

## Nutrición enteral en pacientes con traumatismo craneoencefálico: revisión sistemática de ensayos clínicos

*Enteral nutrition in patients with traumatic head injury: systematic review of clinical trials*

**Gisela Ponce y Ponce de León**

Universidad Autónoma de Baja California  
[giselaponce@uabc.edu.mx](mailto:giselaponce@uabc.edu.mx)

**José de Jesús Mayagoitia Witrón**

Universidad Autónoma de Baja California  
[josemaya01@prodigy.net](mailto:josemaya01@prodigy.net)

**José Manuel Cornejo Bravo**

Universidad Autónoma de Baja California  
[jmcornejo@uabc.edu.mx](mailto:jmcornejo@uabc.edu.mx)

**María Eugenia Pérez Morales**

Universidad Autónoma de Baja California  
[eugenia@uabc.edu.mx](mailto:eugenia@uabc.edu.mx)

### Resumen

El Traumatismo Craneo Encefálico (TCE) representa un serio problema de salud pública que requiere un manejo hospitalario adecuado. En los últimos años se ha podido comprobar que la nutrición enteral temprana mejora el pronóstico del paciente con TCE; sin embargo, son escasos los estudios donde se muestran las experiencias relacionadas con el soporte nutricional en este tipo de pacientes. El propósito del presente estudio fue realizar una revisión sistemática de ensayos clínicos de nutrición enteral en pacientes con TCE, para evaluar la eficacia nutricional, su efecto en la morbilidad, mortalidad y días de estancia hospitalaria. Se llevó a cabo una búsqueda electrónica de estudios realizados en los últimos diez años en bases de datos MEDLINE/PubMed, EBSCO, Elsevier, Cochrane library, con las siguientes palabras clave: “Traumatic brain injury, enteral nutrition, nutritional support, nutritional care of TBI, nutrición

enteral, traumatismo craneo encefálico, alimentación enteral, alimentación enteral temprana y tardía”. Se analizaron 8 estudios, en los cuales se evaluó la eficacia de la nutrición enteral temprana (NET) versus la tardía (NETA), inicio de la nutrición, suministro de calorías, complicaciones y días de estancia hospitalaria en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Se concluye que la NET ha mostrado ventajas importantes en la evolución de los pacientes con TCE, entre las que se pueden mencionar la disminución de la morbi-mortalidad y la reducción de la estancia hospitalaria en la UCI.

**Palabras clave:** Nutrición enteral, traumatismo craneo encefálico, alimentación enteral, alimentación enteral temprana y tardía.

### Abstract

The Traumatic Brain Injury (TBI) represents a serious public health problem that requires an adequate hospital management. In recent years it has been found that early enteral nutrition improves the prognosis of the patient with TBI; However, there are a few studies showing the experiences related to nutritional in this type of patient support. The purpose of this study was to conduct a systematic review of clinical trials of enteral nutrition in patients with TBI, to evaluate the nutritional efficacy, its effect on morbidity, mortality and hospital stay. It was conducted an electronic search of studies in the past ten years in MEDLINE/PubMed, EBSCO, Elsevier, Cochrane database library, with the following key words: “Traumatic brain injury, enteral nutrition, nutritional support, nutritional care of TBI, nutrición enteral, traumatismo craneo encefálico, alimentación enteral, alimentación enteral temprana y tardía”. 8 Studies, where we evaluated the efficacy of early enteral nutrition (EEN) versus late (LEN), home of the nutrition, supply of calories, complications, and days of hospital stay in the unit of intensive care (ICU) were analyzed. It is concluded that the EEN has shown significant advantages in the evolution of patients with TBI, which include the reduction of morbidity and mortality and the reduction of hospital stay in the ICU.

**Keywords:** Enteral nutrition, enteral feeding, traumatic head injury, enteral feeding, early and late.

Fecha recepción: Marzo 2015

Fecha aceptación: Mayo 2015

---

## Introducción

Actualmente el Traumatismo Cráneo Encefálico (TCE) representa un problema de salud pública ya que se presenta de manera endémica tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. El TCE en México es la tercera causa de muerte, que corresponde a muertes violentas y accidentes, con 35 567 defunciones; un índice de mortalidad de 38.8 por 100 mil habitantes, con mayor incidencia en hombres y en población de 15 a 45 años.<sup>1</sup>

El paciente con TCE se encuentra en un estado hipermetabólico con demandas energéticas incrementadas, resultado del estrés metabólico.<sup>2,3</sup> En esta fase se encuentra un incremento en la producción de hormonas contra-reguladoras y citocinas proinflamatorias, con inhibición de la síntesis proteica y aumento de la proteólisis, movilización de los depósitos de grasa, aumento de la glucogenólisis y gluconeogénesis; de esta manera, la persistencia del estado crítico se acompaña de una progresiva degradación de masa celular corporal, con atrofia muscular y debido a la pérdida proteica se desencadena una profunda depleción nutricional, una depresión inmunológica y un creciente deterioro funcional orgánico, llevando a una mayor dependencia del soporte ventilatorio, factores determinantes para la morbilidad y mortalidad.<sup>2-5</sup>

La respuesta a la agresión puede manifestarse con intensidad variable, dependiendo del grado de lesión. Sin embargo, el síndrome de desnutrición se presentará si no se cuenta con un ingreso nutrimental adecuado y oportuno. Al presentarse la desnutrición se puede comprometer la supervivencia y una evolución satisfactoria del paciente, aumentando el riesgo de complicaciones infecciosas, días de estancia hospitalaria e incluso la disfunción orgánica múltiple, llevando a este a la muerte.<sup>6,7</sup> Durante los últimos 30 años se han alcanzado grandes avances en el manejo del TCE en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y el apoyo nutricional ha sido uno de los pilares en el cuidado crítico.<sup>7</sup>

Actualmente, son evidentes los avances en el manejo del paciente en estado crítico con notables descensos en la mortalidad; sin embargo, aún hay grandes áreas del cuidado del paciente con TCE que representan un desafío terapéutico. Un enfoque sistémico del manejo permite la

racionalización y los mejores resultados de las acciones terapéuticas, dentro de las cuales se deberá contemplar la nutrición del paciente.<sup>7</sup>

La malnutrición asociada a la respuesta metabólica al trauma y a la estancia hospitalaria prolongada debe de contemplarse como un aspecto fundamental del estado crítico, por lo que el soporte nutricional es un componente principal del manejo.<sup>10-12</sup>

Cuando el paciente se encuentra en condiciones que le impiden cubrir sus requerimientos nutricionales vía oral y no ingiere nutrientes al menos durante doce horas, puede presentar atrofia de la mucosa intestinal, reducción del tejido linfoide y aumento de la permeabilidad intestinal, facilitando el paso de bacterias tóxicas —traslocación bacteriana—, que en ocasiones favorece el comienzo de la disfunción orgánica múltiple.<sup>13-16</sup>

De esta manera, la nutrición enteral temprana (NET) previene los cambios antes mencionados en la mucosa intestinal como consecuencia de la deprivación nutrimental endoluminal. <sup>17,18</sup>

Así, el soporte nutricional se considera fundamental en el tratamiento del paciente crítico, que es el caso del paciente con TCE.<sup>19</sup>

La NET es aquella que se inicia preferentemente dentro de las primeras 24 horas posteriores a la lesión, después de que el paciente se ha estabilizado.<sup>20-22</sup>

El objetivo principal para la administración de nutrición enteral es preservar las funciones de barrera del intestino y restaurar la integridad intestinal. En estudios recientes en pacientes politraumatizados y con TCE, se concluye que no solo el administrar nutrición enteral ayuda a evitar o disminuir la permeabilidad intestinal, sino también el establecerla de manera temprana, es decir, antes de transcurridas las primeras 24 horas de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos.<sup>23,24</sup>

Con el propósito de comparar la NET con la nutrición enteral tardía (NETA), y la nutrición enteral intragástrica con la yeyunal, analizando la eficacia nutricional y su efecto sobre la morbi-mortalidad del paciente crítico, Pereira et al. (2005)<sup>8</sup> realizaron una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados publicados de 1992 a 2002. Analizaron nueve estudios y los resultados demostraron que la NET respecto a la NETA puede reducir las complicaciones infecciosas; además, la nutrición yeyunal no mostró ningún beneficio en comparación con la intragástrica. Por otra parte, Marik et al. (2001)<sup>4</sup> realizaron una revisión sistemática de 15 estudios clínicos, controlados, prospectivos y aleatorizados en los cuales compararon la NET contra la NETA en pacientes adultos posquirúrgicos, politraumatizados, con traumatismo craneo encefálico, quemados, y hospitalizados en la UCI, y

encontraron una asociación significativa baja de la NET con la incidencia de infecciones (RR 0.45; 95 % IC, 0.30-0.66,  $p=0.00006$ ), con una reducción de estancia hospitalaria de 2.2 días; 95 % IC, 0.81-3.63 días ( $p=0.004$ ). No se encontró diferencia significativa con mortalidad y complicaciones no infecciosas entre los dos grupos de pacientes. Con relación a los pacientes con TCE, estos presentaron una media de 7 días de estancia hospitalaria en comparación con el grupo control, que fue de 10 días. Se concluye demostrando los beneficios de la NET; sin embargo, los resultados se deben tomar con cuidado debido a la heterogeneidad de los grupos de estudio. 23,24

En el meta-análisis realizado por Perel et al. (2006)<sup>9</sup> se analizaron 11 estudios cuyo objetivo fue cuantificar el efecto de las estrategias alternativas de apoyo nutricional después de un traumatismo craneal sobre la mortalidad y morbilidad. Los resultados de este análisis llevaron a concluir que la nutrición temprana puede asociarse con menos infecciones y una tendencia hacia mejores resultados, en términos de supervivencia y discapacidad. Se hace la observación que requieren estudios adicionales y que no solo deben informar los resultados de la nutrición, sino también el efecto sobre muerte y discapacidad.

En 2013, Xiang et al.<sup>10</sup> realizaron una revisión sistemática y meta-análisis de 13 estudios prospectivos aleatorizados de 1980 a 2012, cuyo objetivo fue comparar los efectos de las diferentes vías de nutrición enteral o parenteral, inicio de la nutrición (temprana o tardía), y tipos de nutrimentos, inmuno nutrientes (probióticos, arginina, glutamina, nucleótidos). Los resultados más importantes fueron una asociación significativa al comparar la NET versus NETA en relación a la mortalidad (RR = 0.35; 95 % IC, 0.24–0.50), y complicaciones infecciosas (RR = 0.77; 95 % IC, 0.59–0.99). Al comparar la nutrición enteral con la parenteral se encontró una ligera tendencia a la reducción de la tasa de mortalidad (RR = 0.61; 95 % IC, 0.34–1.09) y complicaciones infecciosas (RR = 0.89; 95 % IC, 0.66–1.22) a pesar de no ser estadísticamente significativo. Se encontró una reducción significativa de la infección con el uso de fórmulas con inmuno nutrientes comparada con la fórmula estándar (RR = 0.54; 95 % CI, 0.35–0.82), mientras que la nutrición por intestino delgado en comparación con la nasogástrica presentó una disminución en la tasa de neumonía (RR = 0.41; 95 % IC, 0.22–0.76).

Se cuenta con registros desde la década de los noventa de estudios clínicos en el paciente crítico, traumatizado, posquirúrgico, quemado y con TCE, en los cuales se estudia el efecto de la

nutrición sobre el desenlace clínico, se compara NET versus NETA, nutrición enteral versus nutrición parenteral, administración intragástrica o yeyunal, demostrando en la mayoría una mejoría en los resultados clínicos. Sin embargo, estos estudios son débiles, con grupos heterogéneos de pacientes, con un subregistro de datos y, por lo tanto, con resultados poco significativos.<sup>19, 25-27</sup> Debido a que son escasos los estudios recientes sobre el uso de la nutrición enteral posterior a un TCE, el propósito del presente estudio fue realizar una revisión sistemática de ensayos clínicos de nutrición enteral en pacientes con traumatismo cráneo encefálico, para evaluar la eficacia nutricional, su efecto en la morbilidad, mortalidad y días de estancia hospitalaria, con la finalidad de contar con una visión más clara y actualizada de la intervención nutricional en el paciente con TCE y tener un punto de referencia para estudios futuros.

## **Metodología**

### **Estrategia de búsqueda**

Se realizó búsqueda exhaustiva con las palabras clave “Traumatic brain injury, enteral nutrition, nutritional support, nutritional care of TBI, nutrición enteral, traumatismo cráneo encefálico, nutrición enteral, nutrición enteral temprana y tardía” de estudios clínicos prospectivos aleatorizados disponibles sobre el uso de nutrición enteral en el tratamiento del paciente con TCE en fase aguda, en bases de datos de MEDLINE/PubMed, EBSCO, Elsevier, Cochrane library, así como búsqueda de artículos de las referencias de otros artículos o revisiones.

### **Criterios de selección**

Se incluyeron estudios publicados en inglés y en español de 2000 al 2013 sobre el efecto de la nutrición enteral en el TCE, ensayos clínicos prospectivos y comparativos, valorados con la Escala de Coma de Glasgow (Glasgow Outcome Scale [GOS]), que analizarán al menos una de las siguientes variables: tipo de dieta administrada, tiempo en que se instituyó la dieta (temprana o tardía), parámetros nutricionales (antropométricos y bioquímicos), presencia de complicaciones infecciosas, estancia media hospitalaria y mortalidad hospitalaria. Se excluyeron estudios pediátricos que no se realizaran en pacientes con TCE y estudios realizados en animales.

## **Extracción de datos**

Dos investigadores (GP y EP) independientes revisaron y seleccionaron los artículos, cualquier discrepancia entre los investigadores fue aclarada por un tercer autor (JMC). Finalmente se realizó extracción de datos que incluyó nombre del primer autor, año de la publicación, tamaño de la muestra, género, media de edad, inicio de la nutrición, tipo de nutrición, complicaciones infecciosas, cambios nutricionales (antropométricos y bioquímicos), días de estancia hospitalaria y mortalidad (tabla 1).

## **Resultados**

De 174 artículos encontrados en la búsqueda inicial, después de hacer una revisión detallada de cada uno de los resúmenes se eliminaron los que no cumplieron con los criterios de inclusión, además se revisaron los artículos referidos en los artículos originales. De esta manera, solo se incluyeron 8 estudios porque cumplieron con los criterios de inclusión, realizados en los países de Estados Unidos, Brasil, Cuba, India y Taiwán (figura 1).

A continuación se hace una descripción de los estudios seleccionados en la presente investigación con la finalidad de analizar los aspectos más importantes que se han encontrado referentes a la nutrición enteral y sus beneficios en el paciente con TCE, como se detalla a continuación.

Minard et al. (2000)<sup>28</sup> y Falcao (2004)<sup>29</sup> evaluaron el uso de NET con inmunonutrientes en el paciente con TCA. El primero fue un estudio prospectivo aleatorizado, realizado en 32 pacientes con TCE cerrado severo, con una escala de coma de Glasgow de 3 a 11, a los cuales se les administró nutrición enteral temprana dentro de las primeras 72 horas después de la lesión a través de sonda nasointestinal vía endoscópica. Y al grupo con nutrición enteral tardía se le colocó sonda nasogástrica después de recuperarse la función gastroileal. Se eliminaron dos pacientes del grupo de NET por problemas con la sonda de nutrición y un paciente del grupo NETA por fallecimiento antes de las 72 horas. De los 27 restantes, 5 murieron (1 del grupo NET y 4 del grupo NETA). No hubo diferencias significativas entre los grupos en días de estancia en la UCI, infecciones y ECG. Se encontró correlación inversamente proporcional entre ECG e infecciones ( $R=-0.0$ ,  $p<.003$ ); el tiempo para alcanzar la ECG de 14 fue significativamente más largo en pacientes con infección comparados con lo que no tenían ( $p<.02$ ). Finalmente se demuestra que

no hay diferencia en la estancia y complicaciones infecciosas en los grupos con NET versus NETA. La severidad del daño craneal está asociada con la presencia de infección. Por otra parte, en el segundo estudio<sup>29</sup> evaluaron los resultados de la NET con glutamina y probióticos en 20 pacientes con TCE (Glasgow entre 5-12) aleatorizados en dos grupos, el grupo control con dieta polimérica (n=10) y otro con la misma fórmula pero con glutamina y probióticos (n=10), a ambos grupos se les administró la dieta por un mínimo de 5 días (rango de 5-14 días), La dieta fue isocalórica e isonitrogenada (35 Kcal/Kg/día) y 1.5 g de proteína/Kg/día. Se reportó una tasa de infección mayor en el grupo control (100 %) cuando se comparó con el grupo de estudio (50 %)  $p=0.03$ . La media de número de infecciones por paciente fue significativamente mayor en el grupo control ( $p<0.01$ ) comparado con el grupo de estudio. Los días de estancia en la UCI fue mayor en el grupo control, 22 en comparación con el grupo de estudio 10 ( $p<0.01$ ); y los días de ventilador del grupo control fueron 14 contra 7 en el grupo de estudio ( $p<0.04$ ).

Hartl et al. (2008)<sup>11</sup>, realizaron estudio prospectivo en base de datos de adultos con TCE severo en Estados Unidos, para evaluar el efecto del inicio y la cantidad de la nutrición en la mortalidad temprana dentro de las dos primeras semanas de la lesión en el TCE. El estudio se llevó a cabo del 2000 al 2005 en 797 pacientes con TCE severo con una escala de coma de Glasgow  $<9$ , tratados en 22 centros de trauma. Los pacientes que no fueron alimentados dentro de los 5 a 7 días después del TCE tuvieron 2 y 4 veces de incremento en la posibilidad de muerte, respectivamente. La cantidad de nutrición en los primeros 5 días estuvo relacionada con la muerte, cada 10 Kcal que se disminuía en la ingesta calórica se asociaba con 30-40 % en aumento de las tasas de mortalidad. La nutrición es un predictor significativo de muerte debido a TCE. Junto con la prevención de hipotensión arterial, hipoxia e hipertensión intracraneana es una de las pocas intervenciones terapéuticas que puede directamente afectar el pronóstico o los resultados del TCE, ya que se demostró que la NET puede tener un efecto protector en pacientes con hipertensión intracraneal.

Sivashanmugam et al. (2012)<sup>12</sup>, realizaron un estudio prospectivo no aleatorizado y comparativo en pacientes de 20 a 60 años que ingresaron al departamento de neurocirugía de Nueva Delhi de junio a diciembre de 2005, con una evolución de 24 horas posterior a un TCE y con una escala de coma de Glasgow de 4-8; se estudiaron 114 pacientes, 19 murieron antes de dar nutrición enteral. El propósito fue determinar varios parámetros nutricionales entre pacientes que recibieron nutrición enteral (AE) modular en los primeros 3 días, de 4-7 días y después de 7 días

de su ingreso por TCE, así como su evaluación a los 3 y 6 meses. La evaluación prospectiva a las tres semanas señaló que hay una diferencia significativa en medidas antropométricas, proteínas totales, nivel de albúmina y características clínicas de malnutrición y mortalidad entre los tres grupos. El 80 % de los alimentados antes de los 3 días tuvieron un desenlace favorable a tres meses comparable con 43 % que fueron alimentados posteriormente, OR de 5.29 (95 % IC 1.03-27.03) ( $p=0.04$ ). La diferencia de los que fueron alimentados entre 3 a 4-7 días no fue significativa a los 6 meses a pesar de que aquellos que fueron alimentados antes de los 7 días tuvieron un desenlace significativo en comparación con los que fueron alimentados después de los 7 días (OR 7.69,  $p=0.002$ ). El análisis multivariado de los desenlaces no favorables fueron significativos en aquellos que se alimentaron después de los 3 días ( $p=0.03$ ) y 7 ( $p=0.01$ ). En el TCE severo, los resultados desfavorables fueron significativos y asociados con el inicio de la administración de la dieta enteral total después de los 3 días y más cuando fue después de los 7 días de la lesión.

De esta manera, en el estudio realizado por Small y Hernández (2009)<sup>13</sup> se trata de un estudio clínico, prospectivo, analítico y longitudinal en un Hospital Universitario, de enero-diciembre del 2006, en 67 pacientes con TCE, para evaluar el comportamiento nutricional. El 44.8 % se encontró en el grupo de edad 30-44 años. El 62.7 % de los pacientes con TCE presentó desnutrición. El ayuno frecuente influyó en la aparición de la desnutrición. El 64.2 % presentó complicaciones, de estos 86.0 % presentó desnutrición. La frecuencia de desnutrición se incrementó a medida que se prolongaba la estancia del paciente. La mortalidad fue de 43.3 %, y mayor en los pacientes desnutridos con 79.3 %. La estadía con mayor frecuencia fue menor a 5 días con 49.3 %. La nutrición enteral fue la opción más empleada de apoyo nutricional. Se concluye aseverando que el insuficiente aporte nutricional a los pacientes con TCE, conlleva al desarrollo de complicaciones durante la estancia en la UCI.

Por otra parte, en el estudio realizado por de Meirelles y Aguilar-Nascimento (2011)<sup>14</sup>, cuyo objetivo fue comparar en 22 pacientes la nutrición enteral (NE) o parenteral temprana (NPT) en relación al suministro de calorías y proteínas, las modificaciones de glucosa sérica, y la respuesta de fase aguda en pacientes con TCE (Glasgow entre 9 a 12). La cantidad diaria de calorías (25 – 30 Kcal/Kg/día y 1.5 Kg/día de proteína) se estableció para que se cumpliera después de los tres días de la admisión a la UCI. La cantidad diaria de calorías y el nitrógeno (N) que se suministró, el balance de nitrógeno, y el nivel sérico de glucosa al día, la proteína C-reactiva, y la albúmina

fueron recolectados durante 5 días consecutivos. La mortalidad fue de 9.1 % con un caso en cada grupo. La estancia media en la UCI fue de 14 días en ambos grupos, con un rango de 5 a 26 días en el grupo de NE y de 6 a 24 días en el grupo de NPT ( $p < 0.86$ ). Se presentaron cuatro casos de complicaciones (dos de neumonía y dos de sepsis) en el grupo de NPT (40 %) y dos casos de neumonía en el grupo de NE (16.7 %). Un déficit calórico progresivo se produjo en ambos grupos ( $p < 0.001$ ), sin diferencia entre ellos. El nivel de glucosa sérica media de los pacientes con NPT (134.4, IC 95 % = 122.6 a 146.2 mg/dl) fue significativamente mayor que en el grupo con NE (102.4 IC 95 %: 91.6 a 113.2 mg/dl) ( $p < 0.001$ ). Se observó una tendencia ( $p < 0.06$ ) en la pérdida urinaria de N en 24 h mayor en el grupo NPT que recibió mayor cantidad de N que el grupo NE ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, el balance de nitrógeno fue similar en ambos grupos. No hubo diferencia en cualquiera de las variables de resultado clínico o la respuesta de fase aguda. Se concluye que en ambas rutas fueron capaces de suministrar cantidades diarias mayores de calorías para pacientes con lesión cerebral. La NP suministró cantidades mayores de nitrógeno, pero las pérdidas fueron también mayores. El balance nitrogenado fue similar con ambos tipos de terapia. La NP en comparación con la NE conduce a una mayor hiperglucemia. No hubo influencia de la ruta, tanto en la respuesta inflamatoria temprana como en los resultados clínicos.

## **Discusión**

El presente estudio aporta algunos hallazgos importantes a pesar de tratarse de la revisión de ocho estudios clínicos prospectivos relacionados con la nutrición enteral temprana, nutrición enteral tardía, su efecto sobre el estado nutricional, aporte calórico y su repercusión con las complicaciones infecciosas, días de estancia hospitalaria y mortalidad.

Los hallazgos más relevantes se pueden resumir de la siguiente manera. Primero, la NE fue la opción más empleada de apoyo nutricional, lo cual concuerda con lo reportado por Nery de Souza (2012)<sup>16</sup>; Hartl et al. (2008)<sup>11</sup> y Sivashanmugam D, et al. (2012)<sup>12</sup>, debido a que la NE está asociada con una reducción significativa en complicaciones infecciosas. Segundo, los pacientes que fueron alimentados dentro de los primeros tres días posteriores al TCE presentaron un mejor desenlace clínico y menor probabilidad de muerte. Vizzine (2011)<sup>31</sup> habla de los beneficios de una NET dentro de las primeras 24 a 72 horas posteriores al TCE, como la

disminución de complicaciones y mejor resultado neurológico. Por otra parte, se puede observar en el estudio realizado por Small (2009)<sup>13</sup> un menor riesgo de mortalidad en ausencia de desnutrición en aquellos pacientes que fueron nutridos antes de las primeras 72 horas del TCE.<sup>30,31</sup> En el estudio realizado por Nery de Souza (2012)<sup>16</sup> se reporta que la NE debe de iniciar entre las 24 a 48 horas de la admisión a la UCI, ya que reduce la secreción de catecolaminas, mantiene el peso corporal, la masa muscular y disminuye la proliferación bacteriana intestinal. Igualmente, la Asociación de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) recomienda que la NE deberá indicarse dentro de las primeras 28 a 48 horas de la admisión a la UCI.<sup>17</sup> Tercero, hay una relación significativa entre la aportación máxima de nutrientes brindada y la muerte ya que la disminución de 10 Kcal/Kg en la ingesta calórica se asocia en 30-40 % con el aumento de las tasas de mortalidad; hoy en día se conoce que en el TCE el requerimiento de energía es desde 120 % hasta 250 % del gasto energético basal, sin embargo, se deberá tener cuidado de no caer en una sobrealimentación con sus consecuentes repercusiones.<sup>11</sup> Cuarto, los resultados mostraron una relación significativa con relación al inicio temprano del soporte nutricional y los días de estancia hospitalaria, como en los estudios realizados por Hartl et al. (2008)<sup>11</sup> y Sivashanmugam D, et al. (2012)<sup>12</sup>. Sin embargo, el estudio realizado por Kattelmann et al. (2006)<sup>20</sup> demostró que no hay beneficios al comparar la NP con la NE en cuanto a los días de estancia hospitalaria y, por otra parte, sí hay una asociación de la NET con la disminución de días de estancia hospitalaria<sup>20</sup>.

En los estudios realizados por Sivashanmugam D, et al. (2012)<sup>12</sup>, Small y Hernández (2009)<sup>13</sup>, reportan la desnutrición presentada en el paciente hospitalizado relacionado con el establecimiento tardío de la nutrición y cómo este factor repercute en diferentes aspectos de la evolución en cuanto a la presencia de complicaciones, la condición de egreso y días de estancia en la UCI.

### **Limitaciones del estudio**

La principal limitante fue no contar con una muestra de estudio robusta, ya que es un tema poco estudiado, sin embargo, se cuenta con varios estudios realizados en pacientes críticos en los cuales esa es otra limitante ya que son estudios realizados en muestras heterogéneas (paciente pos quirúrgico, poli traumatizados, quemados, entre otros) y por ello, los resultados no se pueden

apreciar objetivamente, ni incluir en el presente trabajo; además, las variables estudiadas no se encuentran en todos los artículos estudiados.

### **Conclusión**

De acuerdo a la información expuesta en la presente revisión sistemática, se puede concluir que la NET en el paciente con TCE continúa siendo un tema poco estudiado, tal vez debido a la poca importancia que el clínico le da en su actuación con el paciente crítico. Los estudios demuestran los beneficios de la NET, también queda claro que el ayuno prolongado contribuye a la desnutrición y al desarrollo de complicaciones infecciosas durante la estancia en la UCI. La nutrición es un predictor significativo de muerte en el TCE. Finalmente se concluye que las ventajas que pueden obtenerse de la NET como disminución de la morbi-mortalidad y los días de estancia hospitalaria justifican la administración de la misma, en particular en los pacientes sujetos a estrés importante.

Tabla 1. Características de los estudios de nutrición enteral en el paciente con traumatismo craneo encefálico.

Referencia	Diagnóstico al ingreso, Glasgow	N	Edad	Tipo de NE	Inicio de la dieta (días)	Ingesta calórica (Kcal/Kg/día)	Estancia media (días)	Infección	Otras complicaciones	Mortalidad (%)
Minard et al. EU (2000)	3-11	27	>15	Dieta con inmunonutrientes Impact	Temprana 33±15 h Tardía 84±41 h	27 Kcal/Kg/día	Temprana 18.5 días Tardía 11 días	Neumonía 50 %	ND	18.5
Falcao et al. Brasil (2004)	5-12	20	16-50	Dieta polimérica dieta con glutamina y probióticos	48 hrs	35 kcal/kg/día 2400 - 2390	22/10 días	Neumonía 100% - 50 %	Sépsis 33.3 % grupo control	No
Hartl et al. EU (2008)	<9	797	16-60	Estándar	1-3 días 4-5 días 6-7 días	25 Kcal/Kg/día	ND	ND	ND	9.9
Small y Hernández. Cuba (2009)	ND	67	15 >60	Estándar	<12 h 12-24 h 24-48 h 48-72 h <72 h	ND	10	Respiratorias Sépsis 64.2 %	Desnutrición el 62.7 %	43.3
Meirelles J.et al. Brasil (2011)	9-12	22	18-60	Dieta de soya/NP	ND	NE 5,958 NP 3,619 25-30Kcal/día	14	Neumonía 40% NP/16.7 % NE	Sépsis	9.1
Chourdakis et al. EU (2011)	≥9	59	18-70	Dieta polimérica	24-48 h	ND	24/28	Neumonía	Bacteriemia, infecciones de vías urinarias	8.7
Chiang et al. Taiwan (2012)	4-8	297	0-99	Dieta polimérica	48 h	500 Kcal/día	7	ND	ND	ND
Sivashanmugam D. India (2012)	4-8	67	20-60	Artesanal modular	1-3 días 4-7 días >7 días	1,330 Kcal 50Kcal/Kg/día, 2 g/kg proteína.	ND	ND	Muerte, incapacidad severa estado vegetativo persistente	13.4

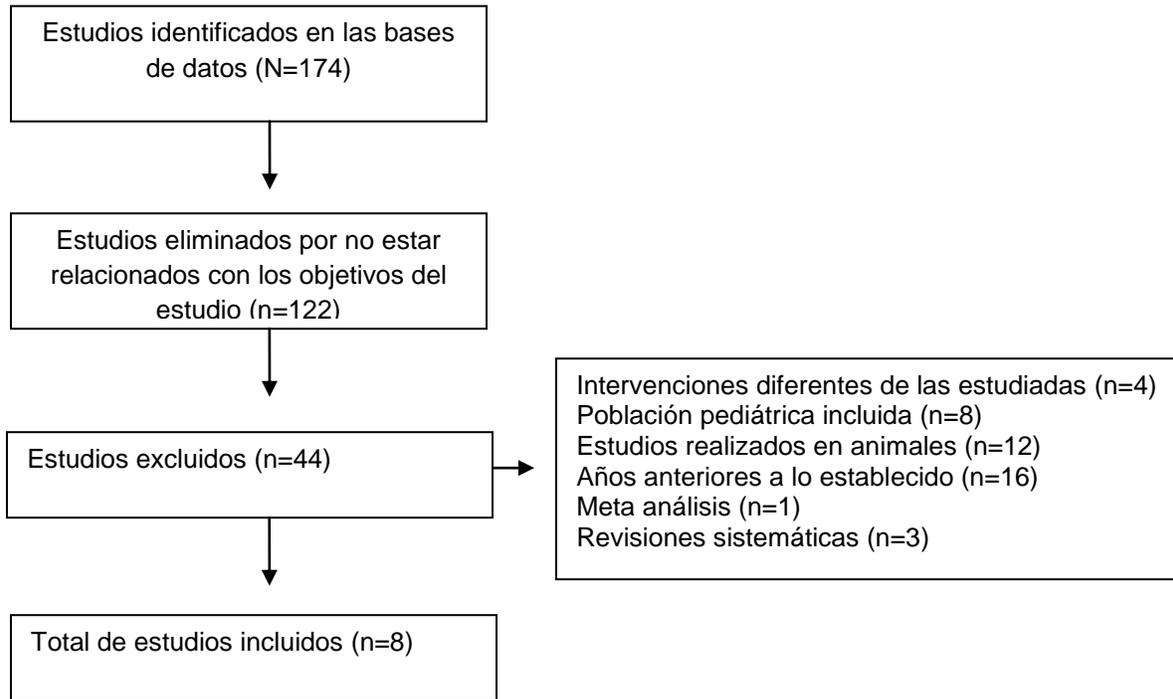
NE: Nutrición enteral

ND:

No

disponible

Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda y selección de artículos



## Bibliografía

- Agudelo Ochoa GM., Giraldo Giraldo NA. Nutritional support in critical ill patient: bring up to date. *Perspect Nut Hum.* 2008; 10:2:191-211.
- Alted López E., Bermejo Aznárez S., Chico Fernández M. (2009). Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. *Medicina Intensiva*; 33:1, 16-30.
- Álvarez Hernández J., Peláez Torres N., Muñoz Jiménez A. (2006). Utilización clínica de la nutrición enteral. *Nutr. Hosp.*, 21 (2) 87-99.
- Bertolini G., Iapichino G., Radrizzani D., Facchini R., Simini B., Bruzzone P., Zanforlin G.T. Early enteral immunonutrition in patients with severe sepsis. *Intensive Care Medicine.* 2003; 29 (5): 834-840.
- Botello Jaimes J.J., González Rincón A. Nutrición enteral en el paciente crítico. *Redalyc.org. Archivos de Medicina.* 2010; 10 (2): 163-169.
- Cook Aaron M., Peppard Amy, Magnuson Barbara. Nutrition Considerations in Traumatic Brain Injury. *Nutrition in Clinical Practice.* 2008; 21: 6: 608-620.
- Falçao de Arruda F, De Aguilar-Nascimento JE. Benefits of early enteral nutrition with glutamine and probiotics in brain injury patients. *Clin Sci (Lond)* 2004; 106: 287-292.
- García de Lorenzo A., y Rodríguez Montes JA. (2009). Traumatismo craneoencefálico y manejo nutricional del paciente neurológico en estado crítico. *Nutr Hosp Suplementos.* 2(2):106-113.
- García Vila B., T. Grau. (2005) La nutrición enteral precoz en el enfermo grave. *Nutr. Hosp.* 2005; 20 (2) 93-100.
- Genton L., Jacques A. Romand JA., Pichard C. Basics in Clinical Nutrition: Nutritional support in trauma. *E-SPEN, the European E-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism.* 2010; 5: 107-109.
- Hartl R., Gerber L.M., Quanhong N., Ghajar J. (2008). Effect of early nutrition on deaths due to severe traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 109:50-56.
- Helmy A, Vizcaychipi M, Gupta AK (2007). Traumatic brain injury: intensive care management. *Br J Anaesth.* 2007; 99(1): pp. 32-42.

- Hernández Pedroso W., Chávez Rodríguez E. (2008) Nutrición enteral precoz en el paciente con lesiones complejas. *Rev Cub Aliment Nutr.* 18(2): pp. 265-276.
- Krakau K., Hansson A., Karlsson T., Nygren de Boussard C., Tengvar C., Borg J. (2007). Nutritional treatment of patients with severe traumatic brain injury during the first six months after injury. *Nutrition*; 23: 308–317.
- Kattelman KK, Hise M, Russell M, Charney P, Stokes M, Compher C. (2006). Preliminary Evidence for a Medical Nutrition Therapy Protocol: Enteral Feedings for Critically Ill Patients. *J Am Diet Assoc.*; 106(8):1226-41.
- Kompan L, Kremzar B, Gardzijev E. (1999). Effects of early enteral nutrition on intestinal permeability and development of multiple organ failure after multiple trauma. *Intensive Care Med.* 1999; 25 (2):157-61.
- Manik PE, Zaloaga GP (2001). Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. *Crit Care Med.* 2001; 29: 1526-31.
- Meirelles J., Aguilar-Nascimento J.E. (2011). Enteral or parenteral nutrition in traumatic brain injury: a prospective randomised trial. *Nutr. Hosp.* 26(5): 1120-1124.
- Minard G, Kudsk KA, Melton S, Patton JH, Tolley EA. Early versus delayed feeding with an immune-enhancing diet in patients with severe head injuries. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* 2000; 24: 1,445-1,449.
- Nery de Souza Campos BB., Santana Machado F. Nutrition therapy in severe head trauma patients. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012; 24(1):97-105.
- Omura K, Hirano K, Kanehira E, Kaito K, Tamura M, Nishida S y cols.(2000). Small amount of low-residue diet with parenteral nutrition can prevent decreases in intestinal mucosal integrity. *Am Surg.* 231:112-8.
- Pereira Cunill J.L., Vázquez M., García-Luna P.P. (2005). Nutrición enteral basada en la evidencia en los pacientes críticos y quemados. *Rev. Endocrinología y Nutrición.* 52: 1,1-114.
- Perel P, Yanagawa T, Bunn F, Roberts I, Wentz R, Pierro A. (2006). Nutritional support for head-injured patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 18 (4):CD001530.
- Radrizzani D., Bertolini G., Facchini R., Simini B., Bruzzone P., Zanforlin G. Togononi G., Iapichino G. *Intensive Care Med.* 2006; 32: 1191-1198.

- Roberts P, Taylor B, Ochoa JB, Napolitano L, Cresci G; A.S.P.E.N. Board of Directors; American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine (2009). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *J PEN J Parenter Enteral Nutr.* 33(3):277-316.
- Sivashanmugam D., Manju D., Meena A., Alka M. Ch., Vivekanandhan S., Bhawani S., Ashok M. (2013). The prognostic of the timing of total enteral feeding in traumatic brain injury. *Surgical Neurology International.* 3:31.
- Small Seoane R., Hernández González J. (2009). Comportamiento nutricional del trauma craneoencefálico en una unidad de cuidados intensivos de un hospital provincial. *Rev Cub Aliment Nutr.* 19(1):56-72.
- Secretaría de Salud (2008). Aspectos Clínicos y Epidemiológicos del Trauma Craneoencefálico en México; 26(25) 26.
- Sukhminder Jit Singh Bajwa. Nutritional facts in critically ill patients: The past, present and the future. Department of Anesthesiology and Intensive Care, Gian Sagar Medical College and Hospital, Banur, Punjab, India. 2014; 3(1); 6-10 DOI: 10.4103/2278-019X.123429.
- Vizzini A., Aranda-Michel J. Nutritional support in head injury. *Nutriton.* 2011; 27 (2):129-132.
- Xiang Wang, Yan Dong, Xi Han, Xiang-Qian Qi, Cheng-Guang Huang, Li-Juan Hou. Nutritional Support for Patients Sustaining Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. DOI:10.1371/journal.pone.0058838; 2013.