



## Artículo Especial

### XI Lección Jesús Culebras. Nutrición enteral en el paciente crítico. Historia de una evolución

*The XI SENPE Jesús Culebras Lecture. Enteral nutrition in critically ill patients. History of an evolution*

Juan Carlos Montejo González

*Servicio de Medicina Intensiva. Instituto de Investigación "Imas12". Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid*

### Resumen

Actualmente, la nutrición enteral forma parte de las medidas de tratamiento que se aplican a los pacientes críticos. Es una técnica que, procedente del antiguo Egipto, solo tuvo un rápido desarrollo desde principios del siglo XX hasta nuestros días. Los diferentes avances en este campo, relacionados con las indicaciones, la metodología de aplicación, la selección de las dietas, el manejo de las complicaciones, el seguimiento de la eficacia y el diseño y aplicación de los protocolos asistenciales, han permitido que la nutrición enteral pueda aplicarse con seguridad y eficacia a los pacientes críticos. A pesar de ello, quedan aún muchos aspectos por desarrollar con el fin de conseguir que los pacientes se beneficien de manera óptima del tratamiento con nutrición enteral.

#### Palabras clave:

Nutrición enteral.  
Cuidados intensivos.  
Enfermedad crítica.

### Abstract

Enteral nutrition is part of the treatment plan designed for a great number of critically ill patients. After a first description in ancient Egypt, enteral nutrition was only rapidly developed during the last century. Advances in indications, tube feeding methods, enteral formula selection, diagnosis and treatment of gastrointestinal-related complications, efficacy monitorization, and use of protocols for enteral nutrition administration in clinical practice make this nutritional technique more feasible and secure for critically ill patients. Nevertheless, several issues in this field need more investigation to increase enteral nutrition development, efficacy, and safety in these patients.

#### Keywords:

Enteral nutrition.  
Intensive care. Critical illness.

Recibido: 12/12/2020 • Aceptado: 20/12/2020

*Conflicto de interés: el autor declara no tener ningún conflicto de intereses.*

*Agradecimiento: a la SENPE, por ser capaz de aglutinar a los diferentes profesionales que intervenimos en el proceso del tratamiento nutricional de los pacientes y de mantener dicha función de refugio multidisciplinar y multiprofesional desde su fundación.*

*A la industria de la nutrición artificial por el apoyo prestado desde hace años para la realización de diversas actividades relacionadas con el tratamiento nutricional de los pacientes críticos.*

*A todos los que me han ayudado y acompañado en este viaje por el campo de la nutrición en el paciente crítico: compañeros, y amigos, con los que he tenido la suerte y la fortuna de aprender y participar en diferentes proyectos.*

*A mi esposa, María Antonia, sin cuya colaboración y apoyo no hubiese sido posible nada de lo que en esta Lección Jesús Culebras he comentado.*

Montejo González JC. XI Lección Jesús Culebras. Nutrición enteral en el paciente crítico. Historia de una evolución. *Nutr Hosp* 2021;38(2):418-425

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03546>

#### Correspondencia:

Juan Carlos Montejo González. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario 12 de Octubre. Glorieta de Málaga, s/n. 28041 Madrid  
e-mail: [juancarlos.montejo@salud.madrid.org](mailto:juancarlos.montejo@salud.madrid.org)

## INTRODUCCIÓN

Queridos Presidente de Honor y Presidente de la SENPE, estimados miembros de la Junta Directiva y del Comité Científico Educativo de la SENPE, estimados colegas, compañeros y amigos.

Es para mí un honor haber sido seleccionado este año para la Lección Jesús Culebras, el premio más importante de los muchos que otorga esta Sociedad. Agradezco por ello a la Junta Directiva de la SENPE y a su Comité Científico Educativo que me hayan considerado merecedor de este premio.

Este galardón me honra en varios aspectos. Primero, por tener la oportunidad de participar en el homenaje a este apreciado maestro y amigo que es Jesús Culebras, al que rendimos ya desde hace años este momento de gratitud por su papel primordial en la fundación y el desarrollo de la SENPE y de su revista Nutrición Hospitalaria. No expondré los méritos, por todos conocidos, del Dr. Jesús Culebras. Simplemente me permito repetir, compartiéndolas, las palabras del Dr. García de Lorenzo en la VII Lección Jesús Culebras (1). Decía así:

“Pocas personas pueden mostrarse tan orgullosas como el profesor Culebras de haber tenido una vida rica en experiencias tan complejas como crear y mantener activas, a lo largo de toda una vida, una sociedad científica multiprofesional y una revista donde se vierte una cantidad ingente de conocimiento, de diferentes países y de variadas especialidades.”

En segundo lugar, este galardón me otorga el privilegio de poderme unir a la lista de quienes me han precedido en el mismo, todos ellos personas de consolidado prestigio y largo desarrollo en el tema de la nutrición artificial y su aplicación a los pacientes.

Finalmente, por obligarme a unos momentos de reflexión y a una mirada retrospectiva para apreciar, desde la distancia del camino recorrido, cómo eran las cosas, cómo son ahora y de qué manera la suerte y el trabajo me han permitido asistir a los cambios que han tenido lugar para responder a la pregunta tantas veces planteada: ¿cómo podemos alimentar a los pacientes que no pueden hacerlo adecuadamente por sí mismos?

Todos ustedes conocen mi implicación en el tratamiento nutricional de los pacientes que se encuentran en situación crítica. Especialmente, en el tema del tratamiento con nutrición enteral, tema al que he dedicado mucho tiempo de estudio, asistencial y de investigación dentro de mi desarrollo profesional, siempre en colaboración con un buen número de compañeros de diversas disciplinas. Por ello, el tema de esta decimoprimer Lección Jesús Culebras, que a continuación desarrollaré, no podía ser otro que el de la nutrición enteral del paciente crítico, con el enfoque puesto en una reflexión sobre el desarrollo de esta y unas breves consideraciones sobre su estado actual.

La pandemia de COVID-19 que estamos sufriendo ha obligado a modificar el formato del congreso de la SENPE y también la duración de esta Lección, por lo que me veré obligado a dejar muchos aspectos sin desarrollar. Confío en que la próxima edición del congreso de la SENPE sea, de nuevo, presencial y podamos recuperar todos y cada uno de los diferentes aspectos que enriquecen y complementan un congreso científico de esta naturaleza.

## CONCEPTO Y RECUERDO HISTÓRICO DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

Debemos iniciar esta lección con una controversia sobre el propio concepto de nutrición enteral (NE). Habitualmente hablamos de la NE como una técnica de tratamiento nutricional que consiste en administrar los nutrientes directamente en el tracto digestivo mediante una sonda. Esta definición es la convencional pero la controversia aparece cuando hablamos de si se acepta o no como NE la administración oral de fórmulas artificiales. Sin tomar partido en ella, y dado que me referiré a la NE en pacientes críticos, me limitaré a la fase en la cual estamos obligados a administrar la nutrición por una sonda enteral, dado que el paciente no mantiene la ingesta oral de nutrientes y no presenta contraindicaciones para el aporte de nutrientes por vía digestiva.

Haciendo un breve recuerdo histórico (2) podemos decir que existen algunos hitos fundamentales en el desarrollo de la nutrición enteral a lo largo de los siglos. El primero de ellos es la infusión de nutrientes por vía rectal, algo que proviene ya del antiguo Egipto y que se mantuvo a través de los tiempos; de hecho, hasta la primera mitad del siglo XX todavía era la vía de administración de nutrientes preferente en la práctica clínica para los pacientes que no podían ingerir alimentos.

La infusión de nutrientes por vía gástrica fue muy posterior en el desarrollo histórico. En el siglo XVI, Capivaccus y, posteriormente, John Hunter en el s. XVIII comunicaron sus primeras experiencias, y Abbott, a principios del s. XX, desarrolló diferentes tipos de sondas enterales para el aporte de nutrientes por vía digestiva. En la segunda parte del s. XX, y gracias al desarrollo de la carrera espacial, se diseñaron y produjeron las fórmulas elementales.

A partir de entonces, todo lo que sabemos actualmente sobre nutrición enteral lo hemos ido aprendiendo con el desarrollo paralelo de la industria de la alimentación y de la aplicación clínica de la nutrición enteral en diferentes tipos de pacientes. Todo ello con la inestimable ayuda de un número cada vez más importante de publicaciones científicas sobre este tema y con la publicación de tratados de referencia como el editado por Rombeau y Caldwell (3) en sus sucesivas ediciones. El conocimiento actual de la NE resulta, por tanto, del desarrollo de los aspectos anteriores.

Dentro del amplio escenario de la NE, podemos citar seis aspectos de relevancia que se han investigado y desarrollado principalmente en pacientes críticos y a los que nuestro grupo de trabajo ha podido aportar algo de conocimiento (Tabla I).

### 1. INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

Las indicaciones de la nutrición enteral fueron clarificadas por la ASPEN en sus recomendaciones de 1993 (4). De manera sencilla establecieron un simple algoritmo en el que se consideraba la valoración nutricional del paciente como primer paso del proceso de tratamiento nutricional. En los pacientes con problemas nutricionales se indicaba el tratamiento nutricional planteándose

**Tabla I. Seis aspectos de relevancia en la nutrición enteral de los pacientes críticos**

1. Indicaciones
2. Metodología de aplicación
3. Dietas
4. Complicaciones
5. Seguimiento de la eficacia
6. Protocolos

**Tabla II. Principios establecidos por la ASPEN en 1993 para el tratamiento nutricional**

1. Si existe un tracto gastrointestinal de suficiente longitud y condición para permitir una adecuada absorción de nutrientes, debe indicarse la nutrición enteral
2. La NE debe ser la primera opción cuando se indique un tratamiento nutricional especializado
3. La nutrición parenteral está indicada en los casos de contraindicación de la NE o cuando esta no se tolera
4. Los avances en la administración de la NE hacen posible su empleo en situaciones donde antes se consideraba contraindicada (p. ej., pancreatitis, fístulas intestinales de alto débito)

la primera pregunta: ¿Es funcional el tracto gastrointestinal? Si la respuesta era negativa, se indicaba directamente la nutrición parenteral pero, en caso de ser positiva, la opción debería ser considerar en primer lugar el tratamiento con NE. La ASPEN estableció entonces cuatro principios que seguimos considerando válidos (Tabla II).

Se anticipaba entonces que los previsible avances en el tratamiento con NE harían posible su aplicación en situaciones consideradas en ese momento como contraindicaciones. Esto demostró ser cierto en los años posteriores y fue motivo de varias revisiones, como la publicada por el grupo de trabajo de función gastrointestinal de la *European Society for intensive Care Medicine* (ESICM) (5). En dicha publicación pudimos analizar la evidencia existente sobre el empleo de la NE en situaciones controvertidas como la inestabilidad hemodinámica, la hipoxemia, el empleo de bloqueantes neuromusculares, la hipotermia terapéutica, la oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO), la ventilación mecánica en posición de decúbito prono, el traumatismo craneoencefálico, el accidente cerebrovascular, la lesión medular, la pancreatitis aguda grave, la cirugía gastrointestinal, la cirugía aórtica abdominal, el traumatismo abdominal, la isquemia intestinal, las fístulas intestinales, el abdomen abierto, la hipertensión intraabdominal, la hemorragia digestiva, la insuficiencia hepática, el aumento del

residuo gástrico, la ausencia de ruidos abdominales y la diarrea. Las recomendaciones del grupo de trabajo establecían líneas de actuación para cada una de las situaciones analizadas.

Nuestro grupo de trabajo ha contribuido activamente al desarrollo del conocimiento en algunas de las situaciones donde el empleo de la NE resulta controvertido en los pacientes críticos. Es el caso de los pacientes que reciben ventilación mecánica y cuya situación pulmonar indica la colocación del paciente en decúbito prono. En estos casos, se planteó inicialmente una controversia sobre la indicación de la NE debido al riesgo de broncoaspiración durante las maniobras de pronación-despronación del paciente (6). Para evaluar la hipótesis, llevamos a cabo un estudio prospectivo de 34 pacientes, comparando la tolerancia y la eficacia de la NE y las complicaciones asociadas durante la NE en posición de decúbito supino frente a la NE en decúbito prono (7). Nuestros resultados permitieron concluir, al igual que otros autores (8), que la NE en decúbito prono es segura y no se asocia a un incremento de complicaciones relacionadas con la NE.

También hemos trabajado en los resultados de la NE en pacientes con inestabilidad hemodinámica y en los tratados con dispositivos de asistencia extracorpórea. En estos casos hay una llamada de atención sobre el riesgo de la NE respecto al aumento de complicaciones gastrointestinales y a la posibilidad de provocar isquemia intestinal, lo que desaconseja el empleo de la NE (9). En nuestra experiencia (10,11), estos pacientes pueden tratarse con NE siempre que esta se lleve a cabo con una estrecha monitorización para detectar precozmente los signos de intolerancia que puedan poner al paciente en riesgo de isquemia intestinal. Por otro lado, la eficacia de la NE es limitada en estos casos, consiguiendo aportar no más del 60 % de los requerimientos, por lo que debe recurrirse con frecuencia al empleo de la nutrición parenteral complementaria.

En el escenario actual, las indicaciones de la NE no pueden separarse de las de la nutrición parenteral (NP). Ambas técnicas deben ser complementarias y su empleo conjunto debe integrarse en la rutina clínica de un buen número de pacientes críticos. En muchos casos, el aporte adecuado de los requerimientos nutricionales, y las ventajas que de ello pueden derivarse para el paciente, solo pueden conseguirse de este modo (12).

## 2. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

La metodología de aplicación de la NE es la piedra angular que permite que este tratamiento se pueda aplicar de manera segura y eficaz. Puede decirse que el éxito de la NE en estos pacientes depende del interés y de la experiencia del grupo clínico: un grupo que posea ambos factores será capaz de aplicar la NE de manera adecuada a los pacientes a su cargo.

Para ello es fundamental seleccionar, de entre todas las posibles opciones, la vía de acceso al tracto digestivo más adecuada para el paciente en cada momento de su evolución. La sonda nasogástrica, empleada de manera rutinaria como vía de aporte de la NE, debe evaluarse cada día para decidir si debe sustituir-

se o no por otras opciones, como la sonda nasogastroyeyunal o la gastrostomía endoscópica percutánea entre otras muchas opciones (13,14).

Durante un tiempo, la colocación de una sonda transpilórica para administrar la NE a los pacientes críticos se consideró una opción capaz de prevenir complicaciones como la broncoaspiración y la neumonía asociada, al mismo tiempo que podía incrementar la eficacia en el aporte de la dieta. En el Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la SEMICYUC llevamos a cabo un estudio multicéntrico, prospectivo y aleatorizado para valorar si existían ventajas en este sentido (15). En un grupo de 101 pacientes con ventilación mecánica reclutados en 11 UCI, pudimos apreciar que el grupo que recibió la NE por vía transpilórica presentaba un lógico descenso en la incidencia del aumento del residuo gástrico, sin existir diferencias en el resto de complicaciones gastrointestinales con respecto al grupo nutrido por vía gástrica. También era similar la frecuencia de broncoaspiración y de neumonía en ambos grupos. Este resultado concuerda con los apreciados por otros autores (16) y respalda la recomendación de recurrir a la NE por vía transpilórica no de manera rutinaria sino considerando cada caso en particular, especialmente en los pacientes que presenten intolerancia gástrica persistente que limite el tratamiento con NE (17).

### 3. DIETAS PARA NUTRICIÓN ENTERAL

Los avances de la investigación y de la industria de la nutrición artificial en el diseño y la producción de dietas enterales “listas para usar” pusieron a disposición de los clínicos una amplia variedad de dietas con diferentes características. Fue necesaria entonces una labor de clasificación a la que pudimos contribuir en varias ocasiones desde principios de los años 90 (18) (Tabla III).

Ya desde entonces fuimos conscientes de la importancia de los cambios metabólicos relacionados con el estrés secundario a la agresión y de la necesidad de intentar modular los efectos del hipermetabolismo proteico mediante el aporte de dietas hiperproteicas (definidas como aquellas en las que las proteínas consti-

túan al menos el 20 % del valor calórico de la dieta) en la práctica totalidad de los pacientes críticos. El efecto de la enfermedad crítica sobre la masa proteica muscular, tanto a nivel cuantitativo como a nivel funcional, sigue siendo un elemento fundamental que condiciona la evolución de los pacientes críticos y es de gran importancia a la hora de diseñar el aporte nutricional que un paciente crítico requiere (19).

Las dietas especiales, diseñadas para hacer frente y aplicar un tratamiento nutricional a diversas alteraciones, como la insuficiencia respiratoria, hepática o renal, o las situaciones de hiperglucemia (“dietas órgano-específicas”), se han estudiado muy a fondo en los pacientes críticos.

En el momento actual, las dietas formuladas para los pacientes con insuficiencia hepática o renal han dejado de tener interés para los pacientes en situación crítica, dado que la restricción proteica no se contempla en estas situaciones y el recurso a las medidas de depuración extracorpórea es cada vez más precoz en estos pacientes.

Por el contrario, las dietas de “insuficiencia respiratoria aguda/distrés respiratorio agudo”, caracterizadas principalmente por su elevado contenido en ácidos grasos omega-3 (EPA), DHA y antioxidantes, siguen utilizándose sobre la base de contribuir a mejorar la respuesta inflamatoria y, consecuentemente, los parámetros evolutivos de los pacientes, si bien es cierto que no sin controversia en cuanto a su empleo (20).

Las dietas creadas para ayudar a controlar las situaciones hiperglucémicas tienen, igualmente, un lugar en el vademécum de las dietas a utilizar en los pacientes críticos. En un estudio multicéntrico y prospectivo pudimos comprobar que los pacientes que habían recibido este tipo de dieta presentaron menos requerimientos de insulina, menor variabilidad glucémica y menos complicaciones infecciosas en comparación con el grupo de control (21).

Dentro de las dietas especiales se encuentran también aquellas que están dirigidas a mejorar la evolución de los pacientes a través de los efectos de sus componentes sobre la respuesta inmunitaria, la inflamación, el metabolismo de la agresión y la reparación tisular y funcional tras la agresión. Estas dietas “sistema-específicas” están enriquecidas con diferentes “farmakonutrientes” (arginina, ácidos grasos omega-3, nucleótidos y antioxidantes), cuyos efectos sobre el organismo van más allá de ser un mero soporte nutricional para implicarse en diversas vías fisiológicas y producir efectos “farmacológicos” que, en definitiva, aportan beneficios al organismo. Este concepto se denominó inicialmente “inmunonutrición”, pero evolucionó posteriormente para pasar a denominarse soporte nutricional “sistema-específico” (22) y, más tarde, “farmakonutrición” (23,24). Cabe señalar que una buena parte de la investigación sobre los efectos del aporte de farmakonutrientes a pacientes críticos procede de trabajos llevados a cabo en nuestro país, como los de Galbán (25), Caparrós (26) o Conejero (27) en el marco de la investigación clínica. Ello nos animó a llevar a cabo también una revisión sistemática y un panel de expertos sobre este tema en el momento de máximo auge de la aplicación de la farmakonutrición en el terreno clínico (28). Esta revisión concluyó afirmando que, dado que se aprecia-

**Tabla III. Clasificación de las dietas para nutrición enteral en los pacientes críticos**

1. Dietas poliméricas
a. Normoproteicas
b. Hiperproteicas
2. Dietas oligoméricas
a. Oligoméricas peptídicas
b. Oligoméricas elementales
3. Dietas especiales
4. Dietas modulares
5. Suplementos dietéticos

ban efectos favorables y no se describían efectos adversos con su empleo, estas dietas podían recomendarse para los pacientes críticos que requiriesen nutrición enteral.

En el momento actual podemos considerar la farmaconutrición como un tratamiento capaz de ayudar a los pacientes en la fase aguda y conseguir efectos beneficiosos (29,30). No obstante, a pesar de que el concepto se describió y aplicó en la clínica a principios de los años 90 del pasado siglo (31), existe todavía controversia (32,33) sobre su indicación en nuestros pacientes. La persistencia de esta controversia es, hasta cierto punto, sorprendente, dado que la gran mayoría del gran número de estudios clínicos publicados muestra efectos beneficiosos para los pacientes.

#### 4. COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

Las complicaciones de la NE en pacientes críticos han sido un tema preferente de investigación clínica. A principios de los años 90 nos encontrábamos en un escenario en el que no había una clara definición de las complicaciones gastrointestinales de la NE y, por consiguiente, no se conocía la incidencia real de las mismas. Para abordar ambos temas, trabajamos en un estudio multicéntrico, el estudio COMGINE (34), dentro del Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la SEMICYUC. En una primera fase se definieron, mediante reuniones de consenso, las distintas complicaciones: aumento del residuo gástrico, vómitos, regurgitación de la dieta, distensión abdominal, diarrea y broncoaspiración. Cabe destacar que, en aquel momento, la diarrea se consideraba inevitablemente asociada a la NE y que un análisis del problema indicaba que la diarrea no estaba “producida por” la NE sino que “se asociaba” a la NE por otras causas diferentes. Por ello, y en un intento de clarificar el concepto, decidimos emplear el término de “diarrea asociada a la nutrición enteral” (DANE) para referirnos a ella.

Respecto a la cuantificación de las complicaciones gastrointestinales, el estudio COMGINE, en el que se incluyeron 400 pacientes reclutados en 47 UCI, produjo unos resultados que permitieron sentar algunos conceptos relevantes como los siguientes:

- Las complicaciones gastrointestinales de la NE en pacientes críticos eran muy frecuentes: afectaban a uno de cada dos pacientes que recibían NE durante su estancia en la UCI.
- En términos globales, entre el 15 % y el 20 % de la población de pacientes tratados con NE diariamente presentaban alguna complicación que requería la atención del personal sanitario y el empleo de recursos para su adecuado control.
- Al contrario de lo esperado, la DANE no era la complicación principal (14,7 % de los pacientes). El aumento del residuo gástrico era el principal problema y aparecía en el 39 % de los pacientes.
- A pesar de la alta incidencia de complicaciones gastrointestinales, estas eran controlables en su mayoría: en el 85 % de los casos no requerían la suspensión definitiva de la NE.

La constatación de que el aumento del residuo gástrico era la principal complicación nos llevó a profundizar en su estudio. Fue

necesario también redefinir el límite normal del residuo gástrico dado que las propuestas eran muy diferentes entre los distintos grupos: entre 50 y 300 ml. El aumento del residuo gástrico se consideraba un factor fundamental en el origen del residuo gastroesofágico, la broncoaspiración y la neumonía en los pacientes críticos con NE, por lo que el correcto manejo de esta complicación tenía especial relevancia en la práctica clínica. Existía cierta controversia entre los defensores del empleo de valores bajos para definir la “intolerancia gástrica” (para limitar la broncoaspiración) y los de definir esta complicación con valores más elevados (cuya consecuencia era el aporte de mayor volumen de dieta al disminuir las interrupciones obligadas por el manejo de esta complicación).

Para contribuir a clarificar dicha controversia diseñamos y llevamos a cabo un estudio multicéntrico, prospectivo y aleatorizado, el estudio REGANE (35), en el que comparamos los resultados de utilizar un volumen de residuo gástrico de 200 ml o de 500 ml para valorar las diferencias en el volumen de dieta aportado y en las complicaciones respiratorias de los pacientes. Nuestros resultados, en los 322 pacientes incluidos, indicaron que las complicaciones gastrointestinales habían sido menores en el grupo de estudio (500 ml), siendo similar la frecuencia de la neumonía, los días de ventilación mecánica y la estancia en la UCI y en el hospital. Con estos resultados pudimos concluir que el valor de 500 ml podía utilizarse en la práctica clínica sin riesgo para los pacientes y con el beneficio de acompañarse de un aporte de dieta superior. Esta recomendación ha sido asumida por diferentes sociedades científicas, que la incluyen en sus recomendaciones (20,36,37).

Este tema también es motivo de controversia. Algunos autores sugieren que la desconexión periódica de la dieta para valorar el volumen de residuo gástrico es una práctica no recomendable, por considerarla innecesaria y poder influir negativamente sobre el volumen de dieta recibido por los pacientes (38). No obstante, cabe decir que, en ausencia de otras valoraciones de la tolerancia gástrica a la NE, que sin duda se incorporarán a la práctica clínica en los próximos años (39), la determinación del volumen del residuo gástrico es una práctica exenta de riesgo y puede ofrecer importante información sobre la tolerancia a la NE del paciente crítico en ventilación mecánica.

#### 5. SEGUIMIENTO DE LA EFICACIA DE LA NUTRICIÓN ENTERAL EN EL APORTE DE NUTRIENTES

Actualmente hemos llegado al convencimiento de que no es suficiente llevar a cabo una adecuada valoración de los requerimientos nutricionales del paciente crítico y la consiguiente pauta de tratamiento nutricional. Además de ello, es imprescindible monitorizar el aporte de nutrientes que realmente ha recibido el paciente. En nuestra experiencia (40), los pacientes que presentan complicaciones gastrointestinales durante la NE reciben un volumen de dieta significativamente menor que el recibido por el grupo de pacientes que no presentan complicaciones. Existen otros muchos factores que disminuyen el aporte de la dieta, ya

**Tabla IV. Factores que pueden disminuir el aporte de nutrición enteral a los pacientes**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suspensión transitoria de la infusión de dieta a causa de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complicaciones gastrointestinales de la nutrición enteral</li> <li>– Complicaciones de la sonda de nutrición</li> <li>– Procedimientos diagnósticos o terapéuticos</li> <li>– Cuidados de enfermería</li> <li>– Alteraciones bioquímicas en el paciente</li> <li>– Inestabilidad hemodinámica</li> <li>– Agitación del paciente</li> <li>– Hemorragia digestiva</li> <li>– Circunstancias desconocidas</li> </ul> </li> <li>2. Inexistencia o desconocimiento de un protocolo de manejo de la nutrición enteral</li> </ol>
--

que obligan a disminuir el ritmo de infusión de la NE o a suspenderla de forma parcial (Tabla IV). Teniendo en cuenta estas incidencias, muy frecuentes durante la NE de los pacientes críticos, no es de extrañar que la eficacia del aporte de la NE (cantidad de dieta administrada x 100 / cantidad de dieta prescrita) que notifican diversas publicaciones se encuentre en un valor medio, comprendido entre el 50 % y el 70 %, al menos durante los primeros días de NE (41,42).

El seguimiento de la eficacia, utilizable en la práctica clínica diaria en forma de "balance calórico" o "balance proteico", es la única manera de constatar si el paciente recibe adecuadamente sus requerimientos nutricionales con la NE o si, por el contrario, existe un déficit energético o proteico que requiere actuaciones como la nutrición parenteral complementaria para su compensación.

La indicación de la nutrición parenteral complementaria en los pacientes que reciben NE requiere, por tanto, el conocimiento del déficit energético o proteico del paciente mediante la monitorización diaria de la eficacia de la NE. En una reunión de consenso promovida por la SENPE pudimos sentar las bases de este concepto y diseñar un algoritmo para el empleo de la NP complementaria en función de la eficacia del aporte de la NE (43).

Es de gran importancia considerar que la práctica del seguimiento de la eficacia de la NE debe llevarse a cabo en cada entorno de trabajo para conocer los datos propios de cada UCI en particular y plantear las necesarias medidas correctoras para su mejora (44).

## 6. PROTOCOLOS

En diversas publicaciones puede constatar que la NE no se aplica de manera uniforme a los pacientes críticos (45,46). Por el contrario, existen grandes variaciones en la práctica clínica del tratamiento nutricional entre las distintas UCI. Esta variabilidad

podría reducirse siguiendo las recomendaciones actualizadas de las sociedades científicas sobre el tratamiento médico nutricional de los pacientes críticos. No obstante, las recomendaciones presentan diferencias que provienen de varios factores, como la falta de investigación concluyente sobre diversos temas, la toma de posicionamiento en los debates existentes y las opiniones de expertos basadas en sus conocimientos y experiencia. A pesar de ello, las recomendaciones permiten sentar las bases para el mejor tratamiento nutricional de los pacientes críticos.

Las recomendaciones no deben trasladarse a la práctica clínica sin una labor previa de adaptación a cada entorno de trabajo en particular, para contemplar las mejores prácticas que puedan ponerse en marcha de la mejor manera posible, considerando las características locales. En definitiva, se trata de diseñar protocolos de actuación válidos para cada UCI en particular, consensuados y admitidos por los diferentes profesionales que participen en el proceso del tratamiento nutricional del paciente. Estos protocolos son medidas de bajo coste, aplicables en la práctica, que aumentan la seguridad del paciente y la eficacia del tratamiento nutricional, presentando efectos beneficiosos sobre la evolución clínica (47,48). Trabajando en este sentido, hemos podido apreciar que no es suficiente llevar a cabo iniciativas educativas para actualizar el conocimiento y los protocolos (49); con ello se consigue un efecto a corto plazo pero muy limitado en el tiempo, por lo que se requieren otras actuaciones continuadas para trasladar la teoría y las recomendaciones a la práctica clínica y, lo que es más importante, conseguir el mantenimiento de estas.

## CONCLUSIÓN Y FUTURO

La NE ha supuesto un importante avance terapéutico que ha beneficiado, y seguirá beneficiando, a los pacientes críticos. No obstante, quedan aún aspectos por desarrollar y en los que es necesario seguir trabajando (50). Cabe destacar en este sentido temas como la definición y la prevención del fracaso intestinal, el papel del microbioma intestinal, la "monitorización metabólica" mediante un amplio empleo de la calorimetría indirecta y el seguimiento de diversos biomarcadores, la rehabilitación nutricional y la adecuación del tratamiento nutricional a las diferentes fases de la evolución del paciente. Sin duda, en los próximos años tendrán lugar estos y otros avances, del mismo modo que hemos sido capaces de progresar en el conocimiento de la NE a lo largo de las últimas décadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. García de Lorenzo y Mateos A. Séptima Lección Jesús Culebras. Respuesta inflamatoria sistémica y disfunción/fracaso multiorgánico tras una agresión: implicaciones metabólicas. *Nutr Hosp* 2017;34:244-50. DOI: 10.20960/nh.1001
2. Randall HT. The history of enteral nutrition. En: Rombeau JL y Caldwell MD, editores. *Enteral and tube feeding*. Philadelphia. W.B. Saunders Company; 1984. pp. 1-10.
3. Rombeau JL y Caldwell MD, editores. *Enteral and tube feeding*. Philadelphia. W.B. Saunders Company; 1984.

4. ASPEN Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1993;17(S1):1SA-138SA.
5. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, Deane AM, et al. ESICM Working Group on Gastrointestinal Function. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med* 2017;43:380-98. DOI: 10.1007/s00134-016-4665-0
6. Reignier J, Thenoz-Jost N, Fiancette M, Legendre E, Lebert C, Bontemps F, et al. Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position. *Crit Care Med* 2004;32:94-9. DOI: 10.1097/01.CCM.0000104208.23542.A8
7. Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, García Gorrro R, Terceros Almanza LJ, Sanchez Izquierdo JA, et al. Enteral Nutrition in Patients Receiving Mechanical Ventilation in a Prone Position. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40:250-5. DOI: 10.1177/0148607114553232
8. van der Voort PH, Zandstra DF. Enteral feeding in the critically ill: comparison between the supine and prone positions: a prospective crossover study in mechanically ventilated patients. *Crit Care* 2001;5:216-20. DOI: 10.1186/cc1026
9. Reignier J, Boisramé-Helms J, Brisard L, Lascarrou JB, Ait Hssain A, Anguel N, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRI-REA-2). *Lancet* 2018;391:133-43. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32146-3
10. Umezawa Makikado LD, Flordelis Lasiera JL, Pérez-Vela JL, Colino Gómez L, Torres Sánchez E, Maroto Rodríguez B, et al. Early enteral nutrition in adults receiving venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: an observational case series. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37:281-4. DOI: 10.1177/0148607112451464
11. Flordelis Lasiera JL, Pérez-Vela JL, Umezawa Makikado LD, Torres Sánchez E, Colino Gómez L, Maroto Rodríguez B, et al. Early enteral nutrition in patients with hemodynamic failure following cardiac surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39:154-62. DOI: 10.1177/0148607113504219
12. Alsharif DJ, Alsharif FJ, Aljuraiban GS, Abulmeaty MMA. Effect of Supplemental Parenteral Nutrition Versus Enteral Nutrition Alone on Clinical Outcomes in Critically Ill Adult Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* 2020;12:2968. DOI: 10.3390/nu12102968
13. Montejo JC, Rodríguez S, Arribas P, Martínez de la Gándara A, Fernández Vázquez I. Gastroyeyunostomía endoscópica percutánea en el síndrome de Guillain-Barré. *Nutr Hosp* 1995;10:237-9.
14. Ferraro F, Gravina AG, d'Elia A, Esposito P, Vitiello C, Dallio M, Romano L, et al. Percutaneous endoscopic gastrostomy for critically ill patients in a general intensive care unit. *Acta Gastroenterol Belg* 2013;76:306-10.
15. Montejo JC, Grau T, Acosta J, Ruiz-Santana S, Planas M, García-De-Lorenzo A, et al. Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002;30:796-800. DOI: 10.1097/00003246-200204000-00013
16. Spain DA, DeWeese CG, Reynolds MA, Richardson JD. Transpyloric passage of feeding tubes in patients with head injury does not decrease complications. *J Trauma* 1995;39:1100-2.
17. Alkhawaja S, Martin C, Butler RJ, Gwady-Sridhar F. Post-pyloric versus gastric tube feeding for preventing pneumonia and improving nutritional outcomes in critically ill adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2015:CD008875. DOI: 10.1002/14651858.CD008875.pub2
18. Montejo González JC, Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la SEMIUC. Nutrición enteral: Indicaciones y dietas enterales. *Medicina Intensiva* 1994;18:386-98.
19. García-Martínez MÁ, Montejo González JC, García-de-Lorenzo Y Mateos A, Teijeira S. Muscle weakness: Understanding the principles of myopathy and neuropathy in the critically ill patient and the management options. *Clin Nutr* 2020;39:1331-44. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.05.027
20. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr* 2019;38:48-79. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037
21. Mesejo A, Montejo-González JC, Vaquerizo-Alonso C, Lobo-Tamer G, Zabarte-Martínez M, Herrero-Meseguer JL, et al. Diabetes-specific enteral nutrition formula in hyperglycemic, mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective, open-label, blind-randomized, multicenter study. *Crit Care* 2015;19:390. DOI: 10.1186/s13054-015-1108-1
22. Montejo JC, García de Lorenzo A. Editorial. ¿Inmunonutrición o soporte nutricional "sistema-específico"? *Nutr Hosp* 1997;12:61-3.
23. Alexander JW. Nutritional pharmacology in surgical patients. *Am J Surg* 2002;183:349-52. DOI: 10.1016/s0002-9610(02)00807-3
24. Jones NE, Heyland DK. Pharmaconutrition: a new emerging paradigm. *Curr Opin Gastroenterol* 2008;24:215-22. DOI: 10.1097/MOG.0b013e3282f4c-dd8
25. Galbán C, Montejo JC, Mesejo A, Marco P, Celaya S, Sánchez-Segura JM, et al. An immune-enhancing enteral diet reduces mortality rate and episodes of bacteremia in septic intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2000;28:643-8. DOI: 10.1097/00003246-200003000-00007
26. Caparrós T, Lopez J, Grau T. Early enteral nutrition in critically ill patients with a high-protein diet enriched with arginine, fiber, and antioxidants compared with a standard high-protein diet. The effect on nosocomial infections and outcome. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2001;25:299-308. DOI: 10.1177/0148607101025006299
27. Conejero R, Bonet A, Grau T, Esteban A, Mesejo A, Montejo JC, et al. Effect of a glutamine-enriched enteral diet on intestinal permeability and infectious morbidity at 28 days in critically ill patients with systemic inflammatory response syndrome: a randomized, single-blind, prospective, multicenter study. *Nutrition* 2002;18:716-21. DOI: 10.1016/s0899-9007(02)00847-x
28. Montejo JC, Zarazaga A, Lopez-Martínez J, Urrutia G, Roque M, Blesa AL, et al. Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. *Clin Nutr* 2003;22:221-33. DOI: 10.1016/s0261-5614(03)00007-4
29. Burgos Peláez R, Escudero Álvarez E, García Almeida JM, García de Lorenzo A, García Luna PP, Gil Hernández A, et al. A. Farmaconutrición en el paciente grave. *Nutr Hosp* 2015;32:478-86. DOI: 10.3305/nh.2015.32.2.9324
30. Montejo González JC, de la Fuente O'Connor E, Martínez-Lozano Aranaga F, Servià Goixart L. Recommendations for specialized nutritional-metabolic treatment of the critical patient: Pharmaconutrients, specific nutrients, fiber, synbiotics. *Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). Med Intensiva* 2020;44(Suppl 1):39-43. DOI: 10.1016/j.medin.2019.12.004
31. Gottschlich MM, Jenkins M, Warden GD, Baumer T, Havens P, Snook JT, et al. Differential effects of three enteral dietary regimens on selected outcome variables in burn patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990;14:225-36. DOI: 10.1177/0148607190014003225
32. Montejo JC, Zarazaga A, Lopez-Martínez J, Blesa AL, Celaya S, Conejero R, et al. Immunonutrition in critically ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2004;28:192-3. DOI: 10.1177/0148607104028003192
33. Annetta MG, Pittiruti M, Vecchiarelli P, Silvestri D, Caricato A, Antonelli M. Immunonutrients in critically ill patients: an analysis of the most recent literature. *Minerva Anestesiol* 2016;82:320-31.
34. Montejo JC. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. The Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Crit Care Med* 1999;27:1447-53. DOI: 10.1097/00003246-199908000-00006
35. Montejo JC, Miñambres E, Bordejé L, Mesejo A, Acosta J, Heras A, et al. Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study. *Intensive Care Med* 2010;36:1386-93. DOI: 10.1007/s00134-010-1856-y
36. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40:159-211. DOI: 10.1177/0148607115621863
37. Juan-Díaz M, Mateu-Campos ML, Sánchez-Mirallas A, Martínez Quintana ME, Mesejo-Arizmendi A. Recommendations for specialized nutritional-metabolic management of the critical patient: Monitoring and safety. *Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). Med Intensiva* 2020;44(Suppl 1):44-51. DOI: 10.1016/j.medin.2019.12.012
38. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, Desachy A, Bellec F, et al. Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) Group. Effect of not monitoring residual gastric volume on risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical ventilation and early enteral feeding: a randomized controlled trial. *JAMA* 2013;309:249-56. DOI: 10.1001/jama.2012.196377
39. Sharma V, Gudivada D, Guerret R, Bailitz J. Ultrasound-Assessed Gastric Antral Area Correlates With Aspirated Tube Feed Volume in Enteral Fed Critically Ill Patients. *Nutr Clin Pract* 2017;32:206-11. DOI: 10.1177/0884533616681530

40. Montejo JC, SEMIUC Metabolic Working Group. Effect of gastrointestinal complications related to the enteral nutrition in the administered volume of diet. A multicenter study. En: Roussos C (ED). 8th European Congress of Intensive Care Medicine. Bologna (Italy). Monduzzi Editore; 1995. pp. 271-5.
41. Reid C. Frequency of under- and overfeeding in mechanically ventilated ICU patients: causes and possible consequences. *J Hum Nutr Diet* 2006;19:13-22. DOI: 10.1111/j.1365-277X.2006.00661.x
42. De Waele E, Spapen H, Honoré PM, Mattens S, Rose T, Huyghens L. Bed-side calculation of energy expenditure does not guarantee adequate caloric prescription in long-term mechanically ventilated critically ill patients: a quality control study. *Scientific World Journal* 2012;2012:909564. DOI: 10.1100/2012/909564
43. García de Lorenzo A, Grau T, Montejo JC, Ortiz Leyba C, Ruiz Santana S. III Mesa de Trabajo SENPE-Baxter: Nutrición Parenteral complementaria en el paciente crítico. *Nutr Hosp* 2008;23:203-6.
44. Orejana Martín M, Cornejo Bauer C, Torrente Vela SA, García Fuentes C, López López C, Montejo González JC. Eficacia del aporte calórico en pacientes con patología traumática. *Nutr Hosp* 2018;35:1257-62. DOI: 10.20960/nh.1875
45. Segaran E, Lovejoy TD, Proctor C, Bispham WL, Jordan R, Jenkins B, et al. Exploring fasting practices for critical care patients - A web-based survey of UK intensive care units. *J Intensive Care Soc* 2018;19:188-95. DOI: 10.1177/1751143717748555
46. Huang J, Yang L, Zhuang Y, Qi H, Chen X, Lv K. Current status and influencing factors of barriers to enteral feeding of critically ill patients: A multicenter study. *J Clin Nurs* 2019;28(3-4):677-85. DOI: 10.1111/jocn.14667
47. Jordan EA, Moore SC. Enteral nutrition in critically ill adults: Literature review of protocols. *Nurs Crit Care* 2020;25:24-30. DOI: 10.1111/nicc.12475
48. Friesecke S, Schwabe A, Stecher SS, Abel P. Improvement of enteral nutrition in intensive care unit patients by a nurse-driven feeding protocol. *Nurs Crit Care* 2014;19:204-10. DOI: 10.1111/nicc.12067
49. Lázaro-Martín NI, Catalán-González M, García-Fuentes C, Terceros-Almanza L, Montejo-González JC. Analysis of the nutritional management practices in intensive care: Identification of needs for improvement. *Med Intensiva* 2015;39:530-6. DOI: 10.1016/j.medin.2015.04.010
50. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, Heyland DK, Ichai C, Marik PE, et al. The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Med* 2017;43:1239-56. DOI: 10.1007/s00134-017-4711-6