



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TÍTULO:** CONSECUENCIAS DE LA NUTRICIÓN TEMPRANA EN PACIENTES  
CON TRAUMATISMO CRÁNEO ENCEFÁLICO GRAVE EN LA UNIDAD DE  
CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DEL SEGURO SOCIAL  
ECUATORIANO TEODORO MALDONADO CARBO, DURANTE EL PERÍODO  
DE NOVIEMBRE 2015 A NOVIEMBRE 2016

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO  
A OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA CRÍTICA.**

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:**

ROLANDO FRANCISCO CASTILLO MASCOTE

**NOMBRE DEL TUTOR:**

DR. CARLOS ENRIQUE MAWYIN MUÑOZ

**SAMBORONDÓN, ENERO 2017**

## **AUTORÍA**

Yo Rolando Francisco Castillo Mascote con C.I. 0703377457, por medio del presente documento dejo constancia de mi autoría sobre el trabajo de Investigación con título: Consecuencias de la Nutrición Temprana en pacientes con traumatismo craneo encefálico grave en la unidad de cuidados intensivos del hospital del Seguro Social Ecuatoriano Teodoro Maldonado Carbo, durante el período de noviembre 2015 a noviembre 2016. La responsabilidad, de las opiniones, investigaciones, resultados y conclusiones vertidas en este documento son exclusivamente mías.

Samborondón, enero de 2017

---

Rolando Francisco Castillo Mascote

C.I. 0703377457

## DEDICATORIA

A mis padres, Eddy Castillo Sotomayor y Julia Mascote Cruz, de quienes aprendí que la disciplina, el honor y la perseverancia son el camino al éxito, además de enseñarme a nunca rendirme ante las adversidades de la vida.

A mis hermanas, Yuliana Castillo Mascote y Eveling Castillo Mascote, por todo el amor y ánimos que me brindaron durante mi formación académica y mi vida.

A mi amada Karen Delgado por su incondicional amor y cariño, siendo aquellos un gran tesoro para mi alma y vida.

A mis tíos Leslie Castillo Sotomayor, Carmen Honores Feijoo, Diocelina Sotomayor por la confianza y fe que pusieron en mí.

Gracias por brindarme su tiempo, atención y ocupar el lugar más importante en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a la vida, por darme la determinación y la fuerza, para poder cumplir este logro profesional.

En segundo lugar, a mi familia. Mis padres, mis hermanas y mis primos, que llenaron mi vida de consejos y buena vibra.

A mi novia, que siempre estuvo apoyándome en cada paso para alcanzar esta meta.

A mis grandes amigos y compañeros los doctores Fabián, Diego, Mariela, Nery, Mayra, Lilian y Mauricio quienes fueron mi familia durante estos 3 años.

A mis tutores, los Doctores Carlos Mawyin y César Torres, por la paciencia y su tiempo empleado en mi formación como profesional.

A mi amigo y maestro, el Doctor Víctor Lanchi, cuyos conocimientos brindados, me han ayudado a desempeñarme como médico y ser humano.

A la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, que nos abrió las puertas para seguir formándonos como profesionales de bien y servir a la nación.

A los hospitales Teodoro Maldonado Carbo y Teófilo Dávila, por darme la oportunidad de ser un mejor médico y aprender el arte de curar.

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación de tesis para optar el título de Especialista en Medicina Crítica de la Facultad de Postgrados de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Certifico que he dirigido el trabajo de titulación presentada por el médico Rolando Francisco Castillo Mascote con número de cédula 0703377457, cuyo tema es “CONSECUENCIAS DE LA NUTRICIÓN TEMPRANA EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRÁNEO ENCEFÁLICO GRAVE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DEL SEGURO SOCIAL ECUATORIANO TEODORO MALDONADO CARBO, DURANTE EL PERÍODO DE NOVIEMBRE 2015 A NOVIEMBRE 2016”.

Revisado y corregido se aprobó en su totalidad, lo certifico:

---

**Tutor**

## Índice

AUTORÍA.....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	V
RESUMEN .....	VIII
INTRODUCCIÓN .....	IX
CAPÍTULO 1 .....	1
Antecedentes.....	1
Descripción del Problema.....	4
Justificación del Problema .....	5
Objetivos generales y específicos.....	6
Formulación de hipótesis o preguntas de investigación. ....	6
CAPÍTULO 2.....	8
Marco Referencial.....	8
Marco Teórico.....	8
Fisiopatología y Patogénesis .....	8
Hematomas Intracraneales .....	11
Respuesta Metabólica.....	12
Daño Cerebral e Hiperglicemia.....	13
Malnutrición.....	14
Malnutrición Hospitalaria.....	15
Valoración Nutricional en el Paciente Crítico.....	16
Variables Antropométricas. ....	17
Indicadores Bioquímicos.....	18
Variables bioquímicas de las proteínas viscerales.....	19
Nutrición y Metabolismo.....	22
Terapia Nutricional.....	27

Nutrición Enteral.....	30
Fórmulas Enterales.....	34
Fórmulas Especiales .....	36
Vías de Acceso de la Nutrición Enteral .....	37
Complicaciones de la Nutrición Enteral.....	40
Nutrición Parenteral.....	43
Indicaciones de la Nutrición Parenteral.....	45
Requerimientos de nutrientes y soluciones en Nutrición Parenteral. ....	45
Complicaciones de la nutrición parenteral. ....	48
Nutrición temprana frente a nutrición tardía. ....	48
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	50
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	50
3.1.2 ALCANCE.....	50
3.1.3 LUGAR DE INVESTIGACIÓN.....	50
3.2 PERIODO DE INVESTIGACIÓN .....	51
3.2.1 RECURSOS EMPLEADOS.....	51
3.2.1 VARIABLES .....	51
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	54
3.3.1 POBLACIÓN .....	54
3.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	55
3.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS.....	55
3.4.1 MÉTODOS .....	55
3.4.2 INSTRUMENTOS .....	56
3.4.4 HERRAMIENTAS.....	56
CAPÍTULO 4: RESULTADOS.....	58
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	70
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	76
CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES.....	78
Bibliografía .....	80
ANEXOS.....	83

## RESUMEN

Las últimas tres décadas los estudios han avanzado en la terapia nutricional y esto es debido a que se registró desnutrición en un 30% a 50% en los hospitales de Los Estados Unidos, mientras que en Europa las cifras fueron de 37% y 21%. Estudios demostraron que la malnutrición hospitalaria prolonga la hospitalización de los pacientes y por lo tanto el aumento de los costos en recurso humano y terapéutico. **Metodología:** Se realizó un estudio de cohortes prospectivo, observacional, analítico, en el que se incorporaron 61 pacientes con traumatismo craneoencefálico grave que fueron ingresados en la Unidad de terapia intensiva del Hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el período de noviembre 2015 a noviembre de 2016, agrupándolos según la implementación o no de nutrición temprana. **Resultados:** Se obtiene un riesgo relativo de 0.108 (IC 95%: 0.029-0.404) a favor del grupo en que se inició nutrición temprana en cuanto a un menor desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica, se utilizó contraste de hipótesis mediante chi cuadrado reportando como valor  $p=0.00033$ . **Conclusiones:** Se manifestó que los pacientes que recibieron nutrición temprana tienen menor riesgo de contraer neumonía asociada a la ventilación mecánica. No hubo diferencia en cuanto a la mortalidad y días de hospitalización entre ambos grupos. Se debe considerar el tipo de nutrición y fórmula que se administran a los pacientes para poder disminuir posteriores complicaciones.

**Palabras Clave:** Nutrición temprana, TCE grave, complicaciones, malnutrición



## INTRODUCCIÓN

Actualmente el traumatismo cráneo encefálico grave es un gran problema de salud, causando que 10 millones de pacientes terminen hospitalizados o fallezcan, el grupo de personas que sufrirán un TRAUMATISMO CRÁNEOENCEFALICO GRAVE (TCE GRAVE), va en un aumento siendo cada vez más común en personas que están en prisión, militares en servicio activo y rescatistas o personas que combaten el terrorismo, a pesar de esto las principales causas continúan siendo las caídas, colisiones vehiculares, atropellamientos e impactos por armas de fuego, muy aparte de su causa, todas aquellas personas que sobrevivan a un TCE GRAVE tendrán una esperanza vida de un 3.2% más baja que el resto de la población, la nutrición precoz en aquellos pacientes con TCE GRAVE debe ser tomado muy seriamente luego de que el paciente haya sido estabilizado y recibido el soporte adecuado. (1)

La nutrición temprana es aquella que puede ser administrada de manera enteral o parenteral en las primeras 72 horas de ingreso del paciente, siempre y cuando el paciente no presente contraindicaciones anatómicas o fisiológicas, en el cual aumente más el riesgo que el beneficio. (2)

Estudios que van desde 1990 a la actualidad, han comparado en muchas ocasiones que vía nutricional es la más adecuada para iniciar soporte nutricional, siendo muy superior la vía enteral que la parenteral, resultando en menor estancia hospitalaria, menos incidencia de infecciones, respuesta al estrés fisiológico mucho menor y mejor evolución clínica, por lo tanto, muchos estudios apuntan a realizar una adecuada valoración mediante parámetros de química sanguínea tales como número de linfocitos, valores de transferrina, colesterol y albúmina,

siendo de gran utilidad para determinar el grado de desnutrición. (3)  
Otros estudios hacen hincapié en los requerimientos nutricionales que serán necesarios en el TCE GRAVE, el más adecuado y a la vez más costoso es aquel que se obtiene por calorimetría indirecta. Por el hecho de ser poco accesible podemos usar la fórmula Harris Benedict (Hombres  $TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$ ) (Mujeres  $TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$ ) o la del pulgar que consiste en 25 – 30 kcal/kg de peso/día, obteniendo un valor aproximado al requerimiento calórico que necesitamos administrar en el paciente. (4)

Las Unidades de Cuidados Intensivos de hoy en día, brindan como prioridad el soporte nutricional temprano a pacientes con TCE GRAVE, demostrando como los costos, días de hospitalización, estancia ventilatoria mecánica y mortalidad disminuyen en comparación a pacientes en quienes no se realizó un adecuado soporte nutricional. (3)

## **CAPÍTULO 1**

### **Antecedentes**

El Traumatismo Cráneoencefálico Grave (TCE GRAVE) se considera hoy en día un problema grave de salud pública, siendo la principal causa de muerte en personas menores de 45 años y ocupando el tercer lugar como causa de muerte a nivel mundial. Debido a que la década pasada se destinó pocos fondos en investigación y estudios en el campo del trauma es una gran causa de mortalidad en la actualidad. (1) Al año 1 millón de personas son ingresadas por TCE GRAVE en los hospitales de todo el mundo, predominando más en hombres que en mujeres. Para diagnosticar TCE GRAVE, el paciente debe tener un puntaje de 8 o menos en la escala de Glasgow, muchos autores consideran TCE GRAVE, a cualquier hematoma o contusión intracerebral. Los accidentes de tránsito son la causa principal de TCE GRAVE en América Latina, aunque las caídas se han incrementado particularmente en la población anciana. Muchos estudios revelan el que TCE GRAVE es más frecuente en personas de bajos recursos económicos. (5)

En las últimas dos décadas los estudios en el diagnóstico y tratamiento del TCE GRAVE, han avanzado a gran escala, que en la actualidad se cuenta con protocolos y guías nacionales e internacionales en su manejo, mejorando así la atención; pre hospitalaria y hospitalaria. El manejo del TCE GRAVE es muy complejo tanto en su fase pre hospitalaria y

hospitalaria, si una de estas fases no se aplica adecuadamente, los resultados obtenidos serán muy pobres, llevando al paciente a daños neurológicas irreversibles y afectando económicamente a los servicios de salud tanto públicos como privados. (6) F. Tagliaferri y colaboradores, reportaron que en 1996 los costos por TCE GRAVE, fueron de 912 millones de dólares, no se incluyó en esta cifra costos de rehabilitación. El TCE GRAVE puede causar a corto o largo plazo secuelas físicas, cognitivas y emocionales, afectando actividades diarias como volver al trabajo, relacionarse con la familia y amigos. (7) Nuevos estudios confirman que las personas que han sufrido TCE GRAVE son 11 veces más propensas a desarrollar epilepsia y su riesgo de muerte aumenta 7.5 veces más las probabilidades de morir, además de aumentar entre 2.3 a 4.5 veces el riesgo de padecer enfermedad de Alzheimer. (1) En el TCE está más que confirmado que el estado nutricional y metabólico es menos prioritario que mantener una apropiada presión de perfusión cerebral, la cual dependerá del tiempo que el paciente presentó hipotensión. (8) En el año 1993, Randall Chesnut mediante un ensayo multicéntrico, demostró que la presencia de hipotensión incrementa la mortalidad en un 150%, haciendo hincapié en la importancia de mantener una buena hemodinamia. (6) Lamentablemente la gran parte de estudios que se han realizado en décadas pasadas en relación a los cambios metabólicos y terapias nutricionales en TCE, fueron realizados con un número reducido de pacientes, escaso conocimiento e importancia. Sin embargo, es bien conocido que todo paciente grave presenta una respuesta catabólica aumentada debido a la liberación de mediadores pro e inflamatorios y hormonas de estrés, generando así desnutrición, mayor compromiso en las funciones vitales y empobreciendo la función inmunitaria. Estos cambios antes mencionados obligaron a que se realicen estudios más avanzados en las terapias nutricionales en el TCE. (2) Cerca de 55 estudios basados en evidencia clínica fueron seleccionados para demostrar el impacto que ocasiona el apoyo nutricional en la mejoría de los pacientes con TCE. (9)

Los pacientes que sufren TCE tiene un incremento del gasto energético de reposo del 40%, perdiendo más de 15 gr de Nitrógeno por día, esto sin mencionar que todos los pacientes ingresados con TCE deben ser considerados como politraumatizados, de ser así aumentaría mucho más el estrés metabólico. (4) El estrés que produce el TCE no solo afecta el balance nitrogenado, sino también la pérdida de minerales importantes como el Zinc y Magnesio, los cuales se recalca su importancia en funciones inmunitarias y neurológicas. (9)

Hace años atrás las terapias nutricionales guiadas a TCE, fueron estrictamente para la administración parenteral, esto particularmente por la creencia que las alteraciones del vaciado gástrico presentes en el TCE podían ser motivo de retraso en el soporte nutricional, mencionando también que se desconocía la importancia de mantener integra la barrera intestinal. (2) Estudios posteriores confirmaron las ventajas de la nutrición enteral en relación la nutrición parenteral, tales como ciertas drogas que son administradas vía venosa sufren cambios en su biodisponibilidad, como es el caso de la fenitoína sódica. Fue demostrado en seis meta-análisis que la nutrición enteral disminuyo la morbilidad infecciosa. (9)

La nutrición temprana, es decir dentro de las primeras 72 horas es capaz de disminuir la secreción de las hormonas responsables del hipercatabolismo que produce el TCE, contribuyendo también la disminución del soporte ventilatorio invasivo, infecciones y días de hospitalización. (2)

## Descripción del Problema

En la sala de Terapia Intensiva del Hospital Teodoro Maldonado Carbo ubicado en el sur de la ciudad de Guayaquil, se reciben pacientes que han sufrido Traumatismo Cráneo Encefálico Grave por diferentes causas. En la actualidad el traumatismo cráneo encefálico grave continúa siendo una de las principales causas de ingreso en las unidades de cuidados intensivos a nivel mundial. Es una lesión en el cráneo o en su contenido, producto de accidentes de tránsito, caída e impactos por objetos contundentes, esto produce cambios fisiológicos comprometiendo así la vida del paciente. (5) La escala de Glasgow es la herramienta de mayor uso para valorar el grado del nivel de conciencia y clasificar su gravedad. Todos los pacientes deben ser asistidos inmediatamente con el soporte adecuado debido a que su mortalidad es muy alta. Anualmente los costos aumentan ya sea por el uso de monitores invasivos y cuidados postquirúrgicos los cuales deben hacerse de manera rigurosa y constante. (10) El traumatismo cráneo encefálico grave debe ser rápidamente valorado por personal entrenado, tiene que diagnosticarse no solo clínicamente, sino también radiográficamente para decidir si el tratamiento va dirigido a ser clínico o quirúrgico.

Debido a múltiples estudios se conoce bien que el traumatismo cráneo encefálico grave es de las entidades que más factor de stress produce en nuestro organismo, en la presente investigación se determinara los beneficios que se obtienen de una nutrición precoz, los parámetros bioquímicos que podemos solicitar en nuestro medio, teniendo unos de mayor costo que otros, la desnutrición que sufre debido al gran stress, y por lo tanto también se analizara las consecuencias que surgen de una nutrición tardía, tales como aumento en los días de hospitalización en la terapia

intensiva, la ventilación mecánica invasiva y las complicaciones infecciosas. (11)

## **Justificación del Problema**

El trauma craneoencefálico se encuentra entre los más frecuentes en las salas de urgencia alrededor del mundo, siendo el 10% catalogado como graves. (10)

Las personas que sobreviven al TCE grave a menudo permanecen con secuelas neurológicas, afectando así su vida normal. En los últimos años muchos estudios han sido dirigidos al apoyo nutricional en pacientes con TCE grave, ya que se demostró el gran hipercatabolismo en respuesta a mantener los signos vitales. (1)

La importancia de este estudio se establece en que los resultados obtenidos permiten saber que la nutrición temprana evita la desnutrición que sufren los pacientes, además de mejorar la supervivencia y disminuir las posteriores complicaciones, de esta forma los resultados obtenidos se pueden aplicar en nuestro hospital. (2)

El TCE grave siempre tiene que ser manejado en terapia intensiva, se conoce muy bien que los costos hospitalarios en UCI son muy elevados, por consiguiente, este estudio puede beneficiar notablemente a la reducción de los costos elevados que el TCE genera cada año. (3)

## **Objetivos generales y específicos**

### Objetivo(s) General(es)

Determinar la asociación entre la nutrición temprana de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave y el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica.

### Objetivo(s) específico(s).

- Conocer el estado nutricional de los pacientes con TCE
- Identificar los beneficios en parámetros bioquímicos de la nutrición temprana.
- Analizar los resultados de los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave que fueron sometidos a nutrición temprana.
- Demostrar que la nutrición temprana se asocia a un menor número de complicaciones.

## **Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.**

¿Los pacientes con TCE grave que ingresan al Hospital Teodoro Maldonado Carbo, durante el periodo de noviembre 2015 a noviembre 2016, reciben soporte nutricional temprano?



¿Cómo se afecta el estado nutricional de los pacientes con TCE grave que ingresan al Hospital Teodoro Maldonado Carbo, durante el periodo de noviembre 2015 a noviembre 2016?

## **CAPÍTULO 2**

### **Marco Referencial**

### **Marco Teórico**

### **Fisiopatología y Patogénesis**

El TCE dependiendo del mecanismo puede ser clasificado en abierto y cerrado. El trauma abierto se debe al ingreso de la duramadre, ocasionada por esquirlas y proyectiles, siendo este asociado a una gran mortalidad. La dimensión del trauma dependerá de la energía del proyectil y la distancia de donde es disparado. El trauma cerrado es debido los accidentes de tránsito, caídas y traumas con objetos contundentes, generalmente tiene mejor pronóstico que el trauma abierto. (5)

La injuria del encéfalo tiene 2 fases: La primera fase se debe al impacto o golpe directo, y la segunda fase donde se produce edema e hipoxia, siendo producto de la disminución en el mecanismo de autorregulación cerebral, alterando la barrera hematoencefálica y llevando a fallo de las mitocondrias. La génesis de la lesión primaria puede ser producto de fuerzas estáticas o fuerzas dinámicas, las que pueden llevar a

deformaciones y movimientos bruscos en el encéfalo, desencadenando un desequilibrio metabólico cerebral terminando en lesiones focales como:

Contusiones y hematomas; y lesiones difusas como: lesión axonal difusa y el swelling. La principal característica de la lesión axonal difusa es la pérdida de la conciencia y la presencia de pequeñas lesiones múltiples en la sustancia blanca que se observan en la tomografía simple de cerebro, mientras más tiempo persista la pérdida del conocimiento peor es el pronóstico del paciente. (12)

La lesión secundaria es debida a la lesión primaria, en estas condiciones la respiración celular aeróbica pasara a ser anaeróbica, siendo conocida la misma como muy deficiente por la poca producción de energía, generando un fallo en la bomba sodio – potasio, es decir el efecto osmótico que esta produce disminuirá, por lo tanto, llevara mayor cantidad de agua a la célula. La bomba de calcio es aquella se encarga de mantener el pH intracelular en 7, ayudando a la entrada de sodio y salida de hidrogeniones a nivel celular. Al igual que la bomba sodio – potasio, la bomba de calcio también depende del ATP, por lo tanto, el fallo de ambas conlleva acidosis y acumulación de calcio intracelular, generando edema y muerte cerebral. El edema cerebral puede ser vasógeno o citotóxico, el edema vasógeno se desarrolla rápidamente después de una lesión, siendo el paso de líquido y solutos a través de una barrera hematoencefálica lesionada por infecciones, traumatismos, isquemia y alteraciones metabólicas. El edema vasógeno inicia en la sustancia blanca y posteriormente compromete la sustancia gris. El edema citogénico es característico de los traumatismos craneales e

isquemia, que alteraron el metabolismo neuronal, este tipo de edema provoca hinchazón de la neurona y los astrocitos. (10)

El cerebro tiene la propiedad de mantener la perfusión cerebral (Presión Arterial Media – Presión Intracraneal), mediante la regulación de la tensión arterial ante los cambios en la hemodinamia cerebral, es decir si llegase a descender la tensión arterial el flujo sanguíneo cerebral se mantiene gracias al mecanismo de autorregulación, que consiste en la capacidad que tienen las arteriolas para modificar su calibre en respuesta a distintos estímulos. El flujo sanguíneo cerebral puede estar alterado por la presión parcial de CO<sub>2</sub> y PH arterial. (13)

En la bóveda craneal encontramos cerebro, líquido cefalorraquídeo y sangre. El líquido cefalorraquídeo se produce en los plexos coroideos en una cantidad diaria de 500 ml/día, abandona el cerebro a través de los agujeros de Luschka y Magendie, siendo absorbido por los capilares venosos del seno longitudinal superior. (10)

En 1783 los médicos escoceses Alexander Monro y George Kellie establecen que el incremento del tamaño de cualquiera de los elementos de la cavidad craneal, puede ser ajustado por medio de la disminución del volumen de los demás elementos. Sin embargo, una vez que esta propiedad de elasticidad llegue a su límite, esto podría aumentar la presión intracraneal (PIC), provocando una reducción en la perfusión cerebral. El

valor normal de la PIC es de 10 mm Hg. En el traumatismo cráneo encefálico la PIC puede aumentar por arriba de 20 mm Hg provocando desviación de la línea media consecuentemente llevar a herniaciones, por lo tanto, es fundamental mantenerla en niveles menores a 20. (10)

### **Hematomas Intracraneales**

El Hematoma Epidural se produce por la rotura de la arteria meníngica media produciendo hemorragia entre la parte interna del cráneo y duramadre. El paciente puede debutar con una pérdida del conocimiento mínima, seguido de lucidez para nuevamente presentar alteración del estado de conciencia terminando muchas veces en herniación cerebral, se puede acompañar de síntomas como: cefalea, convulsiones, afasia y vómito. (5)

La tomografía de cráneo es el método diagnóstico de elección debido a su rapidez, sensibilidad y bajo costo, se observará una imagen hiperdensa biconvexa que dependiendo del tiempo transcurrido puede desplazar el cerebro contralateral. (14)

El Hematoma Subdural es debido a la rotura de las venas comunicantes entre la corteza cerebral y los senos venosos que drenan el cerebro, provocando hemorragia entre la duramadre y la aracnoides, se observara en la tomografía una imagen cóncava debido a que la sangre no puede adherirse a ninguna estructura. (14)

La Hemorragia Subaracnoidea hace referencia al sangrado en el espacio subaracnoideo, el mismo que se encuentra ocupado por el líquido cefalorraquídeo, se produce por laceración o ruptura de las venas o arterias corticales del espacio subaracnoideo o bien contusión cortical, provocando que la presión intracraneal aumente y posteriormente disminuir el flujo sanguíneo cerebral. Es muy común que los pacientes debuten con cefalea, rigidez de nuca y alteración de la conciencia pudiendo ser mínima o llegando al coma. Se puede observar en la tomografía simple de cráneo desde ausencia de sangrado hasta hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular que produzca efecto de masa empeorando el pronóstico. (5)

### **Respuesta Metabólica**

El TCE produce una serie de cambios en la homeostasis del nitrógeno proteico, esto se debe a la producción de citoquinas pro inflamatorias, como el factor de necrosis tumoral, interleucinas – 1 e interleucinas – 6, a esto se suma las respuestas neuroendocrinas que liberan catecolaminas, glucagón, cortisol, consiguientemente esto lleva a un estado de Hipercatabolismo, en vías a mejorar la oxigenación a los tejidos y mantener una adecuada perfusión cerebral. En respuesta a la lesión se presentan: la Fase EBB y la Fase Flow. (15)

La fase ebb, inicia en las primeras horas después de la lesión y puede durar entre 24 y 48 horas. Es conocida también como fase de choque debido

a las alteraciones hemodinámicas como la hipovolemia y gasto cardíaco disminuido. (2)

La fase flow presenta la fase catabólica y la fase anabólica. La fase catabólica es la encargada de frenar la respuesta al trauma y reponer las pérdidas de volumen, principalmente suministrando proteínas para ayudar a mantener viables a los tejidos, esto lo realiza mediante el aumento de citoquinas, catecolaminas, glucocorticoides, glucagón y reactantes de fase aguda. El resultado de todo es el aumento del gasto cardíaco, gasto energético y por consiguiente mejorar la oxigenación. En la fase anabólica es característica la disminución en la descarga hormonal para así conseguir la restauración tisular. (15)

### **Daño Cerebral e Hiperglicemia**

Es bien conocido que la hiperglicemia es un fenómeno que se observa en situaciones de gran stress fisiológico, al igual que la resistencia a la insulina vista en los pacientes críticos. (16) (12) Los niveles altos de glicemia en la injuria cerebral hacen referencia a la magnitud del daño cerebral y un mal pronóstico. Se cree que la hiperglicemia es una respuesta secundaria a la lesión cerebral, y esto a su vez se debe a la presencia de acidosis láctica. La presencia de hiperglicemia genera cambios en los pequeños vasos, arterias y nervios periféricos. Recientemente se ha descubierto que la activación del factor kappa beta nuclear está identificado con el aumento de

los niveles de glucemia. Esto juega un rol importante al generar la síntesis de óxido nítrico, quimioquinas y citoquinas, las que influyen de manera principal en la respuesta inflamatoria en la injuria cerebral. En modelos experimentales se demostró que la hiperglicemia promueve la síntesis de interleukina 8, por lo tanto, al estar presente conjuntamente con el factor de necrosis tumoral, se producirá un gran daño al endotelio vascular. (12)

## **Malnutrición**

Es un estado que se caracteriza por el desequilibrio entre la utilización de los nutrientes y su ingesta, en otras palabras, el organismo no logra cubrir las necesidades nutricionales del individuo. La malnutrición no solo debe considerarse como la deficiencia de nutrientes sino también como el exceso de estos. Se puede entonces que la deficiencia de nutrientes conlleva a desnutrición y el exceso llevara al sobrepeso y obesidad, posterior a esto el término malnutrición se amplió, siendo utilizado para describir al exceso de nutrientes causado por el sedentarismo y estilo de vida del mundo desarrollado, y también el déficit de nutrientes que puede ser encontrado en pacientes hospitalizados por causas clínicas o quirúrgicas. Más tarde Jensen y colaboradores toman en cuenta los cambios inflamatorios producto del estrés metabólico aumentado. (4)

Luego de terminar la segunda guerra mundial la OMS, hizo hincapié en estudiar todo lo relacionado con desnutrición y se realizó un cambio en la



terminología siendo: desnutrición crónica (marasmo), desnutrición aguda (kwashiorkor) y mixta (desnutrición proteico – calórica). (4)

### **Malnutrición Hospitalaria**

En los años 70 el doctor estadounidense Charles Butterworth pone en consideración que la desnutrición hospitalaria debe ser considerada iatrogénica, esto fue citado en su artículo “El esqueleto en el armario del hospital”, mencionando puntos como: el ayuno prolongado, ayuno para la realización de pruebas diagnósticas, no registrar el peso y la altura del paciente, escaso conocimiento por parte de médicos y enfermeras, falta de especialistas en nutrición, entre otros. (4) Posteriormente se realizó varios estudios respecto al tema, concluyendo que la prevalencia de malnutrición hospitalaria en Los Estados Unidos es de 30 a 50% y en hospitales europeos de 37 a 21%. En Latinoamérica los resultados son mucho peores. Un grupo de expertos del ELAN (Estudio Latinoamericano de nutrición), que la prevalencia de la malnutrición en países latinoamericanos es de 39% a 62%. (4)

Los pacientes con más probabilidad de padecer desnutrición hospitalaria son aquellos con enfermedades crónicas, neoplasias, inmunocomprometidos, sepsis, edad avanzada, traumas, quemaduras, cirugía mayor, diabetes. (16)

La desnutrición hospitalaria tiene un sin número de consecuencias, siendo frecuente alteraciones en el tubo digestivo, aparato renal, cardíaco, respiratorio y sistema inmunológico. En el ámbito quirúrgico la desnutrición produce dehiscencia de suturas que conllevan a la formación de fistulas de bajo, moderado y alto gasto. (16) En terapia intensiva debido a la respuesta hipercatabólica producida por hormonas de estrés y citoquinas, la desnutrición altera la función respiratoria, aumentara la incidencia de úlceras de decúbito, frecuencia en infecciones nosocomiales, prolongara la estancia hospitalaria y la necesidad de asistencia ventilatoria mecánica, consecuentemente un ascenso de la mortalidad y en los costos de tratamiento. En resumen, las complicaciones aumentan 20 veces más a diferencia de los pacientes en buen estado nutricional. Las aseguradoras médicas presentan 308.9% en los costos de tratamiento en pacientes con desnutrición hospitalaria. (4)

### **Valoración Nutricional en el Paciente Crítico**

La importancia en la valoración y manejo en pacientes críticos nunca debe ser subestimado. Anteriormente se citó que la enfermedad crítica se encuentra acompañada de una gran respuesta hipermetabólica e hipercatabólica, lo que es producto de la respuesta inflamatoria sistémica que caracteriza a pacientes críticos. (16) Esta respuesta inflamatoria causa alteración que lleva proteólisis muscular, produciendo gran liberación de citoquinas e interleucinas, especialmente la IL-6, la misma que ha sido identificada como marcador de riesgo para desnutrición en pacientes críticos.

El resultado de esta pérdida de equilibrio entre Como resultado hay un aumento en el número de complicaciones tales como: incremento en la morbilidad, infecciones frecuentes, aumento en los días de hospitalización y fallo multiorgánico. (17) La valoración del estado nutricional en el paciente crítico tiene como metas: Detectar situaciones previas a la desnutrición, corregir desnutrición secundaria al gran stress hipercatabólico, suministrar líquidos y electrolitos para evitar complicaciones metabólicas, evitar el fallo multiorgánico debido a desnutrición, disminuir la morbimortalidad y los costos en hospitalización y tratamiento. (18)

### **Variables Antropométricas.**

Las variables antropométricas son un grupo de herramientas que nos ayudan a medir el volumen y tamaño del cuerpo, por lo tanto, son mucho más útiles en pacientes ambulatorios para realizar el tamizaje y control de enfermedades metabólicas, endocrinas y de pacientes con secuelas neurológicas. (19) En el paciente crítico serán de poca utilidad, ya que únicamente nos ayudan a conocer si el paciente tiene desnutrición al momento del ingreso hospitalario. Factores como deshidratación e inestabilidad hemodinámica, excluyen a estas variables para realizar seguimiento de desnutrición proteica y desnutrición mixta, la que es muy común en pacientes críticos. (4)

Peso. - Es una medida total del cuerpo. Existen diferentes fórmulas para obtener el peso ideal de un ser humano. Tenemos entonces: MLIC=  $50 + 0.75 (\text{Altura en cm} - 150)$ , Lorentz=  $\text{Talla (cm)} - 100 - [(\text{Talla cm} - 150/4) + (\text{edad en años} - 20/4)]$ , Brocca =  $\text{Talla en cm} - 100$ . (19)

Índice de masa corporal. - Es una magnitud que hace relación entre la talla y el peso del paciente, siendo esta de gran utilidad para diagnosticar desnutrición, sobrepeso y obesidad. Su valor normal es de 18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Cuando el valor el valor es menos de 18.5 se considera desnutrición, mayor a 24.9 sobrepeso y mayor a 30 obesidad. Para obtener el índice de masa corporal se realiza la división de la masa corporal en kilogramos, sobre la talla expresada en metros al cuadrado. (19)

Circunferencia muscular del brazo.- En primeros inicios fue una medida utilizada mayormente en niños, pero con los años se fue aplicando en pacientes adultos. Se lo realiza con una cinta métrica desde el acromion hasta el olecranon, fijando la mitad la distancia medida, para luego colocar la cinta métrica alrededor de este punto. (20)

## **Indicadores Bioquímicos**

Los indicadores bioquímicos son muy indispensables, en la valoración nutricional del paciente que cursa en hospitalización, estos pueden darnos a

conocer la desnutrición directa en muchos casos. En varias ocasiones han sido subestimados y olvidados por los médicos en la práctica diaria. Se los obtiene del tejido sanguíneo y son útiles en la medición de proteínas plasmáticas, por lo tanto, se verán influenciados en situaciones que provoquen aumento de la proteólisis e hipercatabolismo, también en enfermedades crónicas, hepáticas y enfermedades críticas. Mientras más corta se la vida media de la proteína medida, más sensible será a determinar deficiencias nutricionales en el paciente. (19)

### **Variables bioquímicas de las proteínas viscerales.**

Prealbúmina.- Es una glicoproteína que se produce en el hígado, usada principalmente en el rastreo de desnutrición en el paciente crítico, esto es debido a que posee una vida media corta de dos días. Sus principales funciones son la de unirse con las hormonas tiroideas y al retinol. Puede ser utilizada en enfermedades hepáticas e inflamatorias, teniendo una estrecha relación con la proteína C reactiva, la misma que al aumentar producirá un descenso inmediato de la prealbúmina. Su valor normal oscila en 16 – 35 mg/100 ml. (21)

Albumina.- La albúmina es una proteína que pesa 67.000, muy indispensable en el organismo ya que posee varias funciones como, transporte de hormonas, regulación de la presión oncótica, amortiguador del pH, transporte de drogas y demás. (19) Está compuesta por 585 aminoácidos

y es sintetizada en el hígado, por ser un parámetro de bajo costo, es el que más se utiliza en países en vías del desarrollo, aunque su vida media de 10 a 20 días lo hacen poco sensible en la valoración de malnutrición aguda, pero nuevos estudios confirman que puede aportar información acerca de la extensión de la lesión. (18)

La albúmina se encuentra en un 40% en el intersticio y 60% en el compartimiento vascular. Sus niveles normales son de 3.5 a 5 g/dl. Cuando los valores se encuentran en 3 a 3.5 g/dl es desnutrición leve, entre 2.5 a 3 g/dl desnutrición moderada y menos de 2.5 g/dl desnutrición grave. (4)

Transferrina. - Es una proteína producida en el hígado que tiene un peso de 70.000 daltons, tiene como función principal el transporte de hierro desde el tubo digestivo a las reservas de ferritina y el hierro producto del catabolismo de la hemoglobina. Los valores normales son de 250 – 350 mg/dl, y su vida media es de 8 a 10 días. Su sensibilidad y especificidad aumenta cuando se hace valoración conjuntamente con otro parámetro bioquímico. (17)

Colesterol. - Es un ácido graso que se sintetiza en el hígado, es una parte esencial de las membranas plasmáticas. Es precursor de hormonas, vitaminas y sales biliares. (18) su valor normal en el plasma es de menos de 200 mg/dl. En la actualidad se considera un parámetro determinante de desnutrición grave y crónica. (17)

Somatomedina. - Es una hormona de bajo peso molecular que se sintetiza en el hígado por estímulo de la hormona del crecimiento. (19) Sus valores disminuidos hacen referencia al estado nutricional del paciente, siendo utilizada también en la valoración de la etapa del crecimiento y patologías endocrinológicas. La sensibilidad de su uso aumenta cuando se la relaciona con el balance nitrogenado. (17)

### **Variables bioquímicas de función inmunológica.**

Linfocitos. - Se originan en la médula ósea y son los que se encargan de la inmunidad celular y humoral, sus valores normales deben ser mayores de 1.500 cel/mm<sup>3</sup>, y valores menores a 1.000 se considera al paciente como desnutrido. (17) La disminución en el recuento de leucocitos es un parámetro de desnutrición que puede ser valorado con una respuesta inmunológica retardada frente a antígenos y aumento en el número de infecciones que puede adquirir el paciente. (19)

Proteína ligada al retinol.- Es una proteína precursora de la vitamina A, sintetizada por el hígado. Los valores normales son de 2,5 a 2,7 mg/dL, los mismos que descenderán en situaciones que cursen con hipoproteinemia e hipercatabolismo proteico. Se presenta aumento de sus cifras en enfermedades renales e ingesta de vitamina A. (17)

## **Nutrición y Metabolismo.**

Se conoce como nutrición al grupo de procesos mediante los cuales el organismo adquiere y utiliza los nutrientes provenientes de los alimentos ingeridos. (4) Estos nutrientes son indispensables para la vida del ser humano, ya que participan en la producción de energía, composición de tejidos vitales y en la mantención de la homeostasis del individuo. (22) Este proceso se realiza de forma involuntaria en el tubo de digestivo, donde participan un sin número de enzimas y hormonas reguladoras y contrarreguladoras. Los nutrientes pueden dividirse en macronutrientes y micronutrientes. (4)

Los macronutrientes principales son: proteínas, lípidos e hidratos de carbono, se los conoce como principales o fundamentales debido a que pueden generar calorías. Los micronutrientes comprenden: las vitaminas y los minerales. (22)

### **Proteínas**

Son biomoléculas de gran tamaño que están formadas por carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno, estos elementos formaran cadenas largas y lineales de aminoácidos, pudiendo estar formada hasta por 200 aminoácidos entrelazados por cadenas peptídicas. (4) Las proteínas se encuentran en el código genético de cada organismo, se producen en los ribosomas del



retículo endoplasmático rugoso. (22) El nitrógeno es un elemento primordial en las proteínas, por lo tanto, la mayor del nitrógeno lo conseguimos de las proteínas. Para formar una proteína se necesita mínimo de 20 aminoácidos, de estos nueve deben ser esenciales, y sin la presencia de uno, no se podrá producir una proteína que necesite el aminoácido ausente. (4)

Las proteínas se obtienen de la dieta diaria, y puede ser de origen animal u origen vegetal, como ambos tipos de proteínas tienen diferentes estructuras, su absorción y fraccionamiento serán diferentes. Las proteínas de origen animal serán más complejas que las de origen vegetal, su digestión se produce en el estómago e intestino delgado por acción de hormonas y enzimas liberadas por el sistema nervioso autónomo. (22)

Las proteínas cumplen funciones vitales en el ser humano, además de siempre estar en renovación, por lo tanto sin la presencia de proteínas no es posible la vida, por esto las proteínas pueden clasificarse funcionalmente como: proteínas fibrosas que son las que constituyen piel, faneras y tejidos blandos, proteínas globulares que se encargan de funciones inmunitarias, transporte y almacenamiento, y por último las proteínas conjugadas que forman parte de las membranas celulares, participando en el intercambio de nutrientes, agua y productos del metabolismo celular. (22)

## Carbohidratos

Son moléculas que están compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, son la fuente principal de energía en el organismo. El carbohidrato principal y más abundante es la glucosa, la que al sufrir el proceso de oxidación es almacenada en el hígado en forma de glucógeno en una cantidad aproximada de 100 gramos, esto sucede debido a la acción de la 6 – fosfato (G6P). (4) Al momento de haber demanda de energía, el glucógeno se desdoblará y formará glucosa. Dentro de la célula la glucosa se convierte en piruvato, al hacer contacto con el oxígeno se convertirá en acetil CoA, luego pasa al ciclo de Krebs liberando agua y dióxido de carbono, formando 36 moléculas de ATP, Sin embargo, cuando la glucosa no tiene contacto con el oxígeno esta se transformará en ácido láctico mediante la enzima lactato deshidrogenasa, produciendo 6 moléculas de ATP. (22)

La glucosa puede almacenarse alrededor de 500 gramos en el tejido muscular como glucógeno, pero este glucógeno únicamente será utilizado por el propio músculo que lo almacena. El glucógeno tiene la particularidad de retener gran cantidad de agua, lo que explica porque luego de actividad física exagerada hace parecer que la persona ha disminuido de peso. (18) La glucosa es un azúcar simple o monosacárido debido a que no puede ser hidrolizada a un compuesto más pequeño. A diferencia del glucógeno que al sufrir hidrolisis puede producir varios monosacáridos. Cuando lo encontramos en frutas o miel de abeja se conoce con el nombre de fructosa, en la leche se la llama galactosa. (4) En caso de que la cantidad de hidratos de carbono almacenados superen las necesidades basales, estos se convertirán en lípidos y se almacenarán en aquella forma. Los carbohidratos

inician su digestión por acción de la ptialina salival en la boca, hasta alcanzar el intestino delgado en donde actúa la amilasa pancreática. En este proceso se consigue glucosa, maltosa e isomaltosa, los que se convertirán en monosacáridos por acción de las disacarasas. Luego de esto se absorben en las células de la mucosa y las moléculas de glucosa y sodio se fijarán en relación 1:1, después abandonará la célula mediante la acción de la bomba de Sodio – Potasio ATPasa. (22)

Los carbohidratos que se encuentran en las membranas celulares vegetales, se conocen como fibra dietética, estos tienen la particularidad de ser resistentes a las enzimas digestivas del ser humano. Se pueden dividir en solubles e insolubles al agua. (18)

Un adulto necesita aproximadamente 200 gramos de glucosa al día para cubrir sus necesidades energéticas basales. El 25% de calorías tiene que obtenerse mediante los hidratos de carbono para así evitar la gluconeogénesis y lipólisis. (4) Básicamente se conoce que un gramo de glucosa produce 4 kilocalorías, y sus requerimientos diarios en la dieta son del 45% al 65%, es decir de 265-389 gramos. En el cerebro la glucosa es el combustible principal, consumiendo el 25% de toda la glucosa que necesita el organismo, por lo tanto, consume 140 gramos diarios, es decir que por minuto consume 5 mg de glucosa cada 100 gramos de tejido cerebral. (18)

## Lípidos

Son un grupo de biomoléculas de características muy heterogéneas, están formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, aunque pueden contener también nitrógeno, azufre y fósforo. Son solubles en material orgánico y prácticamente insoluble en agua, y esto es debido a que su naturaleza es hidrocarbonada presentando así cargas electronegativas en sus átomos. (23)

Las cadenas de triglicéridos componen los lípidos, los triglicéridos a su vez poseen una estructura principal que es el glicerol, a esta se unen tres ácidos grasos. Los lípidos más abundantes son los triglicéridos. (4)

Los fosfolípidos poseen un grupo fosfato y se este grupo puede esterificarse con alcoholes como la lecitina, serina y fosfatidiletanolamina. (23)

Los lípidos cumplen varias funciones, son una gran fuente de energía, almacenan energía en el tejido adiposo, disuelven vitaminas, protegen el cuerpo de daños producidos por energía mecánica, son precursores de hormonas sexuales y esteroideas, además de tener propiedades emulsificantes y antioxidantes. (22)

## Terapia Nutricional

Es el proyecto y la aplicación de un mantenimiento o tratamiento nutricional creado para curar una patología, injuria o estado y renovar los resultados obtenidos. (16) La terapia nutricional está formada por tres etapas: valoración nutricional, ofrecimiento de terapia adecuada y monitoreo. Cuando los médicos inician la terapia nutricional, deben tomar en cuenta los requerimientos calóricos energéticos y de proteínas, por lo mismo existen fórmulas predictivas que poseen variables como, la edad, sexo, peso y altura. (4) Estas fórmulas tienen la particularidad de aplicarse a personas semejantes que derivan de una misma población, por lo tanto, difícilmente serán aplicables a pacientes que estén cruzando enfermedades que produzcan desnutrición proteica o desnutrición mixta. (18) Debido a esto, en 1919 Harris y Benedict realizan sus primeras publicaciones midiendo el gasto energético en reposo de 136 hombres y 103 mujeres mediante calorimetría indirecta, a esta medición agregaron las variables, edad, sexo, peso y altura. (4)

$$\text{Hombres: GER} = 66,5 + (13,74 \cdot P) + (5,03 \cdot H) - (6,75 \cdot E)$$

$$\text{Mujeres: GER} = 655,1 + (9,56 \cdot P) + (1,85 \cdot H) - (4,68 \cdot E)$$

Para el uso de esta fórmula en los pacientes obesos se utiliza peso ajustado, mientras que en los pacientes malnutridos el peso real. Otra manera de estimar los requerimientos calóricos es utilizando una fórmula

predictiva, la que consiste en una multiplicación del peso por 25 a 30 kcal.  
(16) En esta fórmula no hay que realizar ajustes con la actividad.

La primera instancia en la terapia nutricional es el cálculo de los requerimientos energéticos del paciente, para luego distribuir entre sus tres macronutrientes importantes: proteínas, carbohidratos y lípidos. (4) Se debe también hacer énfasis en la aportación de micronutrientes. La principal fuente de energía sigue siendo la glucosa en los pacientes críticos, por lo tanto los carbohidratos comprenden el 50% de los requerimientos calóricos totales, estos a su vez pueden variar dependiendo de las comorbilidades del paciente, estado clínico y magnitud de la lesión. (18) Se requiere un mínimo de 100 gramos de glucosa por día para prevenir la cetosis, pero durante el estrés el aporte de carbohidratos esta entre 30% a 40%. La administración de glucosa no debe ser mayor de 5 mg/Kg/min. (24)

La administración de proteínas es de acuerdo al catabolismo proteico del paciente, por lo tanto, en una persona sana se recomienda de 0.8 a 1.0 gramos por kilogramo de peso por día, mientras que en situación de estrés metabólico la cantidad recomendada es de 1.0 a 2.0, lo que equivaldría entre 20% a 30% de las calorías durante el estrés. (4) Esta cantidad disminuirá 70% el balance proteico negativo. Se debe calcular el balance nitrogenado con la siguiente fórmula:

Balance nitrogenado (100 g) = (ingesta proteica [g] / 6.25) – (nitrógeno urinario + 4)

La ingesta proteica debe valorarse diariamente con la anterior fórmula y de acuerdo a la evolución del paciente, y promover la síntesis de proteínas en el hígado. Un cálculo inadecuado, como el aumento de proteínas a 2.2 g/kg/día ocasionará un incremento en la desintegración proteica y eliminación de azoados, más aún cuando el paciente cursa con azoemia. Si el balance de nitrógeno es positivo es indicio de un progreso adecuado, el mismo que debe permanecer positivo de 4 a 6 g acompañado de las suficientes calorías no proteicas. (25) Las situaciones donde encontraremos mayor respuesta metabólica al trauma son, Quemadura grave, trauma musculo esquelético, sepsis grave, infección y la cirugía programada.

Los lípidos son indispensables para evitar el déficit de ácidos grasos los cuales deben proporcionar de 20% a 35% de las calorías, siendo la sugerencia máxima de 1.0 a 1.5 g/kg/día en infusión intravenosa. (24) Los lípidos mantienen las membranas celulares y ayudan en las respuestas celulares. (23)

En la gran mayoría de hospitales los médicos tienen diferentes dietas para mantener un estado nutricional adecuado en relación a la patología que el paciente se encuentre cursando. Sin embargo, el médico debe valorar cual es la vía de administración que de mejores resultados terapéuticos y hacer

uso de la misma. Por lo tanto, tendremos dos tipos de nutrición: Nutrición Enteral y Nutrición Parenteral. (4)

### **Nutrición Enteral**

Es el tipo de terapia nutricional que se utiliza con mayor frecuencia en la actualidad, la cual consiste en el uso de fórmulas que se administran a través del tubo digestivo por boca, sondas enterales, ostomías y catéteres venosos centrales. (18)

En las últimas décadas el aumento en el conocimiento de la fisiología y fisiopatología en los procesos de digestión y absorción han determinado que la nutrición enteral sea superior a la nutrición parenteral, ya que es menos costosa, más fisiológica, y posee menos efectos colaterales y complicaciones. (25)

La nutrición enteral tiene la particularidad de promover el crecimiento intestinal, aumentar la descamación en el epitelio y estimular las células de la mucosa. (4) La nutrición enteral abastece en aproximadamente 45% de energía al intestino delgado y en 70% al intestino grueso. El enterocito recibe energía del aspartato, glutamina y cuerpos cetónicos, mientras que el colonocito de los ácidos grasos de cadena corta, aminoácidos, cuerpos cetónicos y glucosa. Las guías ASPEN recomiendan monitorizar diariamente



la nutrición enteral y tener en cuenta acerca de los riesgos que esta puede conllevar. (25)

### **Indicaciones**

La nutrición enteral está indicada en:

- Falla Multiorgánica
- Neoplasias
- Pancreatitis
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- Fístulas
- Grandes Quemaduras
- Quimioterapia y Radioterapia
- Traumatismo Cráneo Encefálico
- Sida

### **Contraindicaciones**

En la literatura podemos encontrar muy pocas contraindicaciones en la utilización de la nutrición enteral, las mismas que dependerán de la funcionalidad del tubo digestivo.

- Obstrucción Intestinal
- Peritonitis
- Íleo paralítico
- Diarrea que comprometa el estado metabólico
- Pancreatitis Grave o Crítica
- Fístulas Entero cutáneas

Los profesionales de la salud podrán elegir dietas alteradas para diversas patologías o fórmulas de nutrición enteral disponibles en el mercado. Entre las dietas tenemos: líquida clara, líquida total, sólida o normal y dieta hiposódica. (4) (25)

La dieta líquida clara es aquella que aporta gran cantidad de agua y electrolitos y se usa principalmente para dirigir del ayuno a una dieta sólida o normal. Generalmente este tipo de dieta aporta muy poca nutrición, los alimentos más utilizados son, los caldos, té, gelatina y jugos de fruta con agua. Al aportar un pobre contenido energético estas dietas cada vez son menos utilizadas, siendo más requeridas para fines diagnósticos que requieren tubo digestivo vacío. (4)

La dieta líquida total es aquella que se utiliza para pasar de dieta líquida clara a dieta sólida o normal, esta dieta aporta más nutrientes que la dieta líquida clara, ya que se compone de sopas, pudines de leche, colada, yogurt,

mantequilla. (26) A pesar de aportar mayor energía calórica que la dieta líquida clara, no ha demostrado ser beneficiosa, en muchas ocasiones se le puede agregar formulas enterales.

La dieta sólida o normal está compuesta por los alimentos que comúnmente se sirven en los hogares, con la diferencia que esta vez estarán ajustados para no exceder más de las calorías necesarias. (4)

Las Dietas hipo sódicas se utilizan con mucha frecuencia en pacientes hospitalizados y ambulatorios debido a que son parte del tratamiento en enfermedades cardíaca, renales, hepáticas y muchas en las que hay la necesidad de conseguir un balance negativo. (26) Estas dietas comprenden alimentos que no posean más de 4 gramos de sodio sin sal adicional o 2 gramos de sodio sin sal de mesa o alimentos considerados con gran contenido de sal. Un sin número de pacientes disminuyen la cantidad en que ingieren alimentos debido al poco sabor a la comida sin sal, lo cual puede ser de mucho riesgo, ya que una disminución en la ingesta de alimentos puede llevarnos a malnutrición y la necesidad de ayudar con soporte nutricional. (26) (4)

En el 2003 en Inglaterra, Lawson RM y cols, realizan un estudio en pacientes que fueron intervenidos a cirugía ortopédica, a un grupo de pacientes se les proveo de dieta solida normal, mientras que al otro grupo se le agrego fórmulas de nutrición, el segundo grupo recibió el alta hospitalaria en menos tiempo que el primer grupo, por lo tanto, se redujeron los costos en tratamiento y hospitalización. (4)

En los pacientes que no puedan recibir alimentación por la vía oral y más aún cuando la ingesta se reduzca a menos del 60%, se deberá administrar la alimentación mediante sonda nasogástrica. (25)

### **Fórmulas Enterales**

En los últimos años diversas industrias farmacéuticas y alimenticias han desarrollado un sin número de fórmulas para nutrición enteral, las cuales están destinadas a fines terapéuticos en muchas enfermedades. (18) Las fórmulas que tenemos disponibles en el mercado están compuestas por los tres macronutrientes principales: carbohidratos, proteínas y ácidos grasos, además de micronutrientes como: vitaminas y minerales. (25) Las fórmulas enterales pueden aplicarse como apoyo nutricional a la dieta normal y líquida del paciente o pueden ser aplicadas como el principal y único recurso nutricional.

Las fórmulas enterales pueden clasificarse en: poliméricas, oligoméricas, especializadas y modulares. (4)

## Poliméricas

Son las fórmulas más utilizadas, ya que asemejan mucho a la dieta normal de los pacientes, están compuestas por hidratos de carbono entre un 40% a 60% básicamente de polisacáridos, dextrinomaltosa, y almidón de maíz. Los ácidos grasos conforman del 25% al 40%, y por último las proteínas están en 15% a 20%. Estas fórmulas tienen la particularidad de preservar las funciones gastrointestinales y en su mayoría son isotónicas, siendo su osmolalidad entre 200 a 370 mOsm/l para normoproteicas, y para las normoproteicas concentradas una osmolalidad mayor de 300 mOsm/l. (25) Algunas de estas fórmulas pueden contener fibra y vienen acompañadas de muchos sabores para mejorar su tolerancia. (4)

Tienen la ventaja de brindar una dieta balanceada y al tener una baja osmolalidad fluyen libremente por la sonda nasogástrica, además se las puede conseguir libres de gluten y lactosa. (25)

## Fórmulas Oligoméricas

Son aquellas que están formadas por nutrientes simples, lo que significa que puede ser utilizada en pacientes que no posean el tracto gastrointestinal con una función normal, debido a que los micronutrientes se encuentran hidrolizados. (4) La osmolalidad que tienen es mayor a la de las

fórmulas poliméricas, lo cual puede retrasar los procesos de digestión y absorción en estómago y duodeno. En estas fórmulas el contenido de grasa es mucho menor debido a que los carbohidratos como la dextrinomaltosa se encuentran en gran cantidad en comparación a otros carbohidratos y ácidos grasos. Se las conoce hoy en día con el nombre de peptídicas debido a que dan proteínas a manera de péptidos en número de 2 a 6 aminoácidos, esto hace que sean las fórmulas de elección en los pacientes críticos ya que los nutrientes se absorberán en su totalidad. (25)

### **Fórmulas Especiales**

Estas fórmulas fueron desarrolladas estrictamente para determinadas enfermedades, por lo tanto, su composición es muy diferente a la de una dieta balanceada en cuanto a sus macronutrientes, micronutrientes y electrolitos. (4) Cada vez son más utilizadas por los profesionales de la salud debido a los buenos resultados terapéuticos que se obtienen. Tenemos fórmulas para neumopatías, hepatopatías, nefropatías, oncología, inmunopatías y diabetes mellitus. (25)

### **Selección de la Fórmula**

La fórmula debe seleccionarse según el estado nutricional, el requerimiento nutricional que determina la patología del paciente, la

composición de la fórmula, la vía de acceso y la funcionalidad e integridad del tracto gastrointestinal. (4)

### **Vías de Acceso de la Nutrición Enteral**

La vía oral es la más recomendada por tener mejor fisiología y menor invasión, claro está pueda ser utilizada, de ser el caso se recomienda que la fórmula sea de sabores para mejorar su tolerancia. En el caso de no poder utilizar la vía oral se procede a colocar una sonda, las cuales son, nasogástricas y nasoentéricas. (18) (4)

La sonda nasogástrica tiene el gran atributo de ser de fácil colocación por lo que no se necesita personal altamente entrenado para retrasar su uso. Esta propiedad hace que sea la más utilizada en nutrición enteral. Las sondas nasogástricas tienen un diámetro que va de 8 a 18 French y su longitud es de 75 a 90 centímetros, se utilizan en pacientes en los que deglución se encuentra disminuida o ausente. El extremo distal de la sonda nasogástrica debe alojarse en el estómago y nunca atravesar el píloro, a diferencia de la sonda naso-duodenal la cual atravesara el píloro para alojarse en el duodeno. (25)

La sonda nasoentéricas son aquellas que se pueden introducir por los orificios nasales y alcanzar el duodeno o yeyuno, su introducción puede ser

favorecida por el peristaltismo del tubo digestivo. (4) Tenemos dos tipos de sonda nasointestinales, aquellas que poseen un balón inflable para su fijación y las sondas nasointestinales lastradas con tungsteno, que al dar más peso ayudan a la fijación de la sonda al intestino. (34) En caso de no poder utilizar sondas gástricas para dar soporte de nutrición enteral, se puede hacer uso de ostomías, teniendo en la actualidad las ostomías no quirúrgicas y ostomías quirúrgicas. (16)

Entre las ostomías no quirúrgicas tenemos la Gastrostomía endoscópica percutánea, procedimiento que se realiza guiado por un endoscopio para observar el estómago, cuando se haya localizado estómago el médico cirujano efectuara una incisión en la piel y tejido celular subcutáneo, luego se retira el endoscopio y con ayuda de la guía se procede a fijar la sonda de gastrostomía. Generalmente este procedimiento dura de 15 a 20 minutos. (25)

En cuanto a las ostomías quirúrgicas tenemos gastrostomía quirúrgica y yeyunostomía quirúrgica. Hay tres tipos de gastrostomías Stamm, Witzel y Janeway. La gastrostomía es una intervención quirúrgica en la que se procede a realizar una incisión desde la piel hasta el estómago para proceder administrar alimentos, líquidos, fármacos sin necesidad de utilizar la vía oral. Existen tres técnicas de gastrostomías: Stamm, Witzel y Janeway. (18)



La yeyunostomía quirúrgica es otra alternativa para dar soporte nutricional enteral sin necesidad de utilizar la vía oral. Independientemente de la técnica, se efectúa una incisión en el yeyuno y luego se coloca la sonda hasta atravesar el ligamento de Treitz. (27)

Una vez que haya seleccionado la vía de administración, el médico tiene escoger la fórmula y el modo de administración de la misma. Se prefiere el uso de bombas de infusión cuando los pacientes presentan restricción de líquidos y que presenten inestabilidad, mientras que en pacientes en mejores condiciones clínicas y con nutrición intermitente se prefiere el uso de la gravedad sin que la velocidad de administración sobrepase a 100 ml/5 minutos, en caso de necesitar una velocidad mayor se hará uso de una bomba de infusión. (25) Las bombas de infusión tienen la ventaja de reducir el contenido gástrico y por lo tanto el riesgo de producir neumonía por broncoaspiración, además de conseguir un mejor efecto terapéutico. (18)

Las fórmulas enterales se pueden administrar de manera cíclica, es decir un período es continuo y el otro período intermitente. Generalmente se hace en un tiempo aproximado de 10 – 20 horas con la ayuda de una bomba de infusión. Es de gran utilidad cuando el paciente está próximo a cambiar su alimentación a la vía oral, debido a que la ruta es más fisiológica, aquí la fórmula puede ser administrada de 5 a 8 veces en el día de 250 a 500 ml de una duración de 30 a 60 minutos. Se debe evitar administrar bolos de

alimentación en menos de 20 minutos, ya que se puede producir cólicos, vómito y diarrea. (4)

Las fórmulas enterales se administrarán de manera continua exclusivamente en los pacientes críticos y el tiempo que se aplica es de 16 a 24 horas al día, siendo de utilizada en pacientes que requiera alimentación directa al intestino delgado y aquellos en la que la alimentación enteral e intermitente haya fracasado. Cuando se desean hacer cambios en la alimentación se modificará el ritmo de infusión. (27)

### **Complicaciones de la Nutrición Enteral.**

Generalmente la nutrición enteral tiene muy pocas complicaciones, y de poca relevancia, estas son: mecánicas, gastrointestinales, infecciosas y metabólicas. (18)

#### Complicaciones mecánicas

Extracción o migración accidental de la sonda .\_ Esto puede suceder debido a una mala manipulación por el personal médico o de enfermería y también por extracción involuntaria del paciente por tos o vómito, así como

en pacientes que no presenten un nivel adecuado de sedación. Para evitar esta situación se pueden usar cintas adhesivas especiales. (25)

Oclusión de la Sonda.\_ Esta se produce por el gran de sedimento en las partículas de la fórmula, administración de fármacos conjuntamente con la alimentación y la torsión de la sonda por mal manejo del personal de enfermería. Esta situación puede evitarse con lavados de agua luego de la administración de la fórmula o fármacos. (27)

Salida del contenido gastrointestinal .\_ Esto sucede principalmente en los pacientes que son alimentados por ostomías, donde hay presencia de irritaciones en la piel de alrededor de la ostomía. Se recomienda la aplicación de cremas o ungüentos, así como la curación diaria del sitio. (4) (25)

#### Complicaciones gastrointestinales

Son mucho más frecuentes que las anteriores, pero menos graves, entre estas tenemos: diarrea, dolor abdominal tipo cólico, meteorismo, náuseas y vómitos. De estas la más frecuente es la diarrea con una incidencia entre 2% a 68% y se produce por la alteración entre la secreción y reabsorción de agua en el tubo digestivo y atrofia del tubo digestivo por la falta de su uso. (4) Por lo tanto se recomienda usar fórmulas de baja a moderada osmolalidad < 500 mOsm o también cambiar de fórmulas oligoméricas o peptídicas que se absorben de mejor manera. (18)

## Complicaciones Infecciosas

Entre las complicaciones infecciosas más comunes tenemos, la neumonía aspirativa y contaminación de la fórmula. Entre todas las complicaciones la neumonía aspirativa es la más letal y su incidencia va de 5% a 23%. Su fisiopatología básicamente es el paso de contenido o secreciones orofaríngeas a las vías respiratorias inferiores y esto puede producir, tos, neumonía, distrés respiratorio, paro respiratorio y muerte. (25)

La incidencia de neumonía aspirativa aumenta si el paciente tiene antecedentes de, EPOC, malnutrición, enfermedades crónicas, el estado de nivel de conciencia y el uso de sedantes, analgésicos centrales y relajantes musculares. Sin embargo, el uso de procinéticos, posición de Trendelenburg y limpieza bucal clorhexidina ha conseguido disminuir la incidencia. (27)

La contaminación de la fórmula ocurre muy poco en la nutrición hospitalaria debido a que es estrictamente manejado por personal capacitado, a diferencia de la nutrición ambulatoria donde las personas encargadas de la manipulación lo realizan sin el conocimiento adecuado.

(4)

## Complicaciones Metabólicas

Las complicaciones metabólicas se producen debido a que las fórmulas comerciales poseen los micronutrientes y oligoelementos basados en una dieta balanceada, por lo tanto, muchos pacientes necesitan que les adicione o restrinja por la posibilidad de presentar trastornos metabólicos. Entre las complicaciones más frecuentes tenemos: hiperglucemia, hiponatremia, hiperkalemia e hipofosfatemia. (27)

Se recomienda monitorizar biometría hemática, química sanguínea y electrolitos de manera rutinaria para evitar complicaciones y ajustar los posteriores requerimientos. Los pacientes deben recibir agua adicional debido a las formulas enterales contienen poca cantidad de agua, así como también suplementos de sodio. (4). Por último, se debe suspender la nutrición enteral cuando el residuo es mayor a 500 ml o si es de 200 ml en dos mediciones seguidas. (4)

## **Nutrición Parenteral**

La nutrición parenteral (NP) es aquella en la que los macronutrientes y micronutrientes son administrados por vía venosa, siendo una gran alternativa en los pacientes que no se puede hacer uso de la vía oral, como también en los que poseen disfunción del tracto gastrointestinal. (18) La

administración de los nutrientes se hace en base al mismo cálculo que se realiza por la vía oral, con la particularidad que los nutrientes deben pasar al torrente sanguíneo como lo hacen desde el intestino a la circulación sanguínea, es el caso de las grasas que alcanzan el torrente circulatorio desde el conducto torácico. (4)

En conclusión, los nutrientes llegan a la circulación en condiciones fisiológicas y no atraviesan su respectivo proceso en el hígado. La nutrición parenteral ha avanzado mucho durante los últimos años, manteniendo y mejorando la calidad de vida de los pacientes, siendo de gran utilidad en pacientes que han sufrido, traumas, quemaduras, sepsis y toda condición donde el estado nutricional agrave una condición fisiopatológica. (16) Puede administrarse por una vía periférica o central, de forma parcial o suplementaria, cuando la administración se realiza por una vía periférica se la conoce como nutrición parenteral periférica, en cambio cuando se administra por una vía central se llama nutrición parenteral total debido a que la nutrición se dirige a la vena cava superior. (28)

Se prefieren los catéteres venosos centrales cuando la nutrición se administra de corto a largo plazo, además de poseer la particularidad de poder administrarse fórmulas con osmolalidades mayores 850 – 900 mOsm/litro, sustancias con pH <5 o >9. En cuanto a los catéteres venosos centrales el que se recomienda con mayor frecuencia es el de la vena subclavia. Los catéteres venosos centrales no tunelizados y los catéteres centrales de inserción periférica se recomiendan cuando el tiempo es de

corto a mediano plazo. La desventaja de los catéteres centrales de inserción periférica es que inmovilizan de cierto modo la mano y se contraíndican en el paciente ambulatorio. (4) (25)

### **Indicaciones de la Nutrición Parenteral**

Está indicada en pacientes que no pueden hacer uso de su tracto gastrointestinal, esto se enfatiza principalmente por el mayor número de complicaciones y costes económicos que implica la nutrición parenteral. Aquellos pacientes que presentan desnutrición moderada a grave deben recibir NP las primeras 24 a 72 horas y en los pacientes que deben tener su tubo digestivo en reposo. (28)

Deben recibir NP los pacientes con fístulas enterocutáneas de moderado a alto gasto, obstrucción intestinal, síndrome de intestino corto y pancreatitis aguda. (4)

### **Requerimientos de nutrientes y soluciones en Nutrición Parenteral.**

La NP tiene como objetivo suplir las necesidades del metabolismo basal y la energía calórica que requiere el paciente que origina su enfermedad. El requerimiento calórico normal de un hombre sin cursar estrés

fisiológico es de 1200 a 2000 kcal/día, siendo menor en la mujer. (25) Las situaciones que originan mayor grado de estrés son, los grandes quemados, traumatismos y sepsis. Por lo tanto, para la obtención de energía el organismo necesita proteínas, glucosa, grasas y oligoelementos. (28)

### Proteínas

Las proteínas se las encuentra como soluciones compuestas por aminoácidos esenciales y no esenciales que poseen vital importancia en el metabolismo proteico. (4) En los últimos años se han desarrollado para diversos eventos fisiopatológicos, dando particularidades muy importantes a ciertos aminoácidos como es el caso de la arginina, que tiene como función actuar en el ciclo de la urea, síntesis de creatina, metabolismo de aminoácidos y estimular la producción de varias hormonas, además se cree que es protector del sistema cardiovascular debido a que es precursor de óxido nítrico. (29) En cambio, la glutamina es un aminoácido con propiedades exclusivas de las células intestinales, lo que disminuye la translocación bacteriana consiguientemente disminuyendo la incidencia de sepsis en los pacientes críticos. (28)

Cada gramo de proteínas conformada por aminoácidos brinda 4 kcal y la dosis dependerá del estado clínico del paciente. Por lo general los requerimientos son de 0.6 g/kg a 2.0 g/kg. La presentación de los aminoácidos viene de 3.5% a 10% (4)



## Glucosa

La glucosa es el carbohidrato que brinda la mayor fuente de energía, en NP se lo encuentra como dextrosa monohidratada, aportando así 3.4 kcal/g en lugar de 4 kcal/g que aportar la glucosa por vía oral. (4) La velocidad de infusión de dextrosa no debe ser mayor de 5 mg/kg/minuto, ya que dosis mayores puede ocasionar, hipercapnia, hipertrigliceridemia y esteatosis hepática. (28) Las concentraciones de dextrosa vienen de 50% y 70% siendo exclusivo su uso por catéter venoso central. (4)

## Grasas

Los lípidos ofrecen 9 kcal/g, ofreciendo una ventaja a los pacientes que presentan complicaciones por el uso de dextrosa. Su presentación está conformada por aceite de cártamo o soya y su máxima recomendación es de 1.0 – 1.5 g/kg/día, siempre realizando controles diarios de triglicéridos. Su concentración viene de 10% y 20%, al 10% brinda 1.1 kcal/ml y al 20% 2 kcal/ml. (38)

## Oligoelementos

Los oligoelementos deben ser administrados los pacientes reciben NP, aunque no se cuenta con cada oligoelemento por separado, los mercados nos ofrecen compuestos multivitamínicos y minerales con las dosis diarias. (16) Se debe hacer hincapié en restringir ciertas vitaminas en las patologías que lo ameriten. (25)

## **Complicaciones de la nutrición parenteral.**

Las complicaciones pueden ser de dos clases, aquellas que se relacionan con el catéter y las metabólicas. Entre las complicaciones que se relacionan con el catéter tenemos: neumotórax, laceración de la arteria subclavia con hemorragia y trauma del conducto torácico. En cuanto a las complicaciones metabólicas están: hiperglicemia, hipoglicemia, diuresis osmótica, hipokalemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia, aumento de azoados, acidosis metabólica y alcalosis metabólica. (4)

## **Nutrición temprana frente a nutrición tardía.**

Los pacientes críticos son incapaces de alimentarse de manera normal, lo cual provocara una importante deficiencia de nutrientes, debilidad

muscular y alteraciones en su recuperación. (30) Se conoce como nutrición temprana a aquella que se inicia dentro de las primeras 24 a 48 horas de ingreso hospitalario. (28) Mientras que la nutrición tardía es la que se inicia luego de las 48 horas de hospitalizado el paciente. (31)

La nutrición enteral se ha asociado a un menor número de complicaciones que la nutrición parenteral, además de ser menos costosa. Sin embargo, en muchas ocasiones es necesario combinar ambas terapias nutricionales para obtener resultados terapéuticos óptimos. (30) La nutrición parenteral debe ser considerada en pacientes que llevan más de 48 horas en UCI que no han podido ser alimentados por la vía enteral. (31) Un grave problema que genera el uso de la nutrición parenteral es la hipoglicemia resistente a la administración de dextrosa. (30)

Se ha demostrado también que la administración de nutrición temprana disminuyó los días de antibióticoterapia siendo esto demostrado con los niveles de proteína C reactiva en plasma, por lo tanto, también hubo una menor incidencia en el número de infecciones urinarias y pulmonares. Se ha demostrado también que los niveles de gamma-glutamyl-transpeptidasa, fosfatasa alcalina y bilirrubinas aumentaron en aquellos pacientes que fueron sometidos a nutrición tardía, aunque se necesitan más estudios para concluir si es cierto. La nutrición enteral también disminuyó el número de días en la ventilación mecánica y la incidencia en la necesidad de traqueotomía. (30)

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación es de tipo cohortes prospectivo, analítico, observacional, en el cual se establece medidas de asociación entre las variables de estudio, sin realizar ningún tipo de intervención de forma arbitraria por parte del investigador en la muestra de pacientes.

#### **3.1.2 ALCANCE**

El alcance de este estudio es correlacional, al mostrar asociación entre las variables de estudio, con la intención de predecir una variable a partir de otra con el objeto de confirmar o descartar la hipótesis, se dirige a pacientes con traumatismo craneo encefálico

#### **3.1.3 LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

El estudio se desarrolla en el servicio de terapia intensiva y medicina crítica del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) el cual se localiza en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, Ecuador.

### 3.2 PERIODO DE INVESTIGACIÓN

El periodo de inclusión de pacientes en la presente investigación va desde el 1 de Noviembre de 2015 al 30 de Noviembre de 2016.

#### 3.2.1 RECURSOS EMPLEADOS

- Recursos humanos:
  - Autor del trabajo de investigación
  - Tutor de trabajo de investigación
  - Revisores asignados por Universidad Espiritu Santo
- Recursos físicos:
  - Ficha de recolección de datos
  - Sistema informático AS400
  - Laptop con procesador de texto
  - Programa IBM SPSS Statistics
  - Insumos de oficina

#### 3.2.1 VARIABLES

Las variables consideradas se muestran en la siguiente tabla

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador
Linfocitos	Son glóbulos blancos que se encuentran en mayor número en la linfa, sus valores oscilan entre 20 a	Cuantitativa Continua	cel/mm <sup>3</sup>

	40% de todos los glóbulos blancos.		
Albúmina	Es la proteína que encontramos en mayor cantidad en el organismo, regula la presión oncótica, se produce en el hígado, sus valores oscilan entre 3.5 a 6 gramos.	Cuantitativa continua	gr/dl
Colesterol	Es una sustancia grasa que se encuentra en el torrente sanguíneo que proviene de la dieta diaria y su formación es el hígado.	Cuantitativa continua	mg/dl
Transferrina	proteína que se encuentra en el plasma y tiene como función transportar el hierro en forma férrica.	Cuantitativa continua	mg/dl
Conciencia	Es el proceso fisiológico en el cual el individuo mantiene		Escala de

	un estado de alerta, con pleno conocimiento de sí mismo y de su entorno.	Cuantitativa ordinal	coma de glasgow
Días de hospitalización	Es el tiempo que transcurre luego de las 24 horas desde que el paciente ingresa hasta que es dado de alta, traslado a otra casa de salud o fallece.	Cuantitativa discreta	Días
Neumonía asociada a la ventilación mecánica	es un tipo de neumonía que se presenta después de mínimo 3 días de ventilación mecánica y dentro de 2 días de deterioro de la oxigenación el paciente.	Cualitativa dicotómica	Cultivo de secreciones
Peso	Se conoce como la fuerza que atrae un cuerpo a la tierra, y esta puede ser medida de acuerdo a un cuerpo.	Cuantitativa continua	kilogramos

Sexo	Características que dividen a los humanos en masculino y femeninos.	Cualitativa dicotómica	masculino  femenino
Edad	Se refiere al tiempo que un individuo posee desde su nacimiento hasta la actualidad.	Cuantitativa Numérica	años
Mortalidad	hace referencia al número de fallecimiento de un ser vivo en determinado período de tiempo.	Cuantitativa	numero

*FUENTE: AUTOR*

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

La población lo constituyen 104 pacientes con cuadro de traumatismo craneo encefálico grave ingresado en el área de cuidados intensivos, del Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social desde el 1 de noviembre de 2015 al 30 de noviembre de 2016.



### **3.3.2 MUESTRA**

En este trabajo de investigación se utiliza muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyéndose en la muestra final 61 pacientes.

### **3.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Mayor de 18 años
2. Ingreso por traumatismo craneo encefálico
3. Puntaje de Glasgow menor a 8
4. Pacientes con reporte de datos de laboratorio y parámetros antropométricos

### **3.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Pacientes que fallecen antes del décimo día de hospitalización
2. Antecedente de neoplasias del sistema nervioso central

## **3.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS**

### **3.4.1 MÉTODOS**

En el desarrollo de este trabajo de investigación se realizó observación directa de pacientes con traumatismo craneo encefálico grave que cumplen criterios de inclusión y exclusión, para posteriormente realizar llenado de ficha de recolección de datos con parámetros al ingreso y realizar

seguimiento de tipo prospectivo registrando periódicamente datos necesarios en formato de recolección de datos.

### **3.4.2 INSTRUMENTOS**

Se implementó una ficha de recolección de datos para cada paciente incluido en el estudio. (Anexo)

### **3.4.3 PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para poder ejecutar el Proyecto de Investigación, luego de la aprobación del tema, se solicitó autorización por parte de la Unidad de Medicina Crítica así como de la Coordinación de Investigación del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, para cada paciente incluido en el estudio se solicitó autorización verbal por parte de familiar en primer o segundo grado de consanguineidad para la recolección de datos y participación en el presente estudio, a su ingreso al área de terapia intensiva se procede a registrar datos basales del paciente en ficha de recolección de datos, se realiza seguimiento prospectivo de paciente, realizando nueva recolección de datos al décimo día de ingreso hospitalario, el seguimiento prospectivo continua durante estancia hospitalaria del paciente registrando datos relevantes en formulario.

### **3.4.4 HERRAMIENTAS**

Luego de la recolección de información en ficha de recolección de datos se procede a crear matriz de datos en software Microsoft Excel 2016 y

a posterior en programa estadístico IBM SPSS Statistics 23 (demo), el análisis de los datos se realiza con estadística descriptiva implementando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión. La asociación entre las variables de estudio se logra a través del uso de riesgo relativo como medida de asociación, implementando t de Student para variables cuantitativas y chi cuadrado como prueba de contraste de hipótesis para variables cualitativas.

## **CAPÍTULO 4: RESULTADOS**

Con la aprobación del tema del trabajo de investigación por parte de la facultad de postgrado de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, así como de la Coordinación de Investigación del Hospital Regional No. 2 Dr. Teodoro Maldonado Carbo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se procedió a solicitar a la Coordinación de TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) el listado de pacientes con traumatismo craneoencefálico correspondiente al código CIE-10 S06, atendidos en el Hospital Regional No. 2 Dr. Teodoro Maldonado Carbo desde Noviembre de 2015 a Noviembre 2016. Reportando durante este periodo 104 casos de pacientes ingresados en el área de cuidados intensivos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico, posterior a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión mencionados previamente, así como completar el tiempo de seguimiento mínimo se obtuvo mediante muestreo no probabilístico por conveniencia la muestra final de 61 casos

Del total de la muestra 38 casos iniciaron nutrición temprano lo cual constituye el 62.3% de la muestra. La tabla 1 muestra la distribución de los pacientes incluidos en este trabajo de investigación en base al inicio o no de nutrición temprana.

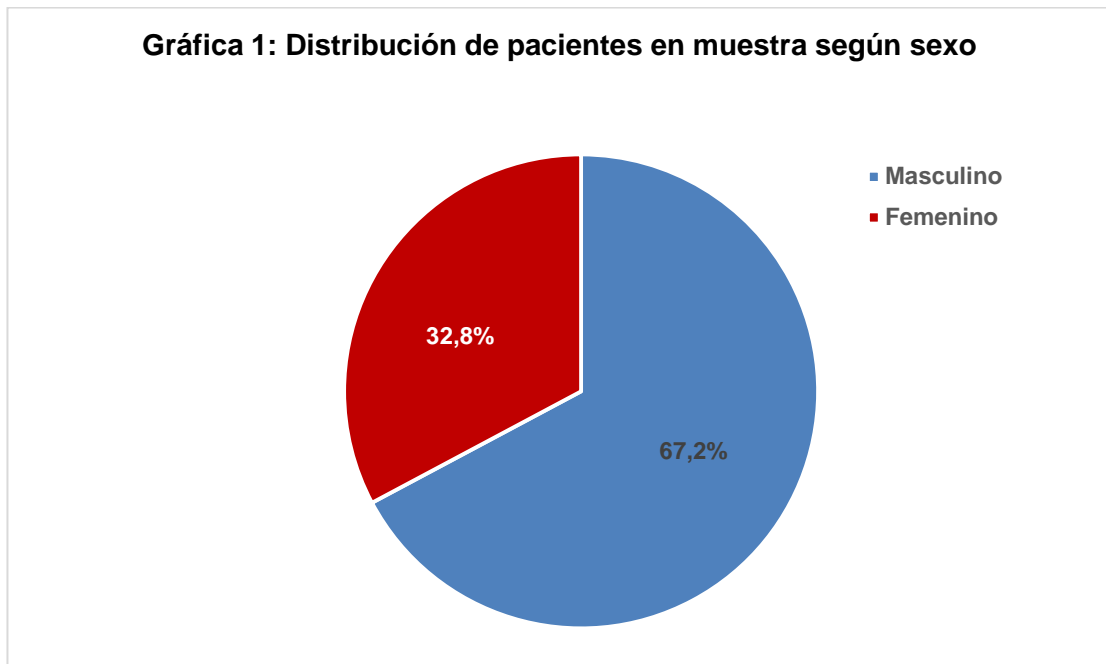
**Tabla 1: Inicio de Nutrición temprana  
en pacientes con TCE**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	38	62,3%
<b>No</b>	23	37,7%
<b>Total</b>	61	100%

Fuente: Base de datos

Los pacientes incluidos en el estudio son predominantemente hombres en proporción cercana a 2 a 1, reportándose en la muestra 41 pacientes masculino (67.2%) y 20 pacientes femeninos. La gráfica 1 representa la distribución porcentual de la muestra según el sexo.

**Gráfica 1: Distribución de pacientes en muestra según sexo**



Fuente: Base de datos

Continuando con la descripción de datos epidemiológicos de la muestra, con respecto al parámetro edad, la media del total de la muestra es 40 años con desviación típica como medida de dispersión de 13 la edad mínima de los pacientes incluidos fue 16 y la máxima 68, con moda de 46. Realizando el análisis de edad en cada grupo de estudio, se reporta en el grupo de pacientes que iniciaron nutrición temprana media de 40 años con desviación típica de 12; a su vez en los pacientes que no iniciaron nutrición temprana la media para edad fue 40 años, se calculó la significancia estadística mediante prueba de contraste de hipótesis con T de

Student obteniendo valor p de 0.947. En la tabla 2 se representa las medidas de tendencia central y dispersión para la variable edad.

**Tabla 2: Edad en años de la muestra**

Inicio de nutrición temprana	No.	Media (Edad en años)	Desviación Típ.
<b>Si</b>	38	40	12
<b>No</b>	23	40	15

Fuente: Base de datos

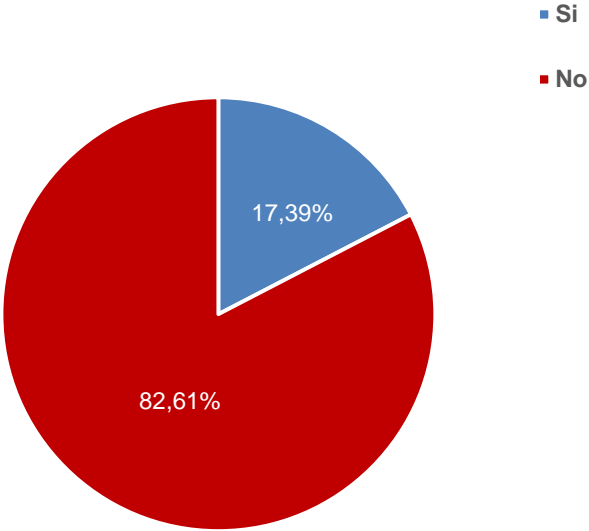
Como uno de los objetivos específicos del presente trabajo de investigación es analizar los resultados de los pacientes con traumatismo craneo encefálico grave que fueron sometidos a nutrición temprana, se estimará las variaciones entre los días de ingreso hospitalario, así como la mortalidad entre ambos grupos de pacientes estudiados.

Al establecer la relación entre los días de ingreso hospitalario y el inicio o no de la nutrición temprana, para esto se dividió la estancia del paciente en menor o mayor a tres días, se procedió a la estimación del riesgo relativo obteniendo como valor 0.714 con límite inferior para el intervalo de confianza 95% de 0.249 y con límite superior de 2.045. Se aplica chi cuadrado como prueba de contraste de hipótesis para la obtención de significancia estadística obteniendo como valor p 0.530.

En el caso de las consecuencias de la nutrición temprana en la mortalidad de los pacientes de los 38 pacientes en quienes se inició nutrición temprana 7 (18.42%) falleció; en cambio en los pacientes que no se presentó nutrición temprana 4 de los 23 pacientes fallecieron equivalente al 17.39%. Las gráficas 2 y 3 muestran la distribución porcentual de la mortalidad en cada grupo de estudio. Adicionalmente se elaboró una tabla de contingencia para la estimación del riesgo relativo, el riesgo relativo de mortalidad asociado a la implementación de nutrición temprana es 1.073 con intervalo de confianza 95% de 0.277 a 4.157, el contraste de hipótesis mediante chi cuadrado presenta como valor p 0.919.

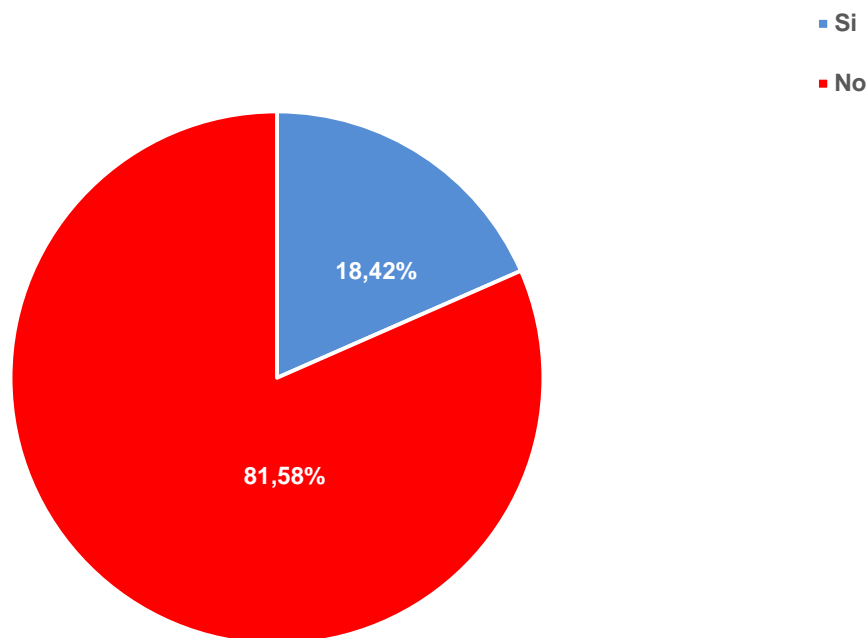


**Gráfica 2: Mortalidad en pacientes con TCE que no inician nutrición temprana**



Fuente: Base de datos

**Gráfica 3: Mortalidad en pacientes con TCE que inician nutrición temprana**



Fuente: Base de datos

La variación en el estado nutricional de los pacientes se lo realizó comparando el peso del paciente a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos y el peso del mismo al décimo día de hospitalización. La media de peso para toda la muestra es 67 Kg al inicio de su estancia hospitalaria, con desviación típica de 6 Kg, con intervalo de confianza 95% 65.618 a 68.907, analizando los grupos de estudio por separado encontramos, que en aquellos pacientes que se inició nutrición temprana el peso medio inicial es 67.316, con desviación típica de 7, en cambio en los que no se inició nutrición temprana la media para peso inicial es 67 con desviación típica de 5, se

aplicó prueba T para significancia estadística a estos valores obteniendo  $p=0.934$ . Tabla 3.

**Tabla 3: Peso de pacientes con TCE al ingreso a UCI**

<b>Nutrición temprana</b>	<b>N</b>	<b>Media (Peso en Kg)</b>	<b>Desviación Típica (Peso en Kg)</b>
<b>Si</b>	38	67	7
<b>No</b>	23	67	5

Fuente: Base de datos

Luego de 10 días del ingreso hospitalario, la media del peso para el total de la muestra es 67 Kg con desviación típica de 6. Se estableció como media de peso al décimo día para los 38 pacientes en quienes se inició nutrición temprana 67 Kg con desviación típica de 7. En cambio, la media de peso para los 23 pacientes que no recibieron nutrición temprana es 67 Kg con desviación típica de 6 Kg, el valor  $p$  calculado mediante prueba T es 0.868. Tabla 4

**Tabla 4: Peso de pacientes con TCE al 10mo día de ingreso en UCI**

<b>Nutrición temprana</b>	<b>N</b>	<b>Peso promedio al 10mo día (Kg)</b>	<b>Desviación Típica</b>
<b>Si</b>	38	67	7
<b>No</b>	23	67	6

Fuente: Base de datos

Al realizar el análisis de diferencia relacionada de medias con respecto al peso en pacientes que recibieron nutrición temprana el valor medio de reducción de peso es 0.44 Kg con desviación típica de 0.37, el intervalo de confianza 95% es -1.1943 a 0.3154, aplicando T de Student para contraste de hipótesis el valor p obtenido es 0.246. Este mismo análisis se llevó a cabo en pacientes que no recibieron nutrición temprana posterior a presentar traumatismo craneoencefálico, evidenciando como reducción media de peso 0.58 Kg con desviación típica de 2.66, el intervalo de confianza 95% es -1.734 a 0.569 con valor p de 0.306.

Los beneficios de la implementación o no de la nutrición temprana desde el punto de vista bioquímico se realiza comparando valores de linfocitos, albumina, transferrina y colesterol al ingreso del paciente y al décimo día. De esta forma la tabla 5 muestra los parámetros bioquímicos para cada grupo al ingreso hospitalario, mientras la tabla 6 muestra los parámetros bioquímicos al décimo día en UCI.

**Tabla 5: Parámetros bioquímicos al ingreso en UCI**

Nutrición temprana		N	Media	Desviación Típica
Linfocitos al ingreso Hospitalario (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	1459	141
	No	23	1481	141
Albúmina al ingreso Hospitalario (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	4	0,60
	No	23	4	0,65
Transferrina al ingreso Hospitalario (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	254	7
	No	23	249	21
Colesterol al ingreso Hospitalario (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	208	23
	No	23	216	33

Fuente: Base de datos

**Tabla 6: Parámetros bioquímicos al décimo día de ingreso en UCI**

Inicio de nutrición Temprana		N	Media	Desviación Típ.
Linfocitos al 10mo día (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	1468	123
	No	23	1409	172
Albúmina al 10mo día (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	4	0,5
	No	23	4	0,8
Transferrina al 10mo día (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	251	17
	No	23	237	22
Colesterol al 10mo día Hospitalario (x mm <sup>3</sup> )	Si	38	210	26
	No	23	203	46

Fuente: Base de datos

En los pacientes con TCE que iniciaron nutrición temprana las diferencias relacionadas de medias demostraron para los linfocitos un incremento medio en 9 por milímetro cubico con desviación típica de 47, intervalo de confianza 95% de -6.525 a 24.209 con valor  $p= 0.251$  mediante prueba T; para la albúmina al décimo día se registró una reducción media de 0.12 g/dL con desviación típica de 0.36 (IC 95% -0.2377 a 0.0009) con valor  $p$  de 0.050. En la transferrina se produjo para este grupo de pacientes reducción media de 2.76 mg/dL con intervalo de confianza 95% de -8.027 a 2.501, mediante T de Student se estableció valor  $p= 0.294$ ; el colesterol se

incrementó en 2 mg/dL con desviación típica de 11 (IC 95% -1.69 a 5.216) valor p de 0.308.

Los pacientes en los que no se inició nutrición temprana presentaron las siguientes diferencias relacionadas de medias, para linfocitos al décimo día hubo reducción media de 72 linfocitos por milímetro cubico de sangre, con desviación típica de 103 (IC 95% -116.56 a -27.875) con valor p= 0.003, la albúmina presentó reducción media de 0.48 g/dL con desviación típica de 0.69 (IC 95% -0.779 a -0.185) con valor p de 0.003; la transferrina se redujo en promedio 12.73 mg/dL con desviación típica de 26.13 (IC 95% de -24.038 a -1.44) con p= 0.029; en este grupo de pacientes el colesterol se redujo al décimo día presentando como reducción media 12 con desviación típica de 27.5 (IC 95% -24.157 a -0.365) p= 0.044.

Como objetivo principal se busca demostrar que la nutrición temprana se asocia a menor desarrollo de neumonía asociada a ventilador. Para establecer la asociación entre el uso de nutrición temprana y la neumonía asociada a ventilador se calcula riesgo relativo como medida de impacto y asociación, el valor del riesgo relativo es 0.108 a favor de menor desarrollo de neumonía asociada a ventilador en pacientes en quienes se implementó nutrición temprana. El intervalo de confianza 95% tiene como límite inferior 0.029 y como límite superior 0.404, se utilizó contraste de hipótesis mediante chi cuadrado reportando como valor p=0.0003

## **CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Al igual que lo expresado en la literatura en este trabajo de investigación se presentó mayor incidencia de trauma craneoencefálico en pacientes de sexo masculino (67.2%) dando una proporción aproximada de 2:1 con respecto a pacientes de sexo femenino. En lo referente a la edad los pacientes con traumatismo craneoencefálicos incluidos en el estudio presenta como media 40 años, en el grupo de pacientes en quienes no se implementó nutrición temprana la edad media es de 40 años (DS=15) y en los que se inició nutrición temprana la edad media es 40 (DS= 12) pese a que estos parámetros son similares y denotan homogeneidad, se aplicó T de Student como prueba de contraste de hipótesis obteniendo valor p 0.947 que indica que el 94.7% de estos resultados son debidos al azar, lo cual está en relación al muestreo no probabilístico por conveniencia utilizado. La edad media obtenida de pacientes con traumatismo craneoencefálico concuerda con lo establecido en la literatura de mayor incidencia en pacientes entre 20 y 40 años de edad (32)

Para buscar la asociación entre mortalidad y la implementación de nutrición temprana se realizó el cálculo de riesgo relativo con un valor de 1.073 lo cual indica una proporción de 1.07 a 1 de presentar mortalidad entre los dos grupos de estudio siendo mayor la mortalidad en el grupo que recibió nutrición temprana, sin embargo al valorar el intervalo de confianza 95% (0.277 a 4.157) se evidencia que el valor de 1 está incluido entre los límites superior e inferior del mismo motivo por el cual se puede aseverar que este resultado es consecuencia del azar y no de las intervenciones estudiadas, además que el valor p obtenido mediante chi cuadrado es 0.919 que indica que el 91.9% de los resultados son producto del azar, ante lo cual se puede



aseverar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el inicio de nutrición temprana y la mortalidad en los pacientes incluidos en este estudio, lo cual contradice lo reportado por la literatura internacional en las revisión del grupo Cochrane quienes manifiestan que la nutrición temprana en TCE se puede asociar a mejores resultados en términos de supervivencia (32)

Al valorar la estancia hospitalaria en mayor o menor de tres días para los pacientes con traumatismo craneoencefálico además de considerar su asociación con la implementación de nutrición temprana se registra como riesgo relativo 0.714 indicando menor estancia hospitalaria en aquellos pacientes que se implementa nutrición temprana en una proporción aproximada de 5 a 7, sin embargo al valorar pruebas de contraste de hipótesis se encuentra el valor de la unidad entre los límites del intervalo de confianza 95% (0.249 a 2.045) y el valor p obtenido indica que el 53% de los resultados se deben al azar ( $p=0.530$ ) por lo cual tampoco existen diferencias en la muestra estudiada en la presencia de estancia hospitalaria superior a tres días, lo cual contradice lo expresado en la literatura internacional por Ponce y colaboradores, así como la revisión Cochrane, quienes afirman que la nutrición temprana se asocia a menor estancia hospitalaria (32) (3)

Con respecto a la variación del estado nutricional es ampliamente conocido en la literatura médico que durante un traumatismo se produce en el cuerpo humano estado de catabolismo lo cual va a incrementar el aporte energético que en caso de no ser apropiado conlleva al desarrollo de desnutrición y diversos trastornos nutricionales. Ya en 1996 Suchner inicia el estudio de las repercusiones en el estatus nutricional de los pacientes con traumatismo craneoencefálicos y estableció la ausencia de diferencias entre

la no implementación de nutrición y el uso de nutrición enteral o parenteral temprana. En este trabajo de investigación realizando análisis de diferencia de media con respecto al peso en kilogramos se aprecia que en los pacientes que recibieron nutrición temprana el peso medio se redujo en 0.439 (DS= 0.372) y en el grupo que no la recibió la reducción media fue de 0.582 Kg (DS= 2.664), en ambos casos los valores p superan el 0.05 aceptado como estadísticamente significativo a nivel internacional, 0.246 y 0.306, respectivamente, por lo cual se concuerda con lo reportado con Suchern hace casi dos décadas indicando que la implementación de nutrición temprana no se asocia con cambios nutricionales en pacientes con traumatismo craneoencefálico (33)

Para medir los beneficios desde el punto de vista bioquímico se considera cuatro variables conteo de linfocitos, albumina, transferrina y colesterol; es así que para el conteo de linfocitos en los pacientes en quienes se inició nutrición temprana se produjo incremento medio de 8.84 linfocitos por milímetro cubico de sangre con desviación típica de 46.75, el intervalo de confianza 95% obtenido es -6.525 a 24.209 y el valor p obtenido mediante prueba T de Student es 0.251, por otro lado en los pacientes en quienes no se inició nutrición temprana se redujo el conteo de linfocitos en 72.21 por milímetro cubico de sangre con desviación típica de 102.54, el intervalo de confianza 95% -116.56 a -27.875, con  $p = 0.003$ . De esta forma para los pacientes en quienes se implementó nutrición temprana no existen diferencias estadísticamente significativas en las variaciones medias del conteo de linfocitos al incluir el valor de 1 entre los límites superior e inferior del IC 95% y que el 25.1% de los resultados se deben al azar según el valor p. Por otro lado en los pacientes en quienes no se implementa nutrición temprana tanto el valor del IC 95% como el valor p del contraste de hipótesis mediante prueba T indican que el 0.3% de los resultados se debe al azar por

lo cual se puede establecer que en pacientes con TCE en quienes no se implementa nutrición temprana se reduce el conteo de linfocitos al décimo día teniendo como media 1408 linfocitos por milímetro cúbico correspondiente al rango de malnutrición leve, lo cual contrasta con el estudio de Gisela Ponce donde la linfopenia es más marcada en pacientes con TCE que no reciben nutrición temprana (2)

La albúmina es un patrón bioquímico muy utilizado para la determinación de desnutrición en las instituciones de salud debido a su bajo costo. Al décimo día de ingreso en UCI los pacientes a quienes se le realizó nutrición temprana presentaron como media 4.137 g/dL la variación desde el ingreso fue una reducción media de 0.118 g/dL (IC 95% -0.2377 a 0.0009) con p de significancia estadística de 0.050 que corresponde al límite máximo de resultados atribuibles al azar aceptado internacionalmente como significancia estadística. En aquellos pacientes en quienes no se implementó nutrición temprana la albumina media al décimo día fue 3.77 g/dL, presentando reducción media de 0.482 g/dL (IC 95% -0.779 a -0.185) con p de 0.003. En ninguno de los dos grupos de intervención los límites del intervalo de confianza 95% incluyen el valor de 1, además de en ambos casos el valor p no superar el 5% de resultados atribuibles al azar, por lo cual se establece que tanto en la implementación como no implementación de nutrición temprana se producirá reducción de los valores medios de albumina sérica, esta reducción es cuatro veces superior en aquellos en quienes no se implementa la nutrición temprana, sin embargo la media de ambos grupos se mantiene dentro de los valores de referencia para los individuos incluidos en este estudio, lo cual es similar a lo reportado por Ponce y colaboradores en 2015 (3)

En lo referente a los valores de transferrina en el décimo día de ingreso las medias fueron 251 mg/dL y 237 mg/dL para los pacientes en quienes se utilizó y no implementó nutrición temprana respectivamente, la variación media de transferrina en el grupo que implementó nutrición temprana es reducción media de 2.763 mg/dL con intervalo de confianza 95% de -8.027 a 2.501 y en los pacientes en quienes no se utiliza nutrición temprana la transferrina se redujo en mayor medida con una reducción media de 12.73 mg/dl (IC 95% -24.038 a -1.44)  $p= 0.029$  por lo cual se puede establecer que estos valores son producto de la intervención de estudio y no del azar, es decir que la no implementación de nutrición temprana en paciente con TCE condiciona una mayor reducción en los niveles séricos de transferrina sin embargo pese a esto estos valores para la muestra en estudio se mantienen en los valores de referencia (34)

Como último parámetro bioquímico analizado en este trabajo se valora el colesterol sérico, en pacientes en quienes no se aplicó nutrición temprana la media de colesterol se redujo en 12.26 mg/dL (IC 95% -24.157 a -0.365) con  $p= 0.044$ ; en cambio en los pacientes con TCE en quienes se utilizó nutrición temprana el colesterol se incrementó 1.76 mg/dL con valor  $p$  de 0.308. Las medias de niveles séricos de colesterol al décimo día para la muestra fueron: 210 mg/dL para los que utilizaron nutrición temprana y 203 para aquellos en quienes no se la utilizó. Estableciéndose así una mayor reducción de niveles séricos de colesterol en el grupo de pacientes que no utilizan nutrición temprana, sin embargo, estos valores no se encuentran por debajo del límite inferior del valor de referencia. (2)

En lo referente al objetivo principal que busca establecer la asociación entre el inicio de nutrición temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico y el desarrollo de neumonía asociada a ventilador el riesgo relativo obtenido fue 0.108 es decir una proporción cercana a 1 a 10 de desarrollo de neumonía asociada a ventilador evidenciando efecto protector de la aplicación de nutrición temprana en pacientes con TCE, el intervalo de confianza 95% para este riesgo relativo es 0.029 a 0.404 como no incluye la unidad entre sus límites se establece que este resultado es producto de las intervenciones y no del azar, lo cual se confirma con el valor p de 0.00033 obtenido mediante prueba T que indica que el 0.033% de los resultados son debidos al azar, con lo que se concluye que la utilización de nutrición temprana reduce el riesgo de desarrollar neumonía asociada a ventilación mecánica, lo cual concuerda con lo reportado por Ponce quien indica que la nutrición temprana produce menor desarrollo de infecciones nosocomiales (3)

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

Al establecer el objetivo principal indica que la asociación entre la neumonía asociada a ventilador y el inicio de nutrición temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico se observa un claro beneficio de la implementación de la nutrición temprana al asociarse esta con reducción del desarrollo de neumonía asociada a ventilador.

Al establecer la asociación entre la implementación de la nutrición enteral temprana en pacientes con trauma craneoencefálico y la mortalidad, así como su relación con la estancia hospitalaria. En la muestra obtenida no existen diferencias en la mortalidad de pacientes con traumatismo craneoencefálico al valorar la implementación o no de nutrición temprana, adicionalmente al valorar la estancia hospitalaria tampoco presenta diferencias entre aquellos pacientes con trauma craneoencefálico que utilizaron nutrición temprana con respecto de los que no la implementaron.

Valorando las variaciones del peso de los pacientes con traumatismo craneoencefálico durante su estancia en unidad de cuidados intensivos basado en los resultados obtenidos previamente analizados en este trabajo se concluye que no existe diferencias en la muestra evaluada con respecto a la variación de peso en pacientes con traumatismo craneoencefálico en los que se haya o no implementado nutrición temprana.

Desde el punto de vista bioquímicos se evaluó conteo de linfocitos, niveles de albúmina, transferrina y colesterol los cuales ayudan a la estimación del estado nutricional del paciente, se concluye que el conteo de

linfocitos se reduce en mayor proporción en pacientes con TCE en quienes no se inicia nutrición temprana, sin embargo, el conteo medio de linfocitos al décimo día para pacientes con y sin nutrición temprana se mantiene en el rango de desnutrición leve en ambos grupos. La albúmina sérica presenta mayor reducción en los pacientes en que no implementan nutrición temprana comparado con los que la utilizan, sin embargo, en la muestra estudiada los valores medios de albúmina sérica al décimo día en ambos grupos de estudio se encontró dentro del valor de referencia normal. Algo similar ocurre con la transferrina que presenta mayor reducción en pacientes que no inician nutrición temprana, más los valores medios en ambos grupos permanecen dentro de los valores de referencia. En el caso del colesterol los pacientes con TCE que no utilizan nutrición temprana presentan mayor reducción de los niveles séricos sin embargo las medias de colesterol para ambos grupos al décimo día no se encuentran por debajo del límite inferior normal del valor de referencia. En conclusión, pese a que la no implementación de nutrición temprana en pacientes con TCE ocasiona mayor reducción de niveles séricos de albúmina, colesterol y transferrina, los valores medios finales al décimo día para estos parámetros bioquímicos se mantienen dentro de los rangos de referencia normal.

## **CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES**

Realizar posterior a la aprobación de coordinación general de investigación del Hospital Teodoro Maldonado Carbo con aprobación del comité de ética un ensayo clínico controlado aleatorizado donde se distribuya los pacientes con traumatismo craneoencefálico a recibir nutrición enteral temprana, nutrición parenteral temprana o no recibir nutrición temprana, con el fin de alcanzar el mayor nivel de evidencia posible con respecto a este tema en esta casa de salud.

En caso que no sea factible realizar el ensayo clínico controlado aleatorizado, desarrollar un estudio observacional con mayor muestra y mayor tiempo de seguimiento para poder valorar los resultados de la implementación de nutrición temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico a largo plazo.

Solicitar la adquisición de instrumentos de laboratorio y reactivos para determinación de prealbúmina en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo el cual constituye un indicador más sensible de variación nutricional, para a posterior estudiar la relación de la prealbúmina con la implementación de nutrición temprana en pacientes con trauma craneoencefálico

Estandarizar el tipo de fórmula de nutrición enteral a utilizar en pacientes hospitalizados en unidades de cuidados intensivos para poder



medir los beneficios de la implementación de la misma en futuros estudios tanto observacionales como de intervención.

## Bibliografía

1. Langlois JA RBWWM. The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. PubMed. 2006; 21(5).
2. Gisela Ponce y Ponce de León JMCBMEPMJMW. Nutrición enteral temprana en el paciente con traumatismo craneoencefálico. Revista Iberoamericana de Ciencias. 2015.
3. Gisela Ponce y Ponce de León JdJMWJMCBMEPM. Impacto de la nutrición enteral temprana en pacientes con traumatismo craneoencefálico en la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital mexicano. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 2015 Julio - Diciembre; 6(11).
4. Institute ANH. TOTAL NUTRITION THERAPY. 30th ed.; 2012.
5. M.D. GHS. Trauma Craneoencefálico Severo. MEDICRIT Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica. 2005;(I).
6. A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring. The New England Journal of Medicine. 2012 Diciembre; 367(26).
7. F. Tagliaferri CCMKFSaJK. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. Acta Neurochir. 2005 November.
8. Aaron M. Cook APaBM. Nutrition Considerations in Traumatic Brain Injury. Nutrition in Clinical Practice. 2008.
9. Brenno Belazi Nery de Souza Campos FSM. Nutrition therapy in severe head trauma patients. Rev Bras Ter Intensiva. 2012.
10. Cabrera Rayo A, Martínez Olazo Ó, Ibarra Guillen A, Morales Salas R, Laguna Hernandez G, Sánchez Pompa M. Traumatismo craneoencefálico severo. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. 2009 Abril - Junio; XXIII(2).
11. L. Villamayor Blanco GLRVJVCGPCCI. Valoración nutricional al ingreso hospitalario: iniciación al estudio entre distintas metodologías. Nutrición Hospitalaria. 2006.
12. Kinoshita K. Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care. J Intensive Care. 2016.

13. A. Varela-Hernández VCROHJIJGCFCSMC. Hipertensión endocraneal. REV NEUROL. 2002.
14. Surgeons ACo. Advanced Trauma Life Support. Novena ed. Chicago: Greg Johnson/Textbooh Perfect; 2012.
15. John Erdman MOaLP. Nutrition and Traumatic Brain Injury: Improving Acute and Subacute Health Outcomes in Military Personnel. Committee on Nutrition, Trauma, and the Brain. 2011.
16. Dr. Raúl Carrillo Esper DMPMADCAPP. Terapia nutricional en el enfermo grave México, D. F.: Alfil, S. A. de C. V.; 2013.
17. Lovesio C. EVALUACION NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRITICO. In Lovesio C. Medicina Intensiva.: El Ateneo; 2001.
18. María Guadalupe Castro Martínez YdCMRASf. Nutrición en la práctica clínica México, D. F.: Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2009.
19. Montejó Gonzalez JC, Culebras-Fernandez JM, de Lorenzo y Mateos AG. Recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. Rev Méd Chile. 2006.
20. Lino Carmenate Milián FMCEBL. Manual de medidas antropométricas Heredia: Saltras; 2014.
21. Sanchez Nava VM, Gutierrez Marfileño JdJ, Arzola C. Prealbúmina como marcador de seguimiento nutricional. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int. 2006.
22. Hans Konrad Biesalski MDPGP. Nutrición Texto y Atlas Sttugart - Alemania: Medica Panamericana S.A.
23. Argüeso Armesto R, Díaz Díaz J, Díaz Peromingo J, Rodríguez González A, Castro Mao M, Diz-Lois F. Lipidos, colesterol y lipoproteínas. Galicia Clin. 2011.
24. García de Lorenzo y Mateos A, Rodríguez Montes JA. Traumatismo craneoencefálico y manejo nutricional del paciente neurológico en estado crítico. Nutr Hosp Suplementos. 2008.
25. Boticario Boticario Consuelo CBSC. Nutrición y Dietética Aspectos Clínicos. Segunda ed. Boticario Boticario Consuelo CBSC, editor. Madrid: UNED; 2002.

26. Lic. Isabel Martín González DDPCTGP. Manual de Dietoterapia La Habana: Ciencias Médicas; 2001.
27. J. Álvarez Hernández NPTyAMJ. Utilización clínica de la Nutrición Enteral. Nutr. Hosp.. 2006.
28. Stephen A. McClave M, Beth E. Taylor RD, Robert G. Martindale MP, Malissa M. Warren R. 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.). Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2016 February; IV(2).
29. Danner ACKaRL. L-Arginine supplementation in sepsis: beneficial or harmful? Lippincott Williams & Wilkins. 2006.
30. Michael P. Casaer MD,DMMD,PD,HMD,PD,PJWRN,MS. Early versus Late Parenteral Nutrition. N Engl J Med. 2011 June.
31. Pierre Singer MMBGVdBGBPC. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. Elsevier. 2009 April.
32. Perel P, Yanagawa T, Bunn F, Roberts IG, Wentz R. Nutritional support for head - injured patients. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2006 Octubre; 4(CD001530).
33. Suchner U, Senftleben U, Eckart T, Scholz M, Beck K, Murr R, et al. Enteral versus parenteral nutrition: effects on gastrointestinal function and metabolism. Nutrition. 1996 Enero; 12(1).
34. Piñeiro G, Ortega P, Martí E, Villalobos JL, De La Morena L, Llop J, et al. Terapéutica nutricional. In Gamundi Planas MC. Farmacia Hospitalaria. Madrid: Fundación Española de Farmacia Hospitalaria; 2002. p. 1518 - 1562.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Formulario de recolección de datos

Nombre .....

Edad .....

HC .....

1. **¿Cuál es el número de linfocitos en la sangre?**  
>1500/UL                      <1500 por mm<sup>3</sup>
2. **¿Cuáles son los valores de la albúmina plasmática?**  
>3.5 gr/dl                      <3.5 gr/dl
3. **¿Cuáles son los niveles de colesterol en la sangre?**  
>150 ug/dl                      <150 ug/dl
4. **¿Cuáles son los niveles de transferrina en sangre?**  
>140 mg/dl                      <140 mg/dl
5. **Que puntaje tuvo el paciente en la escala de Glasgow**  
Leve > 14    Moderado 9 – 13    severo < 8
6. **Cuantos días lleva hospitalizado el paciente**  
> 3 \_\_\_\_\_                      < 3 \_\_\_\_\_
7. **Tiene el paciente neumonía asociada a la ventilación mecánica**  
SI \_\_\_\_\_                      NO \_\_\_\_\_
8. **Cuál es el peso del paciente**
9. **Que sexo tiene el paciente**  
MASCULINO ( )                      FEMENINO ( )
10. **Cuantos años tiene el paciente**  
> 45 \_\_\_\_\_                      < 45 \_\_\_\_\_