	2009
País	México
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>2: El gasto energético basal, nomograma obtenido de acuerdo con la calorimetría indirecta sobre una base de 25 a 30 kcal/kg/día<sup>7</sup> sin el uso de factores de estrés o actividad, fue propuesto por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN). El aporte proteico normal va de 0.8 a 1 g/kg, de 1.0 a 1.5 g/kg en depleción o estrés moderado, y de 1.2 a 2 g/kg en el hipercatabolismo; es muy raro tener que proporcionar más de 2 g/kg. Gasto energético basal (kcal/día) = 25 x peso (en kg).                  Glutamina: La dosis recomendada es de 20 a 30 g/día o de 20 a 30% de las calorías proteicas o más de 0.2 g/kg/día.                  Carbohidratos: Su aporte está limitado por la capacidad de metabolización del organismo, que es de 10 a 12 mg/kg real/min, y disminuye en los pacientes sépticos a 5 mg/kg/min.                  Lípidos: La cantidad mínima debe ser de 1 g/kg/día, con el fin de evitar déficit de ácidos grasos esenciales, pero no exceder 1.5 g/kg/día.                  Las necesidades basales de agua de un paciente adulto promedio oscilan entre 2,000 y 3,000 mL/día o 30 y 50 mL/kg/día o 1.2 a 1.5 mL por cada kilocaloría infundida.                  Electrolitos: Sodio 50-15mEq. Potasio 60-150mEq. Fósforo 30-75mEq. Calcio 4.6-21mEq. Magnesio 8-35mEq. Cloro 50-150mEq                  Oligoelementos: Hierro M10 F18mg/día. Cinc 15mg/día. Cobre 2-3mg/día. Cromo 0.05-0.2mg/día. Manganeso 2.5-5mg/día. Molibdeno 0.15-0.5mg/día. Selenio 0.05-0.2mg/día.                  Las vitaminas son primordiales para mantener las funciones metabólicas, <sup>1</sup>la reproducción celular, la reparación tisular y la respuesta inmunológica. La inclusión de vitaminas en la nutrición parenteral se basa generalmente en las recomendaciones de la Asociación Médica Americana.                  4: Son muchas las complicaciones que se vinculan con la nutrición parenteral, y pueden ser mecánicas, trombóticas, infecciosas y metabólicas</p>

Estudio	Anastomosis colónica múltiple en el tratamiento quirúrgico del intestino corto. Una nueva técnica <sup>43</sup>
Primer investigador	Felipe Robledo-Ogazón
Año de publicación	2008
País	México
Diseño	Estudio Experimental
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>1: desde su ingreso fueron mantenidos con nutrición parenteral total                  2: ingesta de líquidos restringida a 1,000 ml al día.</p>

Artículo	Hemotórax secundario a catéter venoso central: Descripción de un caso <sup>44</sup>
Primer investigador	Sandra M. Gelves MD
Año de publicación	2007
País	Colombia
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>4:</b> Se han enumerado más de 38 complicaciones, mecánicas o técnicas o infecciosas relacionadas con la utilización del catéter venoso central. Las primeras generalmente se relacionan con la inserción del catéter y, según su gravedad, se clasifican en mayores o menores. Son complicaciones mayores, que ponen en riesgo la vida del paciente, el neumotórax, el hidrotórax, el quilotórax, el hemotórax, la fístula arteriovenosa, el desgarro de la vena, la punción carotídea. Las infecciosas, también pueden comprometer la vida de paciente, incrementar el tiempo de hospitalización y aumentar los costos del manejo.

Artículo	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Cirugía <sup>45</sup>
Primer investigador	M. Braga
Año de publicación	2009
País	Italia, Alemania, Reino Unido
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>4:</b> Los principales objetivos del soporte nutricional perioperatorio son minimizar el balance proteico negativo al evitar la inanición, con el propósito de mantener músculo, inmune, y la función cognitiva y para mejorar postoperatorio recuperación. <b>1:</b> Varios estudios han demostrado que los 7-10 días de nutrición parenteral preoperatoria mejora resultados postoperatorios en pacientes con desnutrición severa que no pueden ser adecuadamente por vía oral o enteral. Nutrición parenteral postoperatoria se recomienda en pacientes que no pueden satisfacer sus necesidades calóricas dentro de 7-10 días por vía oral o enteral. En los pacientes que requieren nutrición artificial postoperatoria, la alimentación enteral o una combinación de alimentación parenteral y enteral suplementaria es la primera opción. <b>2:</b> La fórmula de uso general de 25 kcal / kg de peso corporal ideal proporciona una estimación aproximada del gasto diario de energía y los requisitos. En condiciones de estrés severo requisitos pueden acercarse a 30 kcal / kg peso corporal ideal. En aquellos pacientes que no pueden ser alimentados por vía enteral después de la cirugía, y en los que total o casi nutrición parenteral total es necesario, una gama completa de vitaminas y oligoelementos deben complementarse en una base diaria.

Artículo	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Gastroenterología <sup>46</sup>
Primer investigador	André Van Gossum
Año de publicación	2009
País	Europa
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>3</b> La indicación más común para NP a largo plazo es la presencia de un intestino corto. La mayoría de los pacientes con intestino corto requieren nutrición parenteral durante los primeros 7-10 días después de la resección. <b>1</b> El uso de PN en el período perioperatorio en pacientes con EC es similar a la de otros procedimientos quirúrgicos En cuanto a otras enfermedades subyacentes, la nutrición parenteral en el período perioperatorio debe administrarse para prevenir o tratar la desnutrición en pacientes que no son propensos a ser alimentados por vía oral y / o por vía enteral <b>4</b> Sepsis relacionada con el catéter (que es, obviamente, inherente a la ruta parenteral), complicaciones metabólicas (por ejemplo, hiperglucemia) y la función hepática desquiciado pruebas son las complicaciones más frecuentes de la PN en estos pacientes.

Artículo	Directrices para la gestión de pacientes con intestino corto <sup>47</sup>
Primer investigador	Dr. J M D Nightingale,
Año de publicación	2006
País	Reino unido
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>1 cualquier paciente que necesite apoyo nutricional artificial debería tener acceso rápido a los conocimientos médicos.</p> <p>3 Si hay menos de 100 cm de restos yeyuno, solución salina parenteral, y si es inferior a 75 cm, la nutrición parenteral y la solución salina es probable que sean necesarios a largo plazo</p> <p>4 La hipomagnesemia es común y es tratada mediante la corrección de depleción de sodio, suplementos de magnesio por vía oral o intravenosa</p> <p>La sepsis relacionada con el catéter, complicaciones hepáticas u óseas de la nutrición parenteral</p>

Estudio	Hipofosfatemia en nutrición parenteral: prevención y factores de riesgo asociados <sup>48</sup>
Primer Investigador	J. M. LlopTalaverón
Año de publicación	2004
País	España
Diseño	Estudio experimental
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>2: Según el tipo de fórmula de NP utilizada, el aporte de glucosa suministrado a los pacientes varió entre 75 y 300 g, el aporte de lípidos entre 50-100 g, el de aminoácidos entre 52-135 g, las calorías no proteicas fluctuó entre 800 y 2.200 y el aporte de fosfato entre 7,5 mmol-37 mmol. Siendo 7,5 mmol el fosfato incluido en las emulsiones lipídicas.</p> <p>4: Aportes de fosfato en la NP entre 27-37 mmol, disminuye drásticamente la incidencia de Hipofosfatemia en los pacientes estudiados, no registrándose ningún caso de Hipofosfatemia severa.</p>

Artículo	La adaptación intestinal después de la resección intestinal masiva <sup>49</sup>
Primer investigador	Mr. A R Weale,
Año de publicación	2004
País	Inglaterra
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>3 Los pacientes con síndrome de intestino corto requieren a largo plazo apoyo nutrición parenteral.</p> <p>4 La Insuficiencia hepática relacionados con PN, sepsis en catéter, trombosis venosa o con pérdida de acceso vascular, provocarán un fallo en la terapia parenteral.</p>

Artículo	Micronutrientes en nutrición parenteral <sup>50</sup>
Primer investigador	A. García de Lorenzo
Año de publicación	2009
País	España
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p>2: A nivel práctico recomendamos el empleo diario de las presentaciones multioligoelementos (Cu, Cr, Fe, Mn, Se, F, Mb, Zn, I, Co) en el paciente agudo.</p>

Estudio	La nutrición parenteral periférica, alternativa para los pacientes con indicación de nutrición parenteral durante poco tiempo <sup>51</sup>
Primer Investigador	M. I. T. D. Correia,
Año de publicación	2004
País	Brasil
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>4:</b> La NPP puede resultar beneficiosa para un gran número de pacientes y está exenta de los riesgos relacionados con los catéteres venosos centrales. Las complicaciones asociadas con la NPP son mínimas, sobre todo si la asistencia y el seguimiento corren a cargo de un equipo de terapia nutricional.

Artículo	Nuevas emulsiones lipídicas enriquecidas con omega-3: ¿Beneficios reales en nutrición parenteral? <sup>52</sup>
Primer investigador	María Magdalena Farías N.
Año de publicación	2011
País	Chile
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>2:</b> El efecto más favorable se observó con dosis de aceite de pescado entre 0,1 a 0,2 mg/kg/día, <b>4:</b> reportando una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad, de tasas de infección y días de hospitalización tanto en sala como en la UCI, siendo este efecto aún más marcado en pacientes cuyo diagnóstico correspondía a peritonitis u otras sepsis de origen abdominal (25). También, se describen resultados positivos en el post-operatorio de pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva.

Artículo	Guía de práctica clínica para la nutrición del paciente en estado crítico. <sup>53</sup>
Primer investigador	Dra. Marta Patricia Casanova González
Año de publicación	2009
País	Cuba
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>2:</b> Carbohidratos y lípidos: 80-85 % (1 g de carbohidratos aporta 4 cal; 1 g de lípidos aporta 9 cal). Proteínas: 20-15 % (1 g de proteínas aporta 4 cal; las calorías se aportan en forma de nitrógeno y 6,25 g de proteínas aportan 1 g de nitrógeno).

Artículo	Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes <sup>54</sup>
Primer investigador	C. Ortiz Leyba
Año de publicación	2005
País	España
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2:</b> Una recomendación válida sería la de aportar una cantidad de 25-30 kcal / kg de peso. Una perfusión de glucosa a 4 mg/kg/min sólo suprime la neoglucogénesis al 50% y además suprime el catabolismo proteico en un 10%-15%; por lo tanto se recomienda que el aporte de glucosa no sobrepase el valor de 5 g/kg/d.</p> <p>Se deben aportar lípidos alcanzando hasta el 40% del aporte calórico no proteico. La cantidad mínima sería la de 1 g/kg/d, con el fin de evitar déficit de ácidos grasos esenciales. El aporte de grasas no debe exceder la cantidad de 1,5 g/kg/d</p> <p>El 15-20% de las calorías totales diarias deben ser dadas en forma de proteínas. Debe iniciarse con aportes de 1,2-1,5 g/kg/día ajustándose de acuerdo con controles periódicos de balance nitrogenado y cambios en la urea plasmática.</p> <p>Dentro del aporte de electrolitos, se considera imprescindible el aporte de potasio, magnesio y fósforo.</p> <p>Existen datos para considerar que algunos elementos traza (Zn, Cu, Mn, Cr, Se, Mo) y algunas vitaminas (A, B, C, E) son importantes para los pacientes en situación crítica. No obstante, los requerimientos de los mismos no han sido establecidos.</p>

Artículo	Pre-operatorio nutrición y la carga de carbohidratos <sup>55</sup>
Primer investigador	Kratzing, Caroline.
Año de publicación	2011
País	Reino unido
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>3</b> Los beneficios se han encontrado cuando los pacientes severamente desnutridos recibieron apoyo nutricional para 10-14 d antes de la cirugía.

Artículo	Artículo de revisión: fallo intestinal <sup>56</sup>
Primer investigador	S. LAL
Año de publicación	2006
País	Reino unido
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b>Experiencia en NP ha reunido a ritmo acelerado durante la última parte del siglo pasado, y la supervivencia de los pacientes con nutrición parenteral a largo plazo está determinada principalmente por la enfermedad de base y no por complicaciones de la alimentación. Mejora de cuidado del catéter, y en particular el uso de catéteres venosos centrales dedicados para la nutrición solo a través de catéteres de un solo lumen sin duda ha dado lugar a una reducción en las complicaciones infecciosas asociadas a la nutrición parenteral. De hecho, la atención aséptica óptima de catéteres intravenosos de alimentación de todos los pacientes, independientemente de la gravedad o la duración de la insuficiencia intestinal, debe ser la norma, con el fin de reducir los problemas posteriores con el acceso venoso si el paciente requiere NP a largo plazo. El uso a corto plazo de las cánulas venosas periféricas o catéteres venosos centrales insertados periféricamente (líneas de CCIP ) proporciona medios alternativos seguros de proporcionar NP en el Tipo 1 fallo intestinal, aunque su uso puede ser limitado en pacientes con diabetes tipo 2 con fallo intestinal , que a menudo tienen altos requerimientos de energía y / o requerimientos de líquidos secundarios a su estado hipercatabólico y / o entero-fistulas de alto gasto, respectivamente, la inserción de un catéter central tunelizado, deben limitarse a aquellos pacientes que puedan requerir NP a largo plazo</p>

Artículo	Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso semicyuc-senpe: cirugía del aparato digestivo <sup>57</sup>
Primer investigador	C. Sánchez Álvarez,
Año de publicación	2011
País	España
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> Suministro de proteína será dentro de 1.2 a 1.5 g / kg / día de proteínas 10 (IV), que podrían aumentar en los casos de aumento de la pérdida de proteínas, como en pacientes con heridas abiertas, quemaduras, o enteropatía con pérdida de proteínas. Pérdidas nitrogenadas en pacientes con abdomen abierto son más altas que en otros pacientes quirúrgicos, con una pérdida media de proteína 3,5 g de nitrógeno en 24 h, por lo que se ha propuesto para aumentar el suministro de proteína de una media de 2 g de nitrógeno por litro de líquido en el abdomen perdido.</p> <p>La glucosa se suministra como sustrato energético debe ajustarse para mantener los valores de glucemia por debajo de 150 mg / dl, que proporciona la insulina, según sea necesario 12 (lb.) y evitando protocolos para el control estricto de la glucemia (80-110 mg / dl).</p> <p>La cantidad mínima de lípidos requeridos es de 1 g / kg / día y su suministro total representará el 30% del suministro de calorías, pero, a veces, y de acuerdo con la condición del paciente, que puede ser de 40%. Sólo si hay hipertrigliceridemia (&gt; 400 mg / L) su suministro se retira o se detiene. Emulsión de lípidos, incluyendo la triglicéridos de cadena media (MCT) se metaboliza mejor en la mitocondria y se ha demostrado que tiene ventajas con respecto a la emulsión de lípidos sobre la base de triglicéridos de cadena larga (LCT) por sí sola, con menos complicaciones infecciosas en pacientes quirúrgicos.</p> <p>Los suplementos de selenio demuestran una tendencia hacia la reducción de la mortalidad a 28 días, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. En PN se recomienda de zinc 2-4 mg / día. Cuando hay una enfermedad inflamatoria del intestino, trastornos pancreáticos o fístulas intestinales después de la cirugía, las pérdidas pueden representar varias veces los requerimientos normales, por lo que se recomienda para aumentar la oferta de zinc en PN, aunque una dosis exacta no se puede dar.</p> <p><b>4</b> La administración de NP suplementada con glutamina (20-40g / día) tiene un efecto beneficioso sobre el balance de nitrógeno, reduce la estancia hospitalaria y las complicaciones infecciosas.</p> <p><b>3</b> Los pacientes que no pueden tolerar EN deben recibir PN adaptado a sus necesidades calórico-proteicas. TPN se indicará en caso de que haya una contraindicación absoluta a la norma. En un estudio aleatorizado, 300 pacientes sometidos a cirugía mayor recibieron continua PN o glucosa sola (300 g / día) durante 14 días. El grupo tratado con PN tenía una mortalidad más baja que el grupo tratado con glucosa (lb). El metaanálisis de Simpson y Doig, quien comparó la norma PN en pacientes críticamente enfermos, evaluó 9 estudios, la búsqueda de una menor mortalidad en el grupo de PN contra el difunto EN (1a). Existe controversia sobre el uso de los principios de PN. El grupo de Nutrición canadiense (IV) recomienda que, si el tracto gastrointestinal se ve afectada a principio, la PN puede estar indicada, ya que un período de ayuno prolongado se asocia con un mal resultado.</p>

Artículo	Síndrome del Intestino Corto: Nutrición Parenteral Versus Trasplante Intestinal ¿Dónde estamos hoy? <sup>58</sup>
Primer investigador	Mark DeLegge, MD
Año de publicación	2006
País	U.S.A.
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> complicaciones hepáticas</p> <p>Varias alteraciones hepáticas se han observado en los adultos que recibieron NP [48], incluyendo bioquímica (aminotransferasas séricas elevadas y de la fosfatasa alcalina) e histológicas (esteatosis, esteatohepatitis, lípidosis y fosfolípidosis, colestasis, la fibrosis y la cirrosis) alteraciones.</p> <p>Las complicaciones biliares asociados con PN son colecistitis sin cálculos, los lodos de la vesícula biliar y coelitis</p> <p>Estimular la contracción de la vesícula y el vaciado por cualquiera la alimentación enteral o colecistoquinina inyecciones reduce o impide incluso completamente, la formación de lodos y de cálculos biliares.</p>

Artículo	Trasplante intestinal. Revisión y descripción de su evolución en Latinoamérica <sup>59</sup>
Primer investigador	Gabriel E Gondolesi
Año de publicación	2009
País	Argentina
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> Enfermedad hepática asociada a la NPT progresiva (BT &gt;3 mg/dL, trombocitopenia progresiva, esplenomegalia creciente) o establecida (hipertensión portal, presencia de fibrosis hepática o cirrosis).</p> <p>Trombosis de dos o más venas centrales.</p> <p>Haber sufrido dos o más episodios de sepsis asociada al catéter/año que requieran internación en unidad de cuidados intensivos o desarrollo de un episodio de fungemia asociado al catéter.</p> <p>Episodios frecuentes y/o recurrentes de deshidratación severa a pesar del tratamiento suplementario en adición a la NPT.</p>

Artículo	Yeyunostomía tras esofagectomía: Una revisión de la evidencia y la práctica actual <sup>60</sup>
Primer investigador	Couper, Graeme
Año de publicación	2011
País	Reino unido
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>1</b> la alimentación temprana (dentro de las 24 h) en pacientes sometidos cirugía intestinal reportó una reducción de la mortalidad.</p>

Artículo	Síndrome de realimentación enteral después de la nutrición parenteral total a largo plazo <sup>61</sup>
Primer investigador	REN Jian-an
Año de publicación	2006
País	China
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> En pacientes con fístula gastrointestinal, la falta de luz nutrición puede desarrollar la disfunción de la barrera mucosa intestinal, incluso después de la NPT</p>



Artículo	Prácticas seguras para PN: necesidades de nutrientes <sup>62</sup>
Primer investigador	Mirtallo J,
Año de publicación	2004
País	U. S. A.
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> La distribución normal de calorías no proteicas es 70-85% en forma de carbohidratos y 15-30% en forma de grasa.</p> <p>En pacientes adultos, se recomienda que el contenido de grasa de la formulación PN no exceder de 2,5 g / kg / día y el contenido de hidratos de carbono no superior a 7 g / kg / día.</p> <p>Si no se proporciona por lo menos 2% a 4% de la ingesta calórica total como el ácido linoleico y el 0,25% a 0,5% de la ingesta calórica total en ácido alfa linoléico puede llevar a una deficiencia de estos dos ácidos grasos esenciales.</p> <p>Sodio y potasio en la formulación PN son de 1-2 mEq / kg / día, pero debe ser personalizado para satisfacer las necesidades individuales del paciente. Restricciones de potasio, fosfato, magnesio o puede ser necesaria en pacientes con enfermedad renal debido a la excreción disminuida.</p> <p>Las modificaciones específicas de la anterior formulación incluyen aumentar el suministro de ácido ascórbico (vitamina C) de 100 mg / día a 200 mg / día, piridoxina (vitamina B6) a partir de 4 mg / día a 6 mg / día, tiamina (vitamina B1) desde 3 mg / día a 6 mg / día, ácido fólico de 400 mcg / día a 600 mcg / día, y la adición de filoquinona (vitamina K) 150 mcg / día ( Tabla III ). Cuando se utiliza la formulación 12-vitamina A, vitamina K se puede administrar individualmente en una dosis diaria (0.5-1 mg / d) o una dosis semanal (5-10 mg una vez por semana).</p> <p>Cromo 10-15 mcg Cobre 0.3-0.5 mg Hierro No se añade rutinariamente Manganeso 60-100 mcg Selenio 20-60 mcg Zinc 2.5-5 mg.</p> <p><b>4</b> Para no condicionar hiperglucemia secundaria a la infusión de nutrición parenteral se debe calcular el requerimiento de hidratos de carbono de acuerdo al índice de oxidación de la glucosa que se calcula de 3 a 4mg/kg/min.</p> <p>En caso de presentar hiperglucemia debemos considerar el uso de insulina, esta puede ser de dos formas: A) en forma externa de acuerdo al requerimiento del paciente manejado en bolos o en infusión continua. B) en la nutrición parenteral de 0.05U hasta 0.2U de insulina de acción rápida por cada gramos de dextrosa administrada.</p>

Artículo	Síndrome de realimentación: Las consideraciones de tratamiento basado en el análisis colectivo de los informes de casos de la literatura <sup>63</sup>
Primer investigador	Akwasi Afriyie Boateng
Año de publicación	2010
País	Reino Unido
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feeds Comenzar en no más de 20% del gasto energético basal en calorías</li> <li>- Comience con 10 kcal / kg / d en los primeros 3 d, utilice 5 kcal / kg / d en los pacientes críticos. Poco a poco aumentar a 15-20 kcal / kg / d en los días 4 a 10. Toma nota de la nutrición parenteral puede conllevar un mayor riesgo de RFS</li> <li>- De victorias: 50 a 60% de carbohidratos, grasas 15-25%, proteínas 20-30%</li> <li>- Aumentar o reducir el suministro de energía basado en la resolución de los síntomas y parámetros de laboratorio</li> </ul> <p><b>4</b> La hiperglucemia Durante la realimentación puede causar el coma y la muerte hiperosmótico [40,45]. Así deben ser los niveles de glucosa controlados Durante las fases iniciales de la repleción nutricional para evitar cambios drásticos.</p>

Artículo	Los hidratos de carbono - Directrices sobre Nutrición Parenteral <sup>64</sup>
Primer investigador	U. Bolder
Año de publicación	2009
País	Alemania
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<b>2</b> Aproximadamente el 60% de la energía no proteica debe ser suministrado como hidratos de carbono, con 4 g / kg de peso corporal / día (2,8 mg / kg / min) que es el límite superior de la oferta. Una ingesta de 3,0 y 3,5 g / kg de peso corporal / día (2.1 a 2.4 mg / kg de peso corporal / min) es preferible.

Artículo	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) en pacientes adultos <sup>65</sup>
Primer investigador	Michael Staun
Año de publicación	2009
País	Europa
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> Los requisitos de mantenimiento para fluidos:  18-60 años 35 ml / kg de peso corporal  &gt; 60 años a 30 ml / kg de peso corporal  La sustitución de las pérdidas de líquidos en curso:  Fiebre: Añadir 2-2,5 ml / kg por día por cada 1 ° C de aumento de la temperatura corporal por encima de 37 ° C, durante un periodo de 24 h de la pirexia  +Para Electrolito: Sodio 1-1,5 kg / día (mmol), Potasio 1-1,5 kg / día (mmol), Magnesio 0,1-0,2 kg / día (mmol), Calcio 0,1-0,15 kg / día (mmol), Cloruro de 1-1,5 kg / día (mmol), Fosfato de 0.3-0.5 kg / día (mmol).  +La cantidad estimada de las calorías totales que será administrado normalmente debe caer en el rango de 20 a 35 kcal / kg por día, y rara vez más de 40 kcal / kg al día.  +Normalmente el suministro de energía no-proteína debe estar en el rango de 100-150 kcal por cada gramo de nitrógeno en la bolsa de nutrición parenteral. La proporción recomendada de glucosa a lípidos es de aproximadamente 70 - 85% a partir de glucosa y 15-30% de los lípidos en el contexto de largo plazo de la NPD  +La glucosa es la fuente de hidratos de carbono de elección y con el fin de evitar las complicaciones agudas y a largo plazo, se recomienda que la glucosa se debe administrar a 3-6 g / kg por día.  +El requerimiento diario de ácidos grasos esenciales es 7-10 g, que corresponde a 14-20 g de grasa LCT a partir de aceite de soja y 30-40 g de grasa LCT a partir de aceite de oliva / soja. MCT / LCT y emulsiones de aceite de pescado también aparecen segura y eficaz.  +El paciente adulto no acentuada con la función normal de órganos requerirá 0,8-1,0 g / kg por día de proteína. Sin embargo, más serán necesarios en el paciente estresado o catabólico y puede elevarse a 2,0 g / kg por día. Para las personas obesas con un IMC de 30-40 kg/m2, utilizar aproximadamente el 75% del valor estimado del peso corporal. Para aquellos con un IMC &gt; 50 kg/m2, utilizar aproximadamente el 65% del valor estimado del peso corporal.  +micronutrientes: Zinc 38-100, cobre 8-24, Selenio 0,4 a 0,9, Hierro 18-20, Manganeso 3-5, cromo 0,2-0,3, molibdeno 0,2 a 0,26, Cobalto 0-0,025, yodo 0,01-1,0, fluoruro 50-79, vitamina A (mg) 1000, Vitamina E (mg) 10, vitamina K (mg) 150, vitamina D (mg) 5, Vitamina B1 (mg) 3,0-3,5, Vitamina B2 (mg) 3.6 a 4.9, Vitamina B6 (mg) 4,0-4,5, Niacina (mg) 40-46, ácido fólico (mg) 400, vitamina B12 (mg) 5,0-6,0, Biotina (mg) 60-69, Vitamina C (mg) 100-125.</p>

Artículo	Directrices ESPEN sobre Nutrición Parenteral: Cuidados intensivos <sup>66</sup>
Primer investigador	Pierre Singer
Año de publicación	2009
País	Europa
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> Recomendación: La cantidad mínima de hidratos de carbono requerida es de aproximadamente 2 g / kg de glucosa por día (Grado B).  Cuando se perfunde emulsiones lipídicas en 1-2 g / kg / día son seguras y bien toleradas y proporcionar la energía necesaria (por ejemplo, 10 kcal / d)  Recomendación: emulsiones de lípidos intravenosos (LCT, MCT o emulsiones mixtas) se pueden administrar de forma segura a una velocidad de 0,7 g / kg hasta 1,5 g / kg durante 12-24 h (Grado B)  Recomendación: Cuando PN se indica, una mezcla de aminoácidos equilibrado debe infundirse en aproximadamente 1.3 hasta 1.5 g / kg de peso corporal ideal por día junto con un suministro de energía adecuada (grado B)  Recomendación: Cuando PN está indicada en pacientes de la UCI la solución de aminoácidos debe contener 0,2-0,4 g / kg / día de Lglutamine (por ejemplo, 0,3 a 0,6 g / kg / día-alanil glutamina dipéptido) (Grado A).</p>

Artículo	La ingesta calórica y la disfunción hepática en pacientes en estado crítico <sup>67</sup>
Primer investigador	Teodoro Grau
Año de publicación	2009
País	España
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> La glucosa y los lípidos pueden actuar como sustancias tóxicas de forma sinérgica con la inflamación de inducir una disfunción hepática.  La patogénesis de la nutrición artificial asociado con disfunción hepática está relacionada con la sobrealimentación y la sepsis con una fisiopatología, similar al síndrome metabólico y la diabetes tipo 2. Cambio de estrategias nutricionales.</p>

Artículo	La disfunción hepática asociada a la nutrición artificial en pacientes críticos <sup>68</sup>
Primer investigador	Teodoro Grau
Año de publicación	2007
País	España
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> Los requerimientos nutricionales calculadas fueron 25 kcal / kg por día (utilizando el peso real) con una ingesta de 1 a 1,5 g de proteína / kg por día y una proporción de hidratos de carbono / grasa de 60:40</p>

Artículo	Directrices para la Disposición y Evaluación de la Terapia de Apoyo a la Nutrición en el paciente adulto críticamente enfermo: Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM) y de la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) <sup>69</sup>
Primer investigador	Stephen A. McClave
Año de publicación	2009
País	E. U. A.
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	1 Sin evidencia de desnutrición proteico-calórica, el uso de la NP debe ser reservada e iniciada sólo después de los primeros 7 días de hospitalización (Cuando ES no está disponible) Si está desnutrido el paciente, PN debe ser iniciado 5-7 días antes de la operación y continuado en el período postoperatorio.

Artículo	Complicaciones de nutrición parenteral. <sup>70</sup>
Primer investigador	Ukleja, A. Romano M.
Año de publicación	2007
País	E. U. A.
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	4 La nutrición parenteral se utiliza en pacientes con alteraciones del tracto gastrointestinal siendo en muchos casos la única forma de dar apoyo nutricio, sin embargo también se asocia a complicaciones metabólicas, infecciosas, mecánicas y las relacionadas con la inestabilidad de las mezclas.

Artículo	Complicaciones y Monitoreo <sup>71</sup>
Primer investigador	Hartl WH
Año de publicación	2009
País	Alemania
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	4 las complicaciones de apoyo nutricio por vía parenteral se pueden dividir en: orgánicas, metabólicas, infecciosas, mecánicas y por inestabilidad de las mezclas. Las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral de tipo orgánico son: el óseo (desmineralización ósea y osteoporosis) y el hepático (esteatosis hepática y colesteasis). Las complicaciones metabólicas asociadas a la nutrición parenteral incluyen: hiperglucemia, hipertrigliceridemia, hipercapnia, síndrome de realimentación, alteraciones ácido-base y alteración hidroelectrica. Las complicaciones orgánicas pueden ser hepáticas o enfermedad ósea metabólica. La hiperglucemia es multifactorial debido a las patologías relacionadas con el paciente grave como sepsis, diabetes mellitus, pancreatitis, uso de esteroides, por lo que es primordial la estabilidad metabólica antes de iniciar la nutrición parenteral.

Artículo	¿Puede ser hecho por la nutrición enteral? <sup>72</sup>
Primer investigador	Hammarqvist F.
Año de publicación	2004
País	
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	4 La frecuencia y severidad de estas complicaciones dependen de factores específicos relacionados con el tratamiento de nutrición parenteral y propios del paciente, ya que el apoyo nutricio deberá ser individualizado dependiendo su estado clínico o patología de fondo

Artículo	Las complicaciones metabólicas de la nutrición parenteral en adultos, parte 1 <sup>73</sup>
Primer investigador	Btaiche J. F.
Año de publicación	2004
País	
Diseño	Revisión sistematizada
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> Los factores que predisponen a la hipertrigliceridemia son: sepsis, falla multiorgánica, obesidad, diabetes, enfermedad hepática, falla renal, alcoholismo, historia de dislipidemia y pancreatitis.</p> <p>Los medicamentos que alteran el metabolismo lipídico son la ciclosporina, sirolimus, corticoesteroides y la infusión de propofol.</p> <p>Los factores relacionados con la NP que predisponen al paciente para presentar alteraciones en el metabolismo óseo son: deficiencia de calcio, de fósforo, de vitamina D, toxicidad por vitamina D o por aluminio, así como infusiones con aminoácidos o dextrosa hipertónica.</p> <p>Los factores no relacionados con la NP que predisponen al paciente para presentar alteraciones en el metabolismo óseo son: tratamiento con corticoesteroides y acidosis metabólica.</p>

Artículo	El apoyo nutricional en adultos ayuda Oral nutrición, alimentación por sonda enteral y parenteral nutrición <sup>74</sup>
Primer investigador	National Collaborating Centre for Acute Care
Año de publicación	2006
País	Inglaterra
Diseño	Revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>2</b> El apoyo nutricional por vía parenteral no debe exceder el 50% del requerimiento energético calculado al iniciar el apoyo y debe incrementarse de acuerdo a la capacidad metabólica a las 24 o 48 hrs.</p> <p>Al iniciar la NP en los pacientes con riesgo de desarrollar síndrome de realimentación, considerar iniciar con 10 kcal/kg/día e incrementar el aporte nutricional lentamente hasta llegar al máximo dentro de 4 a 7 días.</p>

Artículo	Síndrome de realimentación <sup>75</sup>
Primer investigador	Mehanna H.
Año de publicación	2008
País	
Diseño	Artículo de revisión
Respuesta a las preguntas de investigación 1,2,3,4.	<p><b>4</b> El síndrome de realimentación se traduce en la aparición de complicaciones neurológicas, respiratorias, cardíacas, neuromusculares y hematológicas, que tienen alto impacto en mortalidad.</p> <p>Para prevenir el síndrome de realimentación hay que identificar a los pacientes en riesgo e iniciar el apoyo nutricional con aportes no excesivos. Previo al inicio de apoyo nutricional hacer las correcciones de los déficits de electrolitos y vitaminas.</p>