



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

Curso 2023-2024

**Título: Importancia del manejo nutricional
en el Síndrome de Intestino Corto según el
mantenimiento del colon en continuidad**

Autora: Carlota Cabrero Muñoz

Tutor: José Antonio Garrote Adrados

ÍNDICE

Abreviaturas	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
1. Qué es el Síndrome de Intestino Corto (SIC).....	6
2. Etiología y complicaciones.....	7
3. Fases post-operatorio.....	9
4. Manejo nutricional.....	10
Objetivo principal y secundarios	12
Métodos	13
Discusión	15
1. Déficit nutricionales según la parte anatómica de intestino resecada.....	15
2. El papel de los nutrientes según el colon en continuidad o en ausencia.....	17
3. Sobrecrecimiento bacteriano y fallo intestinal a causa del SIC.....	20
4. Soporte nutricional en el paciente con SIC según la continuidad o no con el colon.....	23
5. Efecto de la Teduglutida como sustituto de la NPD.....	25
6. Tratamiento dietético, hiperfagia y adaptación intestinal.....	27
Conclusiones	29
Bibliografía	31
Anexos	35

ABREVIATURAS

SIC: Síndrome de Intestino Corto
EII: Enfermedad inflamatoria intestinal
EC: Enfermedad de Crohn
NP: Nutrición Parenteral
NE: Nutrición Enteral
NPD: Nutrición Parenteral Domiciliaria
IMC: Índice de Masa Corporal
SIBO: Sobrecrecimiento bacteriano
AGCC: Ácidos grasos de cadena corta
GLP-2: Péptido-2 similar al glucagón
N: Nitrógeno
MCT: Ácidos grasos de cadena media
LCT: Ácidos grasos de cadena larga
HCO: Hidratos de Carbono
IF: Insuficiencia intestinal
CIF: Insuficiencia intestinal crónica
KFG: factor de crecimiento de queratinocitos
IGF-1: factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1
PBO: placebo
GEB: Gasto energético basal

RESUMEN

Introducción: el síndrome de intestino corto es una patología caracterizada por la resección del intestino a menos de 200 cm. Depende del tipo de cirugía se puede clasificar en tres tipos diferentes. Las etiologías que lo desencadenen van a ser varias al igual que las consecuencias, por lo que finalmente el manejo nutricional va a ser clave para tratar a estos pacientes e intentar optimizar su calidad de vida.

Objetivo principal: analizar el soporte nutricional en los pacientes con SIC, la presencia o no de la continuidad con el colon, los déficits nutricionales que van a aparecer y el tratamiento dietético para conseguir la adaptación intestinal.

Métodos: la obtención de los resultados y conclusiones se ha utilizado la estrategia PICO para diseñar la pregunta a investigar en esta revisión que incluye los operadores booleanos (and, or, not). Se han usado diversas fuentes de búsqueda al igual que estrategias tras establecer los criterios de inclusión y exclusión.

Discusión: La presencia o no del colon va a condicionar que el paciente tenga una recuperación u otra. Los déficits nutricionales que van a aparecer se van a tratar de manera diferente en un paciente u otro, según la enfermedad de base y el estado del sujeto. El soporte nutricional artificial va a ser clave para tratar a los pacientes tras la cirugía y hasta en el mejor de los casos recuperar la autonomía enteral, ya que en otras situaciones el paciente puede depender de la nutrición parenteral permanente en el domicilio. Se valorará la administración de Teduglutida en algún caso para conseguir el cese de la nutrición parenteral domiciliaria. Va a ser de gran importancia empezar con la dieta oral lo antes posible para favorecer la adaptación intestinal y estimular así al intestino.

Conclusiones: el manejo nutricional es fundamental a la hora de tratar a estos pacientes, teniendo beneficio aquellos que preservan un colon en continuidad ya que éste es capaz de adaptarse. Será necesario suplir los déficits nutricionales teniendo en cuenta la continuidad o no del mismo, y según el tipo de soporte nutricional. Aquellos con el colon en continuidad consiguen en el mayor de los casos la retirada de la nutrición parenteral, y además, el uso de Teduglutida consigue reducir el uso de la misma consiguiendo también el cese de manera permanente. El tratamiento dietético precoz favorece la adaptación intestinal y hay que tratar cada caso de manera individualizada.

Palabras clave: Síndrome intestino corto, soporte nutricional, nutrición parenteral, adaptación intestinal, tratamiento dietético, déficits nutricionales, Teduglutida, colon

ABSTRACT

Introduction: Short bowel syndrome is a pathology characterised by resection of the bowel to less than 200 cm. Depending on the type of surgery, it can be classified into three different types. The aetiologies that trigger it will be various, as will the consequences, so that nutritional management will ultimately be key to treating these patients and trying to optimise their quality of life.

Main objective: to analyse nutritional support in patients with CIS, the presence or absence of continuity with the colon, the nutritional deficits that will appear and the dietary treatment to achieve intestinal adaptation.

Methods: To obtain the results and conclusions, the PICO strategy was used to design the research question in this review, which includes the Boolean operators (and, or, not). Various search sources were used as well as strategies after establishing the inclusion and exclusion criteria.

Discussion: The presence or absence of the colon will determine whether the patient recovers or not. The nutritional deficits that will appear will be treated differently in one patient or another, depending on the underlying disease and the patient's condition. Artificial nutritional support will be key to treat patients after surgery and even in the best of cases recover enteral autonomy, since in other situations the patient may depend on permanent parenteral nutrition at home. The administration of Teduglutide will be considered in some cases to achieve the cessation of home parenteral nutrition. It will be of great importance to start the oral diet as soon as possible to favour intestinal adaptation and thus stimulate the intestine.

Conclusions: Nutritional management is fundamental in the treatment of these patients, with those who preserve a colon in continuity having a benefit, as the colon is capable of adapting. It will be necessary to make up for nutritional deficits, taking into account the continuity or not of the colon, and depending on the type of nutritional support. Those with a colon in continuity are in most cases able to withdraw parenteral nutrition, and in addition, the use of Teduglutide can reduce the use of parenteral nutrition, which also leads to its permanent cessation. Early dietary treatment favours intestinal adaptation and each case must be treated individually.

Keywords: short bowel syndrome, nutritional support, parenteral nutrition, intestinal adaptation, dietary management, nutritional deficits, teduglutide, colon

INTRODUCCIÓN

Qué es el Síndrome de Intestino Corto (SIC)

El tamaño normal de un intestino en el adulto es de 275 a 850 cm en el cual ocurren diversas funciones importantes para un correcto funcionamiento del organismo. Entre ellas encontramos la capacidad de digestión y absorción de los diferentes nutrientes que tienen lugar a lo largo del intestino delgado y grueso.

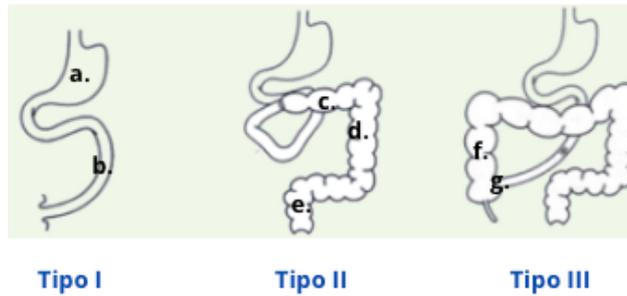
Como su propio nombre refleja, se conoce al síndrome de intestino corto a todos los pacientes con un intestino caracterizado por una pérdida anatómica y funcional con una longitud de entre 180 a 200 cm. La resección producida es muy pronunciada y ocasiona diversos cuadros de malabsorción de nutrientes, desnutrición, diarrea, desequilibrio electrolítico entre otras muchas complicaciones. Las causas principales que hacen que el paciente pueda desencadenar en un SIC son la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), en especial la enfermedad de Crohn (EC), la isquemia mesentérica, enteritis por radiación o por otras causas como complicaciones o adherencias post-quirúrgicas. (1)

En otras ocasiones no hablan del SIC como una patología, si no como una consecuencia derivada de otra patología que ha llevado a la resección quirúrgica del mismo produciendo un fallo intestinal. En cualquier caso para garantizar la salud y bienestar del paciente va a ser necesario un manejo nutricional enfocado en suplementación tanto de macro como micronutrientes administrados ya sea por nutrición parenteral (NP), enteral (NE) u otros tratamientos. (2)

Hoy en día existen tres tipos de SIC según la parte anatómica del intestino que resulte afectada y si finalmente preserva o no el colon. Dicha clasificación sirve de ayuda para situar a cada paciente en las necesidades de soporte nutricional correspondientes a cada uno: (2,3)

- **Yeyunostomía terminal o tipo I** (cuya longitud intestinal preservada es de < 100 cm) afecta a yeyuno, íleon y colon. Se va a mantener una porción del yeyuno sano.
- **Anastomosis yeyunocólica o tipo II** (cuya longitud intestinal preservada es de < 50 cm) pacientes con resección ileal incluyendo con frecuencia la válvula ileocecal. Se extrae tanto el yeyuno terminal como el colon.
- **Anastomosis yeyunoileal o tipo III** (cuya longitud intestinal preservada es de < 35 cm) en la que el colon ha sido preservado. Se elimina la porción del yeyuno y una porción próxima al íleon.

Anatomía intestinal según el tipo de cirugía



a. Estómago, b. Intestino delgado, c. Colon transverso, d. Colon descendente, e. Recto, f. Colon ascendente, g. Íleon y válvula ileocecal

Figura 1: Tipos de cirugía anatómica en el SIC basados en (4)

Etiología y complicaciones

El SIC ocurre mayormente en pacientes adultos tras cirugías extensas del intestino a causa de *isquemia mesentérica* (20-30%), *enfermedad de Crohn* (5%) y *enteritis por radiación* (12%). Aunque podemos encontrar otras causas como: *adherencias postquirúrgicas*, *enfermedad mesentérica*, *trauma abdominal*, *complicaciones postoperatorias* y *enfermedad de Hirschsprung* (está es más frecuente en neonatos). (1,2)

- La *isquemia mesentérica* se asocia a complicaciones producidas por arterioesclerosis ya sea por vasoconstricción u obstrucción venosa, es la causa con mayor morbimortalidad.
- En pacientes con *enfermedad de Crohn* el resultado a una resección del intestino es muy extensa pero con el progreso de la medicación en estos pacientes se ha reducido mucho el porcentaje de los individuos a los que se les somete a cirugía.
- La *enteritis por radiación* desemboca a un SIC debido a que provoca una disminución en la capacidad de absorción y funcionamiento del intestino, cuya solución finalmente es la resección debida a la presencia de tumores o traumatismos que afectan a la cavidad abdominal. (2)

Dentro de las **complicaciones** más llamativas que podemos encontrar en el SIC se encuentran en el fallo intestinal y el sobrecrecimiento bacteriano:

El SIC va a ser la causa más frecuente por la que se va a producir el *fallo intestinal* en los pacientes, imposibilitando a los individuos a mantener un correcto equilibrio positivo entre los fluidos corporales y un adecuado estado nutricional normal sin el uso de soporte nutricional.

La ESPEN define como fallo intestinal a “*la reducción de la función intestinal por debajo del mínimo necesario para mantener la absorción de macronutrientes, micronutrientes, agua y electrolitos; que requieren de suplementación endovenosa para mantener la salud y el crecimiento*” (3)

El pronóstico de los pacientes con SIC va a depender si consigue recuperar en la mayor medida de lo posible las funciones intestinales mediante la adaptación, pudiendo ser de manera transitoria o permanente. Por lo tanto, el proceso por el que se intenta recuperar una adecuada y completa absorción intestinal de los diferentes macronutrientes, minerales y líquidos, y que va a determinar si un paciente, finalmente, va a depender de la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) es la *adaptación intestinal*. Se va a establecer a las 24-48 h de la resección y en los diferentes casos, puede durar desde los 2 hasta los 5 años. (2,3)

En cualquier caso, la adaptación intestinal se va a ver afectada por cambios en la estructura y morfología intestinal, la longitud del intestino resecado, edad del enfermo, del tipo de cirugía y la preservación o no del colon y válvula ileocecal, pacientes de Crohn activos o en remisión, tumoración u obstrucción que empeore y dificulte la adaptación. (2)

Teniendo en cuenta la zona de intestino preservada o resecada la adaptación intestinal se va a ver comprometida. El colon se va a encargar de la absorción del agua y electrolitos facilitando así la adaptación intestinal. Gracias a su preservación va a condicionar a un retraso del vaciamiento gástrico y al mismo tiempo, favorecer la hiperplasia intestinal. Por el contrario, puede formar cálculos renales debido a la unión del calcio con los ácidos grasos que no se han llegado a absorber en la parte del intestino delgado. En las situaciones en la que se mantiene la presencia de la válvula ileocecal va a favorecer al mejor pronóstico de los pacientes ya que también aumenta el tiempo de tránsito intestinal y por lo tanto permite un mayor tiempo de contacto de los nutrientes con la mucosa para facilitar su absorción. Al tiempo que hace de barrera para intentar evitar la aparición de sobrecrecimiento bacteriano. Por último, en los casos de yeyunostomía o ileostomía va a comprometer dicha absorción, pudiendo desembocar en situaciones de deshidratación por la pérdida de líquidos y de electrolitos, y por lo tanto dificultando la adaptación intestinal. (5)

En el mayor de los casos de los pacientes con SIC es común que realicen una ingesta superior a lo que pueden ocasionando hiperfagia. A pesar de que el intestino es funcional y tiene capacidad de adaptarse incrementando por ejemplo su capacidad de absorción o desacelerando el ritmo del tránsito intestinal, la hiperfagia también va a ser un mecanismo de adaptación y que hay que tener presente en estos casos. Esto se debe a que va a producir un balance negativo en la absorción de grasas y en el índice de masa corporal (IMC) que con el tiempo mejora. (2)

Otra complicación frecuente en el intestino corto va a ser el *sobrecrecimiento bacteriano* (SIBO). En él ocurre un aumento de las poblaciones bacterianas por encima de los niveles normales en el intestino. (5)

Como se ha comentado anteriormente los cambios que afectan a la adaptación intestinal también se van a ver implicados en el SIBO y van a favorecer a su desarrollo. En consecuencia, se van a producir episodios de malabsorción y maldigestión, distensión abdominal y diarreas. (5) Todo esto ocurre, debido a que las bacterias van a competir con los enterocitos, por los nutrientes. En resultado se va a producir una malabsorción de las grasas ya que las principales especies que desencadenan el SIBO son *Streptococcus*, *Bacteroides*, *Escherichia*, y *Lactobacillos*, van a desconjugar los ácidos biliares dificultando la formación de micelas y por tanto dando lugar a esteatorrea y déficit de vitaminas liposolubles (A, D, E). (2)

También se ve afectada la absorción de vitamina B12 ocasionando anemia megaloblástica ya que se dificulta su absorción al unirse las bacterias con la cobalamina. En cambio, los niveles de ácido fólico (vitamina B9) pueden estar incrementados o, sin embargo, mantenerse normales ya que en este caso las bacterias sí pueden producirlo (2).

Además el SIBO va a influir en procesos inflamatorios produciendo cambios en la mucosa que hace que aumente la permeabilidad y por tanto se incremente el riesgo de traslocación bacteriana y sepsis. (2)

Existe riesgo de que se produzca una encefalopatía D-láctica. Afecta de manera neurológica a los pacientes ocasionando dolor de cabeza, confusión e incluso convulsiones e inducir al coma. Debido a que el desequilibrio de la microbiota genera una mayor fermentación de los carbohidratos no digeridos produciendo D-lactato. Este producto final se va a encontrar en la sangre y en la orina produciendo acidosis D-láctica y dando los síntomas característicos como son la hinchazón, flatulencias, entre otros. (4)

Algunos autores han planteado que cuánto más resección de la parte intestinal, mayor va a ser el fallo intestinal y más probabilidad de que ocurra el SIBO. (2,4,5)

Fases post-operatorio

La recuperación del paciente va a depender en todo momento del manejo nutricional en las 3 fases postquirúrgicas: Fase aguda, de adaptación y de mantenimiento.

- a. La **fase aguda** se extiende desde las primeras 3 semanas hasta aproximadamente las 6 semanas posteriores a la resección intestinal. En esta etapa van a destacar las pérdidas electrolíticas produciendo diarrea y deshidratación, y malabsorción. (1,4)

Va a ser de gran importancia mantener un correcto equilibrio hemodinámico para evitar la hipovolemia y el daño en otros órganos debido a una hipoperfusión. (4)

En pacientes con ausencia del íleon, el vaciado gástrico normalmente es más rápido debido a la eliminación del freno ileal como ocurre en la yeyunostomía (tipo I). En cambio, en el tipo II y III el tránsito va a ser mucho más lento, puesto

que preservan un colon residual en continuidad. El rápido procesamiento de los alimentos va a hacer que lleguen prácticamente intactos y se genere un gran volumen de materia hipertónicas en el colon, destacando una gran pérdida de agua y sodio y, en consecuencia, de moléculas de elevado poder osmótico (lactosa). (4)

Cuanto mayor sea la porción resecada mayor va a ser la malabsorción. Esto conduce a una desnutrición proteico-energética afectando a las proteínas, grasas y carbohidratos, pero también a las vitaminas y minerales. En los tipos I y II destaca una malabsorción de vitaminas liposolubles y lípidos pudiendo causar cuadros de esteatorrea. (4)

- b. **Fase de adaptación** tiene una duración de entre 1 y 2 años en la que es muy importante la adaptación intestinal que consiste en hiperfagia, en el aumento de la absorción de nutrientes y en la mejorar del equilibrio hidroelectrolítico y energético del individuo. (1,4)

Los pacientes que preservan el colon van a tener una microbiota en la que predominan los *Lactobacillos*, los cuales tienen la capacidad de fermentar y descomponer los hidratos de carbono en ácidos grasos de cadena corta (AGCC), fuente de energía de los colonocitos y enterocitos. Dichos AGCC van a favorecer los mecanismos de adaptación. (4)

Se intenta estimular el intestino residual con un aumento de la ingesta de alimentos, aumentando la absorción de nutrientes en la cavidad intestinal y así disminuir el tránsito intestinal, con la finalidad de disminuir o detener la nutrición parenteral y que la propia persona sea capaz de establecer lo antes posible la alimentación vía oral. (1,4)

- c. **Fase estacionaria o de mantenimiento.** En esta etapa es frecuente que surjan complicaciones que aumente la morbimortalidad. Los principales problemas que podemos encontrar son la desnutrición y los desequilibrios electrolíticos, que a largo plazo pueden dan lugar a situaciones de osteoporosis u osteomalacia. (4)

Por ello va a ser necesario el manejo de una suplementación de nutrientes vía oral en los mejores casos o a través de la nutrición parenteral (NP) con el correspondiente tratamiento farmacológico. La NP a largo plazo trae consigo complicaciones como infecciones, trombosis venosas, y también complicaciones metabólicas sobre todo hepáticas, renales y óseas, aunque suelen ser tardías. Por ello que haya una elevada morbilidad y en su efecto una mayor mortalidad. (4)

Manejo nutricional

El manejo nutricional en el SIC tiene como objetivo principal conseguir la rehabilitación del intestino, es decir, recuperar en lo posible la capacidad absorptiva y digestiva máxima

en la parte de intestino remanente. Para ello va a contar con tratamiento nutricional (nutrición parenteral, parenteral domiciliaria, enteral y tratamiento con teduglutida), farmacológico o en otros casos quirúrgico (trasplante intestinal) (6).

El tiempo de uso de la **nutrición parenteral (NP)** va a depender de la longitud de intestino reseca, la ubicación de la afectación y de si preserva o no el colon en continuidad (4). Va a proporcionar electrolitos, líquidos y nutrientes para optimizar la salud y alcanzar un peso adecuado. Con ello se intenta evitar y corregir episodios de deshidratación grave, desequilibrios hidroelectrolíticos y situaciones de hipotensión. Hay que tener en cuenta que un uso prolongado de la NP va a traer consecuencias y complicaciones relacionadas con: catéter, complicaciones metabólicas (enfermedades hepática, ósea, renal) y deterioro en la calidad de vida (4,7).



Figura 2: Posibles complicaciones en el SIC tras un periodo prolongado con NP basado en (4)

La **Teduglutida** se conoce como aquel principio activo análogo del péptido-2 similar al glucagón (GLP-2) que se utiliza como tratamiento para los pacientes mayores de 18 años no sintomáticos en SIC, es decir, cuando alcancen un periodo de estabilidad intestinal una vez se han sometido a la cirugía. Varios ensayos han resultado favorables tras el uso de dicho principio para mejorar la adaptación intestinal y además, poder reducir el uso de la NP y en algunos casos, suspenderla en su totalidad. (6,7)

Lo ideal es conseguir tan pronto como se pueda la **nutrición oral o enteral**, combinada en ciertos casos con la NP e iniciar un tratamiento dietético lo antes posible. Se intenta por lo tanto mantener la microbiota intestinal, evitar la atrofia de las vellosidades intestinales y estimular la hiperfagia mediante dieta sólida, hipercalórica e hiperproteica. Debido a que los ácidos grasos se toleran en un rango menor, se aconseja que se haga una ingesta rica en hidratos de carbono y baja en lípidos. (4)

OBJETIVOS

Objetivo principal: Analizar los diferentes tipos de soporte nutricional en pacientes con síndrome de intestino corto según el tipo de resección y de la continuidad o no con el colon. Comparando el soporte artificial con el oral.

Objetivos secundarios:

- Comprobar los déficits nutricionales que aparecen según la parte de intestino resecada.
- Comprobar si el uso de NP condiciona el uso de NPD permanente.
- Estudiar si la Teduglutida previene el uso de NPD y evita sus complicaciones.
- Ver cómo afecta el sobrecrecimiento bacteriano a estos pacientes.
- Observar los beneficios del tratamiento dietético para conseguir la adaptación intestinal y evitar complicaciones.

MÉTODO

Se va a realizar una revisión sistemática en la que se ha utilizado la estrategia PICO para diseñar la pregunta a investigar.

Formulación pregunta investigación – estrategia PICO

La búsqueda de artículos se ha hecho mediante la realización de la estrategia PICO:

Pacientes (P): Pacientes adultos con síndrome de intestino corto debido a cualquier etiología.

Intervención (I): Uso de diferentes soportes nutricionales para la recuperación post-quirúrgica.

Comparación (C):

- Comparar el uso de NP post-cirugía con la dependencia total de NPD.
- Administración de Teduglutida para evitar el uso de NPD.
- Comparar el uso de tratamiento dietético con la NP para conseguir la adaptación intestinal.

Objetivo / Resultados (O): Los extraídos de los artículos revisados sobre los pacientes con SIC.

Criterios de inclusión y exclusión según la pregunta a investigar

Para el desarrollo de esta revisión sistemática se han utilizado diversas fuentes de investigación. La búsqueda bibliográfica se ha llevado a cabo a través de las siguientes páginas: “PubMed”, “ESPEN”, “Google Academy”, “UpToDate”.

Para la búsqueda se usaron diferentes palabras y sus combinaciones tanto en español como en inglés: “Short Bowel Syndrome”, “Dysbiosis”, “Manejo nutricional”, “Causality”, “Teduglutida”, “Microbiota”, “Flora bacteriana”, “Intestinal Failure”, “Pathophysiology”, “Management”, “Nutritional Support”, “adult”, “Síndrome de intestine corto”, “SIBO”, “Nutritional deficiencias”, “Adaptación intestinal”

Entre los **criterios de inclusión** que se han utilizado a la hora de seleccionar los artículos y fuentes de información fueron:

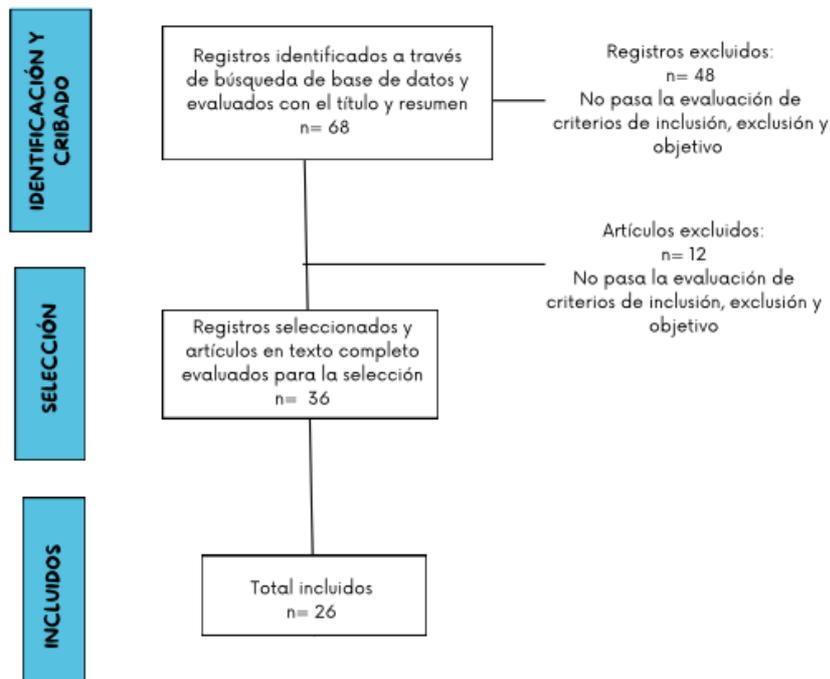
- Fecha de publicación desde hace 2004 hasta 2024.
- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos en humanos y estudios observacionales de interés sobre el tema a tratar, como son el síndrome de intestino corto y las diferentes clasificaciones y afectaciones, del mismo modo que el manejo nutricional en cada tipo de resección.
- Población adulta con SIC con cualquier etiología.
- Diferentes idiomas: español, inglés, francés e italiano.

- Finalmente, se tuvo en cuenta el análisis de la bibliografía de los artículos seleccionados para ampliar la búsqueda y extraer nuevas fuentes de información.

Se **excluyeron** todos los artículos que:

- Fueron realizados en animales en lugar de humanos.
- Artículos que tratan el tema sobre población pediátrica.
- Artículos que no están bien estructurados y no dejan clara la evidencia de la investigación o el tema a tratar.
- Artículos cuya metodología empleada es confusa o está mal empleada.

Diagrama 1: Proceso de selección de los artículos incluidos finalmente en la revisión



(Fuente de elaboración propia)

Por último, comprobamos que los artículos seleccionados para la realización del trabajo son válidos para poder incluirlos en dicha revisión. Contamos por ello con una serie de factores intrínsecos como pueden ser el tamaño muestral, la metodología detallada en la que explique claramente los pasos a seguir, el análisis estadístico, la aparición del comité ético, entre otros.

DISCUSIÓN

Déficits nutricionales según la parte anatómica de intestino reseada

Yeyuno: zona encargada principalmente de la absorción de macro y micronutrientes, produciéndose la mayor absorción en los primeros 150 cm del intestino delgado (8).

En los pacientes con SIC en los que el yeyuno ha sido extirpado (tipo 2 y el tipo 3), se reduce la absorción de la mayor parte de los nutrientes, y se produce cambios en funcionales (transporte y actividad enzimática). También se va a encargar de la absorción de líquidos como el agua, produciéndose de forma pasiva mediante la absorción de otros nutrientes. La absorción de sodio se produce a través de un gradiente de concentración dependiente del agua y junto con la glucosa (8).

Íleon: elevada capacidad de adaptación intestinal a diferencia del yeyuno, por lo que su ausencia en esta parte del intestino grueso dificulta la absorción los siguientes elementos (8):

- **Vitamina B12**: su absorción se lleva a cabo en los 50-60 cm distales del íleon unida junto con el factor intrínseco. Una resección ileal como en los tipos 1 y 2 determina una malabsorción de esta vitamina, por lo que su suplementación va a ser de carácter obligatorio en todos los sujetos con SIC con resección ileal (8).
- **Ácidos biliares**: en las resecciones de más de 100 cm del íleon terminal conduce a una mala circulación enterohepática. Se produce, por tanto, una malabsorción de las grasas y de las vitaminas A, D, E, K (liposolubles) pudiendo desembocar en una mayor absorción de oxalatos, produciendo una hiperoxaluria y aumento el riesgo de sufrir una enfermedad renal crónica a causa de una nefrolitiasis (8). Esto es debido a que si el paciente posee un colon en continuidad el oxalato se absorbe junto con el calcio que no se ha absorbido en el intestino delgado debido a la resección, formando al final los cálculos responsables de la patología renal. En caso de ausencia de colon, no sería necesario una restricción de grasas ni oxalatos (2,8).

En los pacientes con SIC sin colon en continuidad no se produce el fenómeno del “freno ileal”, ya que al no tener el colon los lípidos que no se absorben y no van a producir un retraso en el vaciamiento gástrico, si no que, lo aumenta y con ello disminuye la absorción de nutrientes (8).

- **Líquidos**: el íleon se encarga de reabsorber los líquidos provenientes del yeyuno durante la digestión, por eso en la ausencia de la porción ileal, los individuos pierden la capacidad de absorber grandes cantidades de líquidos y electrolitos. No van a poder ingerir grandes cantidades de bolos alimenticios o con elevada osmolaridad (como es el caso de los carbohidratos simples) (8).

Válvula ileocecal: ésta realiza una función de barrera evitando el reflujo del residuo colónico desde el colon al ID, facilitando el paso de líquidos y nutrientes del íleon al colon (2,8).

Debido a la reducción de la peristalsis y a la reducción de la longitud ileal, va a condicionar una menor probabilidad del cese de la nutrición parenteral, y a su vez, un mayor riesgo de desencadenar SIBO (2,8).

Colon: realiza una importante función en la absorción de agua, líquidos y AGCC. Su tránsito es más lento en comparación al yeyuno y al íleon (2,8).

En situación por ejemplo de un paciente que preserva el colon y con una resección extensa del ID, el colon se puede adaptar y encargar de absorber hasta 6 L evitando la pérdida excesiva de líquidos (8). Por el contrario, en situación de una yeyunostomía terminal que no preserva el colon se va a producir un mayor riesgo de deshidratación y disminución de electrolitos, requiriendo por tanto soporte nutricional a través de la NP a largo plazo sobre todo en aquellos pacientes con estoma a menos de 100 cm de distancia del yeyuno (2,8).

El colon se va a encargar, además, de absorber nutrientes que le llegan como los hidratos de carbono fermentados y también proteínas (2). Los pacientes con SIC, a diferenciar de un adulto sano, realizando una dieta rica en HCO, el colon puede llegar a absorber hasta el 50% de esas necesidades energéticas, siendo en caso de un adulto sano un 15%. A contrario a los que poseen un colon en continuidad, esto resultaría desfavorable desembocando en una elevada osmolaridad y produciendo diarrea (8).

El colon se adapta hasta el punto de estimular la adaptación del intestino y ralentizar el tránsito (2,8). Por ello, en cirugías con colon en continuidad, el vaciamiento será más lento, similar a una situación de normalidad (2). También será responsable de la adaptación intestinal el aumento progresivo los enterocitos y las hormonas intestinales, el péptido similar al glucagón (GLP-1) y el péptido YY. Este último péptido es liberado por las células L del íleon y colon en situaciones de estímulo por grasas o las sales biliares secretadas por el hígado (2,8).

Debido a esto, se ha visto que los pacientes que preservan el colon van a tener más posibilidades de adaptarse a una cirugía mayor del ID. Los enfermos sin colon en continuidad o con una porción muy pequeña y con un yeyuno de 50-100 cm posiblemente dependan de la NP de manera permanente. En cambio, individuos con colon en continuidad (yeyuno-colon o yeyuno-íleon-colon) o que preservan al menos la mitad del colon y una porción de ID de 50 cm tienen mejor pronóstico, ya que el colon equivaldría a unos 50 cm de ID en cuanto a las funciones que desempeña (2,8).

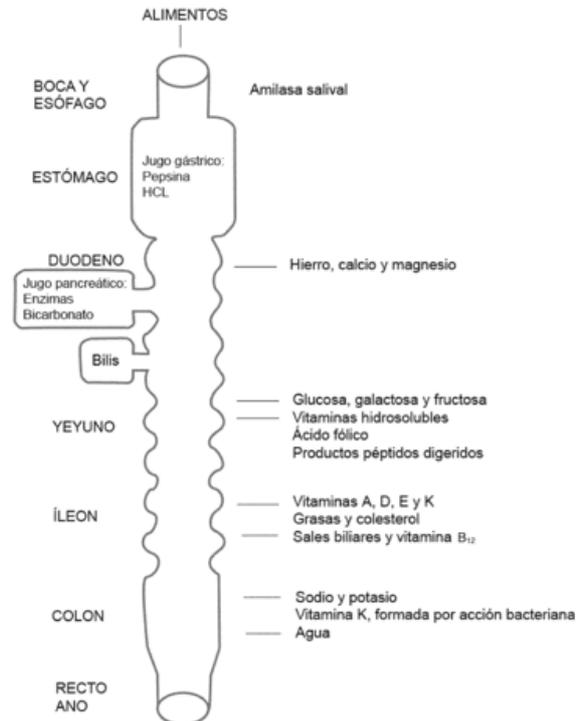


Figura 3: Absorción de nutrientes a lo largo del tubo digestivo obtenido de (9)

El papel de los nutrientes según el colon en continuidad o en ausencia

La dieta oral va a ser un proceso en el que los afectados irán de manera lenta y progresiva durante un periodo de duración de semanas o meses introduciendo pequeñas cantidades de alimento. En el caso de presentar un colon en continuidad la recomendación va a ser una dieta alta en hidratos de carbono complejos y moderada tanto en grasas como oxalatos. En el caso de las proteínas, no hay que realizar ninguna restricción específica, ya que debido a la reducción de la capacidad de absorción el nitrógeno (N) no se ve comprometida, pero resultará interesante ingerirla en su forma intacta. En general, pacientes con SIC y una yeyunostomía final no van a requerir cambios dietéticos importantes (10).

CARBOHIDRATOS: complejos preferentemente y evitando los azúcares simples. La lactosa no es necesario eliminarla de la dieta a no ser que el paciente presente una intolerancia, ya que es una importante fuente de calcio. En aquellos con un colon residual, la pérdida de energía por heces con una dieta rica en HCO será menor que siguiendo una dieta rica en grasas, por lo que el porcentaje de HCO será mayor que el de grasas en cuanto al valor calórico total (9–12)

GRASAS: como se ha comentado anteriormente, en aquellos pacientes con un SIC con colon en continuidad el consumo de grasas debe ser moderado, siendo mayor la restricción en aquellos que presenten nefrolitiasis o esteatorrea (10,11).

En estos pacientes se ha visto que un aporte de HCO del 60% y un aporte reducido de grasas del 20% disminuye las pérdidas de calorías por heces y aumenta la absorción de

energía, al mismo tiempo que un decremento en la pérdida de calcio y magnesio y, por lo tanto, reduciendo la absorción de oxalatos (9,10).

Una restricción en la que el aporte de caloría es insuficiente, será necesario la suplementación con triglicéridos de cadena media (MCT) a través de aceites. Este tipo de ácidos grasos se absorben tanto en ID como grueso sin la necesidad de enzimas pancreáticas ni de ácidos biliares que faciliten su absorción, ya que son transportados directamente a través de la vena porta hasta que llegan al destino final que es el hígado (10,12). A largo plazo su ingesta sería insuficiente para aportar las calorías necesarias y se recurrirá a la ingesta de triglicéridos de cadena larga (LCT). Van a tener un mayor efecto en cuanto a la estimulación de la adaptación intestinal y el aporte de ácidos grasos esenciales, ya que lo favorece al acelerar el tránsito intestinal y disminuir la absorción del sodio y del agua, aunque hay que tenerlo en cuenta porque se pueden unir al calcio y magnesio y originar cálculos de oxalatos que conducirán a problemas mayores a largo plazo. (9–11).

Será imprescindible realizar una ingesta que asegure el aporte de ácidos grasos esenciales sobre todo en aquellas dietas en el que las grasas están restringidas o hay malabsorción de las mismas. Los podemos encontrar en aceites de cártamo y soja (10).

PROTEÍNAS: Se ha observado que, al consumir las proteínas de la dieta, los dipéptidos y tripéptidos que se han hidrolizado se absorben de manera más fácil que aquellos con cadenas más largas. Para facilitar y promover a la adaptación intestinal se aconseja consumir la proteína entera, y sólo en casos que no se toleren, administrarlas en forma de hidrolizados (10,11).

FIBRA: el uso de fibra soluble (en frutas, verduras y legumbres) como la pectina o goma guar, resulta beneficioso para una mejor adaptación mediante el aumento de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), aportan una buena fuente calórica en aquellos que preservan el colon en continuidad. Además, ralentiza el vaciamiento gástrico y aumenta la absorción de agua y disminuye la absorción en las heces teniendo un efecto antidiarreico (10–12)

OXALATOS: como hemos comentado anteriormente en otras ocasiones, aquellos con un colon en continuidad los oxalatos se deben reducir para disminuir la probabilidad de que aparezca una enfermedad renal como la nefrolitiasis (9,10).

INGESTA DE LÍQUIDOS: como se ha visto a lo largo de esta revisión, los pacientes con SIC tienen más riesgo de deshidratación al incrementarse las pérdidas de líquido y sodio, por lo que será muy importante una buena ingesta de líquidos para equilibrar con las pérdidas y producir de manera óptima una cantidad de orina de al menos 1 L/día. Importante tener en cuenta (10):

- Líquidos hipertónicos/hipotónicos: los hipertónicos va a ser aquellos líquidos muy concentrados como, por ejemplo, zumos de frutas o refrescos. Su consumo facilita el aumento de la diarrea ya que los enterocitos se van a encargar de diluir la concentración (10).

Los hipotónicos, al contrario que los anteriores no son concentrados ya que en su composición no tienen glucosa o sodio. Es por ejemplo el agua, té o café. En casos de yeyunostomía final estos líquidos no facilitan la absorción y agravan la deshidratación cuando se ingieren en cantidades muy grandes. Por otro lado, aquellos que mantienen el colon pueden tener una buena hidratación con este tipo de líquidos sin provocar grandes pérdidas (10).

- Rehidratación oral con solución de glucosa: a los pacientes con yeyunostomía final se les recomienda consumir dicha solución de entre 1-3 L/día a lo largo del día para una correcta hidratación. Aquellos con un colon residual, también se les aconseja este tipo de solución, sobre todo los que padezcan diarrea difícil de manejar y con episodios de deshidratación recurrentes, ya que se absorberán mediante un transporte activo acoplado de sodio junto glucosa (10,12).

Tabla 1: Resumen de recomendaciones de macronutrientes y líquidos en pacientes con SIC en función de la presencia o ausencia del colon basados en (9,10,12,13)

MACRONUTRIENTES	COLON EN CONTINUIDAD	SIN COLON
Hidratos de Carbono	Corresponde con el 50-60% de la ingesta calórica total en forma de HCO complejos	Corresponde con el 40-50% de la ingesta calórica total en forma de HCO complejos
Grasas	Entre el 20-30% de la ingesta calórica total. Administrar ácidos grasos esenciales. En forma de MCT/LCT	Entre el 30-40% de la ingesta calórica total. Administrar ácidos grasos esenciales. En forma de LCT
Proteínas	Entre 20-30% de la ingesta calórica total Alto valor biológico (AVB)	Entre 20-30% de la ingesta calórica total Alto valor biológico (AVB)
Fibra	Secretores de red Fibra soluble (pectina)	Secretores de red Fibra soluble (pectina)
Oxalato	Restringir	No necesario restringir
Fluidos	ORS y/o hipotónico Evitar soluciones hiperosmolares	ORS Evitar soluciones hiperosmolares

HCO: hidratos de carbono; MCT: triglicéridos de cadena media; ORS: solución de rehidratación oral; AVB: alto valor biológico

Será importante, por tanto, intentar ingerir los nutrientes en su forma compleja ya que así el intestino tiene que hacer más trabajo para digerirlos y favorece la hiperplasia intestinal facilitando la adaptación (11).

Por otro lado, habrá que realizar suplementación de aquellas vitaminas y minerales que se van a encontrar en déficit según la parte de intestino resaca. En la mayoría de los casos van a requerir de suplementación y cubrir los requerimientos de forma oral puede complicarse en muchos de ellos debido a los efectos adversos que pueden aparecer. Por ejemplo, una ingesta excesiva de magnesio puede desencadenar en una diarrea, o en cambio debido a una malabsorción que el consumo de hierro o vitamina B12 sea ineficaz. Por lo tanto, en muchos casos se necesita de la nutrición artificial para su administración (13,14).

Tabla 2: Recomendaciones de vitaminas y minerales de la Sociedad Americana de Gastroenterología tomado en (9,13,14)

MICRONUTRIENTE	DOSIS
Vitamina B12	300-1000 µg/mes (intramuscular)
Vitamina C	200-500 mg/día
Vitamina A	10,000-50,000 UI/día
Vitamina D	1500 U DHT/día
Vitamina E	30 UI/día
Calcio	1-2 g/día
Magnesio	Difícil suplementación de forma oral
Hierro	Oral o intravenoso
Zinc (sulfato)	220-440 mg/día
Selenio	60-100 mg/día

Sobrecrecimiento bacteriano y fallo intestinal a causa del SIC

a. SIBO: diagnóstico y tratamiento

Como se ha comentado en la introducción, el SIBO es una complicación frecuente en los pacientes con SIC que dificulta el proceso de adaptación intestinal. Consiste en el aumento de los niveles del contenido bacteriano por encima los óptimos. Además, una resección de la válvula ileocecal agrava el problema ya que ésta hace de barrera y en su ausencia permite el paso de las bacterias del colon al ID.

DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico del SIBO se pueden emplear pruebas directas o indirectas:

- Directas: aspiración y cultivo directo del propio contenido intestinal obtenido mediante una endoscopia. Es el método de elección, pero tiene como inconveniente el sondaje, aumentando el riesgo de contaminación de la prueba y de la muestra (2).

- Indirectas: mediante el test de hidrógeno a través del aliento, habiendo previamente mantenido al paciente en un periodo de ayunas o tras una sobrecarga con glucosa, o también por la presencia de D-láctico en sangre. Sin embargo, la realización del test en estos pacientes es complicado ya que el resultado final se ve influenciado por el desconocimiento de la zona de la que proviene el hidrógeno, no sabiendo si es ID o colon (2).

Por lo tanto, los métodos a utilizar serán mediante aspiración o generalmente por la presencia de síntomas como dolor y distensión abdominal, flatulencias, diarrea o esteatorrea (15).

TRATAMIENTO

El objetivo principal será disminuir el contenido bacteriano en exceso presente en la flora bacteriana. No existen ensayos controlados que permitan pautar un tratamiento eficaz para el SIBO, por lo que se va a basar en recomendaciones clínicas sobre la propia experiencia en el tratamiento de esta complicación (2).

Principalmente el manejo será dietético y con antibióticos. La dieta será generalmente más alta en grasa y proteínas, para reducir el contenido de HCO que es el sustrato que utilizan las bacterias para realizar su metabolismo. Al mismo tiempo, hay que tener en cuenta que una dieta muy elevada en grasas puede agravar el problema empeorando la diarrea y ocasionando nefrolitiasis por exceso de oxalatos (2,15).

El tratamiento a través de antibioterapia es complejo, ya que al mismo tiempo que elimina la flora patógena puede eliminar la beneficiosa, empeorando por lo tanto la salud del paciente o incluso provocarle una colitis por sobrecrecimiento de *C. difficile*. Por lo tanto, el manejo con antibióticos va a ser empírico, y van a rotarse periódicamente para evitar la resistencia a los mismos (2,15).

b. Fallo intestinal

Un tercio de los pacientes con síndrome de intestino corto acabará presentando una insuficiencia intestinal (12).

Se conoce con el término de **insuficiencia intestinal (IF)** la disminución de la capacidad absorbente de nutrientes, líquidos y/o electrolitos debido a una pérdida intestinal. Situaciones en las que haya una obstrucción mecánica o una dismotilidad intestinal, la primera maniobra de actuación será la suspensión de la alimentación vía oral e introducir el soporte nutricional intravenoso (12).

Hoy en día la IF se clasifica como anteriormente propuso Shaffer, basándose en criterios metabólicos y de resultados concluyentes:

- Tipo 1: es de carácter aguda, de corto periodo de tiempo y habitualmente autolimitada. En este periodo los pacientes van a requerir de suplementación intravenosa durante días o incluso semanas (12).
- Tipo 2: carácter aguda y prolongada en el tiempo. Es el caso de pacientes que no están estables metabólicamente junto con complicaciones, lo que requiere el soporte nutricional parenteral durante un periodo de semanas o meses (12).
- Tipo 3: conocida como insuficiencia intestinal crónica (CIF). Los pacientes se encuentran estables metabólicamente y cuya duración del soporte intravenoso es de meses a probablemente años o incluso de por vida, según el pronóstico del paciente siguiendo con la nutrición por sonda desde el domicilio del mismo.

En el caso de los pacientes con CIF la principal vía de tratamiento será mediante NPD. Al mismo tiempo, estos sujetos tendrán que ser tratados precozmente por especialistas en rehabilitación intestinal para poder finalizar con la NPD lo más pronto posible y evitar así las complicaciones que conllevan (12).

Tabla 3: Consideraciones para tener en cuenta en el alta de un paciente con CIF al que se pauta NPD obtenida de la Guía ESPEN (12)

Idoneidad/estabilidad médica, física, psicológica y emocional del paciente	
Estabilidad del régimen de NP (dosificación y mezcla).	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de atención domiciliaria y apoyo requerido - Estilo de vida/actividades de la vida diaria - Potencial de rehabilitación - Potencial de mejora de la calidad de vida - Potencial de aprendizaje del autocuidado de la NPD (paciente/cuidadores)
Conocimiento y experiencia del equipo de enfermería a domicilio (si ausencia autogestión)	
Seguridad básica en el hogar, instalaciones y limpieza general.	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita equipo adicional (p. ej., mochila, bomba de infusión, cama de hospital, soporte de goteo adicional) - Proveedor de atención domiciliaria de aditivos nutricionales, equipos y auxiliares

Reembolso de bolsos, servicios y suministros	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad las 24 horas de un proveedor de atención domiciliaria con experiencia - Necesidades/posibilidades de monitoreo posterior al alta - Prescripción de medicamentos con detalles de administración.
---	--

En el caso de individuos que tengan la parte residual intestinal sana y según el tipo de cirugía, centímetros remanentes, y al mismo tiempo de la continuidad o no con el colon se ha observado que la probabilidad de revertir la CIF va a ser mayor en las siguientes situaciones (12):

- A mayor longitud de ID preservada en continuidad (>100 cm) o tipo 1
- Mayor de 65 cm de ID junto con >50% del colon o tipo 2
- O mayor de 30 cm o tipo 3.

En el caso del que al paciente se le esté tratando mediante NE, se le administrarán soluciones isotónicas poliméricas. Además, el uso de alimentación vía oral junto con la NE favorecería la suspensión o disminución de la NPD (12).

Según un programa de rehabilitación intestinal para pacientes con insuficiencia intestinal para propiciar la retirada de la NPD lo más pronto posible, es esencial contar con un equipo multidisciplinar formado tanto por cirujanos, gastroenterólogos, psicólogos, enfermeros, nutricionistas como por farmacéuticos y asesores financieros (16).

El nutricionista se va a encargar de realizar una evaluación exhaustiva del estado nutricional del paciente, en cuanto a los requerimientos calóricos del mismo, necesidades de líquidos, la vía de administración de la alimentación que en ese momento se permita y las cantidades adecuadas (16).

Soporte nutricional en el paciente con SIC según la continuidad o no con el colon

El soporte nutricional recomendado será la suplementación vía oral, la nutrición enteral, la nutrición parenteral, parenteral total o domiciliaria. El uso de estas técnicas ha mejorado el pronóstico y la supervivencia en estos pacientes (9).

Nutrición parenteral: va a estar indicada cuando la ingesta por vía oral o enteral sea imposible o deficiente para cubrir las necesidades del paciente.

En los casos de los pacientes con SIC, la duración y dependencia de la NP va a depender la parte reseca. Así mismo, los sometidos a una resección de tipo 3 con un colon en continuidad, tendrán un mejor pronóstico que en cambio los del tipo 1 (17).

Gracias a la continuidad con el colon podrá ser posible la reducción de la dependencia de la NP y por tanto, un mejor pronóstico y supervivencia. Del mismo modo que será

rara vez la vez en la que dicha continuidad haga que la dependencia de la nutrición artificial sea permanente (9,18).

La nutrición parenteral se va a utilizar en SIC debido a la insuficiencia intestinal. Se va a introducir cuando el paciente esté hemodinámicamente estable (10).

La cantidad de solución administrada dependerá en cualquier caso de las necesidades del paciente en cuanto a sus requerimientos teóricos de la ingesta oral de energía, líquidos y electrolitos, así como la administración de vitaminas y minerales; al mismo tiempo que de la longitud reseçada (10). En caso de yeyunostomía terminal (tipo 1), las pérdidas de líquidos van a ser mayores debidas a la ausencia del colon y hay que prestar especial atención a los niveles de sodio y magnesio (18).

Nutrición enteral: La administración de nutrición enteral va a ser el mejor método para conseguir estimular la adaptación intestinal debido a su efecto trófico. El paciente, al haber estado sometido a un largo periodo de ayuno tras la resección y la pauta de NP, va a haber un estado de atrofia de la mucosa y de las vellosidades intestinales que es costosa de recuperar. Por ello, es importante introducir cuanto antes sea posible la alimentación oral o por vía enteral para favorecer las secreciones hormonales y gastrointestinales que favorezcan recuperar la función intestinal y alcanzar la adaptación intestinal (5,12).

Un estudio revisado por Guía ESPEN, muestra como 15 individuos durante un periodo de 3 a 130 meses sin colon en continuidad, y con infusión de NE durante un tiempo de 7 días junto con la alimentación oral mejoró la absorción intestinal. Por lo que, es una práctica que podría llevarse a cabo en pacientes con una baja dependencia en cuanto a la NPD para conseguir el cese de la misma (12).

Se utiliza en muchos casos como un puente entre la NP y la nutrición oral. Lo ideal es ir empezando por velocidades de infusión lentas, e ir aumentando progresivamente según tolerancia y pérdidas fecales. Las infusiones pueden ser de forma continua, discontinua o a través de suplementos orales (13).

Se debe iniciar a través de una sonda nasogástrica o gastrostomía una vez el paciente se encuentre estable tras la cirugía. En general, la NE de manera continua favorece la saturación de proteínas portadoras del transporte y con ello la adaptación intestinal, desembocando en una ingesta oral precoz. Va a favorecer mayor absorción de lípidos, proteínas y energía que si de alimentación oral exclusiva se tratase. Mantener la alimentación nocturna mejora y estimula al máximo la parte de intestino remanente. Las fórmulas administradas y que son bien toleradas son las isotónicas poliméricas estándar. En caso de continuidad con el colon y colon intacto se pueden administrar con fibra, complementándola y haciéndola más completa (10).

Nutrición parenteral domiciliaria: Este tipo de soporte nutricional será una técnica de apoyo para todos los individuos que sin nutricional parenteral no van a poder subsistir. Este método trata de administrar soluciones de manera intravenosa de larga duración en el domicilio del mismo paciente (19).

Los pacientes sometidos a una resección muy amplia, pero que preservan alrededor de 50 cm de íleon y colon puede ser que precisen de nutrición parenteral total, acompañado de una ingesta con un elevado aporte de hidratos de carbono y bajo en oxalatos (9).

La principal causa y motivo para administrar este tipo de nutrición a lo largo de los años ha sido el fallo intestinal, aunque con los años han sido otro tipo de motivos lo que hace que cada año sean más personas lo que necesiten este tipo de aporte (19).

Hoy por hoy, todos aquellos con fallo intestinal van a necesitar como tratamiento el uso de NPD. El acceso será intravenoso a través de un catéter tunelizado, central o subcutáneo. Se introducirán soluciones con la correspondiente nutrición parental, aportando una dosis ajustada de macro y micronutrientes para no generar un déficit, ni por el contrario una sobrealimentación. Al mismo tiempo, la administración de la nutrición será en el mayor de los casos cíclica y nocturna intentando evitar en cualquier caso complicaciones y deterioro de la calidad de vida del paciente (13).

Las principales complicaciones que se pueden presentar tras el uso de este soporte de larga duración serán las infecciones por catéter (0,34 de los casos/año), la trombosis venosa (0,027 casos/año), la hepatopatía secundaria a la NPD de forma grave (0,024 casos/año) y leve (0,42 casos/año) en forma de colestasis, esteatosis y alteraciones biliares. También encontramos problemas metabólicos óseos (0,05 casos/año) manifestándose como osteomalacia, osteoporosis o incrementando la probabilidad de fracturas (13).

Efecto de la Teduglutida como sustituto de la NPD

Principio activo análogo del péptido-2 similar al glucagón (GLP-2), generado a través de ADN recombinante procedente del *E. coli*. Este péptido es secretado por las células L localizadas en el intestino, más concretamente en el íleon (6). Constituido por una cadena de 33 aminoácidos en el cual se encuentra un elemento de alanina sustituyendo al de glicina en la posición dos del extremo N-terminal prolongando la vida media de eliminación de éste, pasando de 7 minutos a incluso extenderse a 2-6 horas (20). El fármaco fue descubierto por Druker en el 1996, el cual, vio que producía un aumento del flujo sanguíneo tanto del sistema portal como del intestinal, inhibición de la secreción ácida secretada en el estómago y una disminución de la motilidad del intestino (6).

Como se ha comentado en el apartado de la introducción, este tratamiento es solo válido para personas con SIC mayores de 18 años que se encuentran en el momento de adaptación intestinal.

Numerosos ensayos preclínicos en los que se ha podido observar un cambio en cuanto a la estructura y función de la mucosa, favoreciendo al desarrollo y crecimiento normal de la mucosa del intestino a través del aumento del tamaño de las vellosidades intestinales y del fondo de las criptas, así como un incremento en la proliferación celular

de las mismas (20). La teduglutida se ancla a los receptores GLP-2 activándolos, y estos una vez activados provocan la liberación local de múltiples mediadores como son: óxido nítrico, factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1), factor de crecimiento de queratinocitos (KFG) (6).

Los individuos con yeyunostomía final (tipo 1) sin colon van a tener una secreción del GLP-2 inferior, debido a la ausencia de las células L localizadas en íleon. Esto repercute negativamente en estos pacientes que generaría una hipersecreción gástrica, acelerado tránsito y peor adaptación. En cambio, aquellos con colon en continuidad van a generar una producción endógena basal de GLP-2 al ser estimulado por la comida que ingiere el paciente. En estos últimos pacientes, no se ha podido demostrar un beneficio en el uso farmacológico de la Teduglutida (21).

La posología y el modo de administración según los estudios en fase III practicados en adultos será de 0,05 mg/kg/día y se podrá aumentar dependiendo la situación individual de cada sujeto. Es importante antes del tratamiento que el paciente se encuentre estable hemodinámicamente y haber optimizado el aporte nutricional con NP y/o fluidoterapia, además no debe presentar ninguna patología maligna o desencadenante de una obstrucción.

La forma de presentación del producto será en polvo y se formará una solución con la ayuda de un disolvente para administrar por vía subcutánea (en el abdomen alternando los cuatro cuadrantes o en el muslo) (6).

En los ejemplos mostrados en la tabla 4 coinciden en que los efectos adversos más comunes tras el tratamiento con este fármaco son los gastrointestinales como dolor abdominal, náuseas y diarrea. También se observaron en algunos casos nasofaringitis, infección en el catéter, complicaciones del estoma y dolor en las extremidades. Muchos de ellos son propios de las complicaciones que trae consigo la propia NP y no se relacionan directamente con la Teduglutida.

Todos ellos coinciden que tras el tratamiento con Teduglutida en un cierto periodo de tiempo, los pacientes consiguen reducir el apoyo del soporte nutricional parenteral e incluso en algunos casos el cese y la autonomía enteral. Aunque en algunos estudios muestren la importancia de preservar un colon en continuidad, el último estudio de R. Kishore Iyer et al (22) no puede confirmar que para conseguir la eliminación de la NP tenga que preservarse el colon debido a que el tamaño muestral es inferior. Sin embargo, sí se ha visto que conseguirán una mayor adaptación y mejor pronóstico.

Los parámetros a tener en cuenta para decidir disminuir la NP/fluidoterapia serán (6):

- Paciente aumente progresivamente de peso respecto a un aporte calórico estable a través de NP/fluidoterapia.
- Cuando se haya incrementado la eliminación urinaria respecto a un volumen estable de NP/fluidoterapia.
- Paciente logre un peso óptimo para un correcto funcionamiento.
- Valores de electrolitos y necesidades de micronutrientes.

Tratamiento dietético, hiperfagia y adaptación intestinal

Como se ha visto a lo largo de la revisión, va a ser de gran importancia el uso precoz del tubo digestivo posterior a una reposición hidroelectrolítica intravenosa correcta para recuperar las pérdidas pertinentes. Será de vital importancia seguir las recomendaciones de macronutrientes y micronutrientes que se muestran en la Tabla 1 y Tabla 2 respectivamente.

El manejo nutricional en pacientes con SIC resulta complejo ya que entre otras depende de la continuidad o no con el colon, por lo que las recomendaciones se pautan de manera individualizada (9).

Tras un periodo de dos años tras la resección intestinal comienza el periodo de adaptación intestinal, cuyo objetivo principal será recuperar la capacidad de absorción del intestino y disminuir las pérdidas. Para ello será de gran importancia conseguir una adaptación de tipo estructural, incrementando la zona de absorción, y además una adaptación funcional, consiguiendo ralentizar el tránsito intestinal (6).

Sin embargo, todo ello dependerá de la zona de intestino que se ve comprometida y la longitud total final, la continuidad o no con el colon, la preservación o no de la válvula ileocecal y el estado del paciente en base a la enfermedad que desencadenó dicho problema (6).

El abordaje principal será tratar con precisión a cada paciente según la etapa que se encuentre para poco a poco conseguir la adaptación intestinal, es lo que comúnmente llaman como rehabilitación intestinal (16).

En la primera etapa de estabilización, es como el propio nombre indica estabilizar hemodinámicamente al paciente a través del soporte nutricional previamente comentado como es la NP y la NE. Junto a ello se precisa el aporte de medicamento como inhibidores de la bomba de protones, codeína, loperamida y ocreotida entre otros. El objetivo principal será optimizar la capacidad de absorción intestinal y para ello, en algunas ocasiones se opta por someter al paciente a un procedimiento quirúrgico para conseguir la continuidad digestiva en aquellos sujetos que lo precisen. Por ello, en aquellos individuos con insuficiencia intestinal irreversible que además sufren alguna complicación a causa de la NP se planteará el trasplante intestinal (16).

Una vez en la fase de adaptación, cobra gran importancia la hiperfagia, en la cual el paciente ingiere cantidades de alimentos mayores a lo que suele tomar habitualmente. Va a ser un mecanismo adaptativo y frecuente en este tipo de pacientes, siendo beneficioso en un 81% de ellos. Para ello aumentan alrededor de un 1,5 veces el gasto energético basal (GEB). Dicho proceso no se ve influenciado por el uso de NP al mismo tiempo, y además mejora la absorción proteica de la dieta (2).

El principal mecanismo para estimular el proceso de adaptación intestinal será el contacto directo de los nutrientes ingeridos vía oral con las células intestinales, estimulando a la vez las secreciones y las hormonas gastrointestinales. Va a ser de gran

importancia también la composición de los nutrientes, ya que la ingesta de aquellos alimentos que no aporten nutrientes de calidad no va a tener un papel desencadenante en este proceso (23).

Para ello será importante tener en cuenta la parte resecada y la presencia o no del colon, y a partir de ahí de manera individualizada pautar una serie de nutrientes que el paciente pueda tolerar como se muestran en la Tabla 1 (23).

CONCLUSIONES

1. Va a ser de gran importancia y en cuanto el paciente pueda, comenzar una ingesta oral lo antes posible para conseguir la estimulación intestinal y lograr la adaptación del intestino. A su vez, va a depender en gran parte de la zona de intestino reseca, teniendo mejor pronóstico aquellos que mantienen un colon en continuidad. La NPD se pautará solo a aquellos que no puedan subsistir sin este tipo de apoyo, asumiendo que a largo plazo podrán presentar problemas asociados a este tipo de soporte nutricional.
2. Como se ha podido ver a lo largo de la revisión, los pacientes con SIC van a presentar múltiples déficits nutricionales según la parte de intestino reseca. En los casos en los que los sujetos no cuentan con un colon preservado, principalmente van a tener déficits de líquidos y electrolitos, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de realizar la pauta dietética valorando incluso la suplementación electrolítica. Del mismo modo, aquellos que han preservado el colon van a tener mejor pronóstico ya que esta parte final del aparato digestivo es capaz de adaptarse y evitar, por ejemplo, la pérdida excesiva de líquidos que se produciría en una ausencia de este o enlenteciendo el tránsito intestinal de manera similar a un adulto sano.
3. Lo que finalmente lleva al paciente a la necesidad de NPD va a ser la insuficiencia intestinal. El paciente durante un largo periodo ha estado tratado con el apoyo parenteral y, al no conseguir la adaptación, va a precisar de este soporte desde el domicilio. También influye como en todos los casos, la preservación o no del colon, ya que aquellos con un colon en continuidad será raro el caso en que vayan a precisar de NPD.
4. La disminución del uso de NPD tras la administración de Teduglutida se ha conseguido en varios casos, incluso el cese y la recuperación totales de la administración enteral. También destacan dichos estudios la importancia de mantener un colon en continuidad para conseguir dicho objetivo.
5. Se ha podido observar que, en la mayoría de los casos, los sujetos desarrollarán SIBO debido a los cambios bruscos producidos en la zona intestinal y a la malabsorción y maldigestión que se genera como consecuencia. Lo más conveniente será tratar al paciente mediante medidas dietéticas y el tratamiento con antibiótico correspondiente en cada individuo.
6. El tratamiento dietético es fundamental y de vital importancia en estos pacientes. Será necesario tratar cada caso de manera individualizada y teniendo en cuenta varios factores como la continuidad o no con el colon, o por ejemplo la presencia o no de la válvula ileocecal. Habrá que ir fase por fase para conseguir finalmente la adaptación intestinal y seguir una serie de recomendaciones dietéticas una vez recupere la autonomía enteral. A todos se les darán unas pautas personalizadas, pero en general se les recomendará que ingieran los nutrientes en su forma compleja para favorecer la adaptación. Al mismo tiempo,

se les dirá una serie de restricciones según la parte de intestino reseca y preservada para evitar complicaciones y mejorar el estado nutricional del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lambe C, Goulet O. Short Bowel Syndrome. Textbook of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition: A Comprehensive Guide to Practice: Second Edition [Internet]. 2023 Jul 17 [cited 2024 Feb 7];585–607. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536935/>
2. Síndrome de intestino corto: definición, causas, adaptación intestinal y sobrecrecimiento bacteriano [Internet]. [cited 2024 Feb 27]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112007000500010&script=sci_arttext&tlng=pt
3. Vista de Factores pronósticos en el síndrome de intestino corto asociado a falla intestinal [Internet]. [cited 2024 Feb 29]. Available from: <https://revistascgp.org/index.php/cirujano/article/view/42/41>
4. De Dreuille B, Fourati S, Joly F, Le Beyec-Le Bihan J, Le Gall M. Le syndrome de grêle court chez l'adulte - De l'insuffisance intestinale à l'adaptation intestinale. médecine/sciences [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2024 Mar 1];37(8–9):742–51. Available from: https://www.medecinesciences.org/articles/medsci/full_html/2021/07/msc200477/msc200477.html
5. J. Bueno. Estrategias quirúrgicas en el intestino corto. Nutr Hosp [Internet]. 2007 [cited 2024 Mar 11];1–10. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v22s2/nutricion4.pdf>
6. Burgos Peláez R, Cuerda Compes MC, García-Luna PP, Martínez Faedo C, Mauri Roca S, Moreno Villares JM, et al. Teduglutida: Revisión de su uso en el síndrome de intestino corto. Vol. 33, Nutricion Hospitalaria. Grupo Aula Medica S.A.; 2016. p. 969–77.
7. Tejedor Tejada E, Tejedor-Tejada J, Verdejo Reche F, Tejedor Tejada E, Tejedor-Tejada J, Verdejo Reche F. Experiencia de teduglutide como tratamiento del síndrome de intestino corto. Revista de la OFIL [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 7];33(1):95–7. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-714X2023000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Pathophysiology of short bowel syndrome - UpToDate [Internet]. [cited 2024 Mar 19]. Available from: https://www.uptodate.com.ponton.uva.es/contents/pathophysiology-of-short-bowel-syndrome?search=Short%20Bowel%20Syndrome&source=search_result&selectedTitle=2%7E150&usage_type=default&display_rank=2

9. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo - Google Libros [Internet]. [cited 2024 Apr 23]. Available from: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Kr7IFsN2DboC&oi=fnd&pg=PA445&dq=complicaciones+en+el+s%C3%ADndrome+de+intestino+corto+en+adultos&ots=n-sTcuvO2N&sig=1B4d6IM1G1zWfihYsh7Dkve5_o#v=onepage&q&f=false
10. Management of short bowel syndrome in adults - UpToDate [Internet]. [cited 2024 Mar 19]. Available from: https://www.uptodate.com.ponton.uva.es/contents/management-of-short-bowel-syndrome-in-adults?search=Short%20Bowel%20Syndrome&source=search_result&selectedTitle=1%7E150&usage_type=default&display_rank=1
11. Cabré E, Uoc.edu [citado el 20 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/144309/3/Enfermedades%20inflamatorias%20intestinales%20e%20insuficiencia%20intestinal%20Modulo3%20Fallo%20intestinal.%20Sindrome%20del%20intestino%20corto.pdf>
12. Pironi L, Cuerda C, Jeppesen PB, Joly F, Jonkers C, Krznarić Ž, et al. ESPEN guideline on chronic intestinal failure in adults – Update 2023. Clinical Nutrition [Internet]. 2023 Oct 1 [cited 2024 Mar 20];42(10):1940–2021. Available from: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561423002455/fulltext>
13. Compés MCC, Velasco Gimeno C, Higuera Pulgar I. Síndrome de intestino corto. Soporte nutricional >> RESUMEN >> ABSTRACT [Internet]. Vol. 2, Nutr Clin Med Síndrome de intestino corto > 53 < Septiembre. 2009. Available from: www.nutricionclinicaenmedicina.com
14. Bretón I, De La Cuerda C, Cambor M, Peris PG. Nutrición artificial en el síndrome de intestino corto. 2005 [citado el 20 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Cristina-Compes/publication/237126011_Nutricion_artificial_en_el_sindrome_de_intestino_corto/links/0c9605390ba52b61bc000000/Nutricion-artificial-en-el-sindrome-de-intestino-corto.pdf
15. Chronic complications of the short bowel syndrome in adults - UpToDate [Internet]. [cited 2024 Mar 19]. Available from: https://www.uptodate.com.ponton.uva.es/contents/chronic-complications-of-the-short-bowel-syndrome-in-adults?search=Short%20Bowel%20Syndrome&source=search_result&selectedTitle=3%7E150&usage_type=default&display_rank=3
16. Im KM, Chung JH. Intestinal Rehabilitation Program for Adult Patients with Intestinal Failure: A 20-Year Analysis of Outcomes in the Single-Center Experience at a Tertiary Hospital. Dig Dis Sci [Internet]. 2024 [cited 2024 May 2]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38446306/>

17. Švagždys S, Smolskaitė I, Vindžigalskytė R. Parenteral nutrition: a life-saving intervention for 4 months in short bowel syndrome—a case report and review of the literature. *J Med Case Rep* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Apr 23];18(1):122. Available from: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13256-024-04442-1>
18. Matarese LE, Steiger E. Dietary and medical management of short bowel syndrome in adult patients. *J Clin Gastroenterol* [Internet]. 2006 May [cited 2024 Feb 7];40(SUPPL. 2). Available from: https://journals.lww.com/jcge/fulltext/2006/05001/dietary_and_medical_management_of_short_bowel.3.aspx
19. Wanden-Berghe C, Cunill PJ, Compes CC, Boluda RE, Jiménez MM, Candela GC, et al. Informe del Grupo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria NADYA. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 23];35(4):1491–6. Available from: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>
20. Pizzoferrato M, Puca P, Ennas S, Cammarota G, Guidi L. Glucagon-like peptide-2 analogues for Crohn’s disease patients with short bowel syndrome and intestinal failure. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2022 Nov 11 [cited 2024 Apr 29];28(44):6258. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9730438/>
21. Jeppesen PB, Sanguinetti EL, Buchman A, Howard L, Scolapio JS, Ziegler TR, et al. Teduglutide (ALX-0600), a dipeptidyl peptidase IV resistant glucagon-like peptide 2 analogue, improves intestinal function in short bowel syndrome patients. *Gut* [Internet]. 2005 Sep [cited 2024 Apr 29];54(9):1224. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1774653/>
22. Iyer KR, Kunecki M, Boullata JI, Fujioka K, Joly F, Gabe S, et al. Independence From Parenteral Nutrition and Intravenous Fluid Support During Treatment With Teduglutide Among Patients With Intestinal Failure Associated With Short Bowel Syndrome. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2024 Apr 30];41(6):946. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5639959/>
23. Warner BW. The Pathogenesis of Resection-Associated Intestinal Adaptation. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2024 May 2];2(4):429. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5042605/>
24. Jeppesen PB, Pertkiewicz M, Messing B, Iyer K, Seidner DL, O’Keefe SJD, et al. Teduglutide Reduces Need for Parenteral Support Among Patients With Short Bowel Syndrome With Intestinal Failure. *Gastroenterology*. 2012 Dec 1;143(6):1473-1481.e3.

25. Schwartz LK, O'Keefe SJD, Fujioka K, Gabe SM, Lamprecht G, Pape UF, et al. Long-Term Teduglutide for the Treatment of Patients With Intestinal Failure Associated With Short Bowel Syndrome. *Clin Transl Gastroenterol* [Internet]. 2016 Feb 4 [cited 2024 Apr 30];7(2):e142. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4817413/>
26. Kochar B, Long MD, Shelton E, Young L, Farraye FA, Yajnik V, et al. Safety and Efficacy of Teduglutide (Gattex) in patients with Crohn's disease and need for parenteral support due to short bowel syndrome associated intestinal failure. *J Clin Gastroenterol* [Internet]. 2017 [cited 2024 Apr 30];51(6):508. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5243925/>

ANEXOS

Tabla 4: Ejemplos de los principales resultados de los ensayos clínicos tras la administración de Teduglutida (Fuente: elaboración propia)

ESTUDIO	SUJETOS (n)	DURACIÓN	DOSIS	PRINCIPALES RESULTADOS
Jeppesen et al 2005 (21)	16 con yeyunostomía final con NP de los cuales 5 con colon en continuidad $\geq 50\%$	21 días	0,03 mg/kg/día 0,10 mg/kg/día 0,15 mg/kg/día	Los pacientes tratados con Teduglutida mostraron un aumento en cuanto a la absorción de nutrientes, en la generación de orina y eliminación de sodio. Además, aumentó significativamente la longitud de las vellosidades (45%), fondo de las criptas (18%) y el índice mitótico (108%) en el ID en pacientes con SIC tipo 1. En colon en continuidad el índice mitótico no cambio respecto a lo observado en las biopsias. El 0,751 de los pacientes disminuye la dosis o duración de la infusión de la NP tras el tratamiento a Largo plazo con este fármaco.
Jeppesen et al 2012 (24)	86 pacientes	24 semanas	43 pacientes con teduglutida a 0,05 mg/kg/día 43 con placebo	La mayoría de los tratados con Teduglutida respondieron bien al tratamiento (27/43 pacientes) respecto a los tratados con placebo (13/43). Se notificaron reducciones de la NP ($\geq 20\%$) entre la semana 20 y 24 en cuanto a los volúmenes y días de tratamiento con dicho soporte. También se observó un aumento de los niveles de citrulina (marcador de aumento de la masa mucosa) en los tratados con Teduglutida
Schwartz et al 2016 (25)	88 pacientes	Ensayo pivotal de 24 semanas con una extensión de 24 meses (STEPS-2)	30 pacientes con Teduglutida a 0,05 mg/kg/día 29 con placebo	Casi todos los pacientes definitivos del grupo TED/TED (tratados con Teduglutida) (28/30 pacientes) consiguieron una reducción notable de los niveles de NP ($\geq 20\%$) en las semanas 20 y 24. Consiguiendo 13 de los que completaron el estudio lograron la independencia del soporte y la autonomía oral (20%). En los tratados con PBO/TED (tratados con placebo) (16/29 pacientes) notaron una reducción a más largo plazo tras los 24 meses de tratamiento. Por otro lado, se obtuvo una respuesta más débil al tratamiento en los pacientes con NT/TED (no tratados con Teduglutida), el cual no puede sacar conclusiones definitivas.
Kochar et al 2017 (26)	13 pacientes	Estudio de cohortes retrospectivo con una duración de 3-22 meses	13 pacientes con Teduglutida a 0,05 mg/kg/día. (9/13 pacientes junto con NP)	El soporte parenteral se retiró por completo en 6/13 pacientes, y en los demás se consiguió reducir la NP ($\geq 20\%$). Finalmente, solo 1 paciente tenía NP al finalizar el seguimiento. Además 6 pacientes no necesitaron la ayuda de ningún líquido intravenoso al finalizar dicho seguimiento.
Kishore R. Iyer et al 2017 (22)	134 pacientes	Estudios combinados de fase 3 de duración de > 1 año (Análisis post hoc de los estudios clínicos)	Teduglutida a 0,05 mg/kg/día.	Un total de 16/134 pacientes consiguió el destete total de la NP durante el tratamiento, consiguiendo la autonomía enteral tras 5 años con NP (12 (75%) con colon en continuidad y 4 (25%) sin colon en continuidad) durante al menos 1 año con tratamiento con Teduglutida. Hay que destacar que las pruebas de Fisher y X2 no confirman el beneficio de tener un colon en continuidad para el destete debido a que la muestra es reducida. Los niveles de citrulina se vieron elevados en los 16 pacientes que lograron la independencia.

s.c: vía subcutánea; PBO: placebo; NT: no tratados