



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADO
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

**“ MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL EN
LOS PACIENTES CRÍTICOS DE LA TERAPIA INTENSIVA
DEL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO “**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA**

P R E S E N T A :

DR. SERGIO MOLINA DÍAZ

Residente de Medicina Crítica Pediátrica

Tutor :

DRA. MARIBELLE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ



Ciudad de México. Febrero 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“ MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL EN LOS
PACIENTES CRÍTICOS DE LA TERAPIA INTENSIVA DEL
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO “

COLABORADORES:

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:
DRA. MARIBELLE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:
DR. SERGIO MOLINA DÍAZ**

RESIDENTE DE MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

“ MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL EN LOS
PACIENTES CRÍTICOS DE LA TERAPIA INTENSIVA DEL
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO “

AUTORIZACIONES:

DR. JAVIER SAÉNZ CHAPA

DIRECTOR MÉDICO DEL
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO

DR. MARIBELLE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

“ MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL EN LOS PACIENTES CRÍTICOS DE LA TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO “

AGRADECIMIENTOS

A mis padres los cuales me veían llegar cansado, pero pese a mi cara de pocos amigos, ellos siempre me impulsaron, parte de esta tesis la escribieron ellos gracias a esas palabras de animo y aquel consejo oportuno que te hace dejar atrás el desanimo y te pares un día mas a enfrentar el hospital.

Mi hermana quien me ayudo a recorrer el incierto mundo de las especialidades medicas con su comprensión y total apoyo cuando pensé que la terapia podía ganarme, pero ella me mostró que una vez iniciado el camino solo existe una salida y es terminar

Mi abuela me recordó las razones por la que el país requiere médicos bien preparados, capacitados para poder tratar de forma adecuada a la gente que tanto lo necesita, eso me ayudo a querer superarme a mi mismo y comprometerme con el cuidado de mis pacientes,

Mi familia formo ese pilar con el que me impulse durante 2 años para superar todas aquellas vicisitudes que conlleva el estudiar una subespecialidad medica.

El Hospital Infantil Privado es aquel lugar donde guarde tristezas, felicidad y buenas experiencias, gracias a los intensivistas que laboran ahí y mis pañeros me mostraron como puedo mejorar como persona, como ser humano, que no hacer, que si hacer, bueno o malo, todo aquello dejo una marca profunda que porto con orgullo, por que gracias todo el esfuerzo y empeño dedicado a mi formacion, lograron que me convierta en un excelente intensivista.

Todas aquellas personas que cruzaron su camino con el mío e hicieron lo posible por impulsar mi crecimiento, forman parte de esta tesis.

“ MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL EN LOS PACIENTES CRÍTICOS DE LA TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO “

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
MARCO TEORICO	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACION	13
OBJETIVOS	14
DISEÑO	15
MATERIAL Y METODOS	16
CONSIDERACIONES ETICAS	19
RESULTADOS	20
DISCUSION	26
CONCLUSIONES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29

RESUMEN

El cuidado nutricional del paciente crítico es pieza clave para favorecer la evolución satisfactoria, reducir la mortalidad, disminuir infecciones, estimular el proceso de cicatrización y prevenir complicaciones.

Con el fin de describir el estado nutricional de los pacientes que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Infantil Privado se recolecta la información de aquellos que requirieron el uso de nutrición parenteral, en el periodo de tiempo de enero 2017 a julio 2018, descubriendo que a pesar de no contar con todas las herramientas idóneas para el cálculo de requerimientos en el paciente crítico, con una adecuada estadificación nutricional y el uso de la fórmula de Schofield se puede determinar las necesidad de cada uno de los pacientes.

Los factores, como el tiempo de inicio de la nutrición parenteral (NPT) y el porcentaje de nutrimentos otorgados en las primeras 24 horas, son manejados con especial atención para evitar la incidencia de complicaciones directamente relacionadas a su uso.

El aporte nutricional parenteral óptimo se alcanza, en la mayoría de los pacientes, al proporcionar de forma calculada y equilibrada cada uno de los macronutrientes necesarios complementando con micronutrientes.

El análisis del cuidado nutricional nos ha permitido obtener resultados que, al compáralos con estudios de nivel internacional, han develado las deficiencias en el servicio en este aspecto específico que abarcan desde falta de personal hasta seguimiento inadecuado en la administración de fórmulas parenterales y ,aún más importante ,nos muestra las áreas de oportunidad para establecer protocolos de soporte nutricional que permitan la evolución óptima de los próximos pacientes admitidos a la unidad de cuidados críticos.

SUMMARY

The nutritional care of the critical patient is a key element to promote satisfactory evolution, reduce mortality, reduce infections, stimulate the healing process and prevent complications.

In order to describe the nutritional status of patients admitted to the Pediatric Intensive Care Unit of the Children's Private Hospital, information is collected from those who required the use of parenteral nutrition, in the period from January 2017 to July 2018, discovering that despite not having all the appropriate tools for calculating requirements in the critical patient, with an adequate nutritional staging and the use of the Schofield formula, the needs of each one of the patients can be determined.

The factors, such as the starting time of parenteral nutrition (PN) and the percentage of nutrients given in the first 24 hours, are managed with special attention to avoid the incidence of complications directly related to their use. The optimal parenteral nutritional intake is achieved, in most patients, by providing calculated and balanced each of the necessary macronutrients supplemented with micronutrients.

The analysis of nutritional care has allowed us to obtain results that, when compared with studies of international level, have revealed the deficiencies in the service in this specific aspect that range from lack of personnel to inadequate monitoring in the administration of parenteral formulas and even more important, it shows us the areas of opportunity to establish nutritional support protocols that allow the optimal evolution of the next patients admitted to the critical care unit.

INTRODUCCIÓN

En el servicio de terapia intensiva los médicos se enfrentan a momentos críticos en donde las decisiones rápidas y acertadas pueden salvar la vida de un niño, y gracias todos los adelantos tecnológicos con los que puede contar una sala de terapia intensiva pediátrica, apoyan a que estas decisiones sean mas fáciles de tomar. Pero no solo se debe enfocar el cuidado al momento crítico, también se debe ver las condiciones en las que el paciente enfrentara al estado posterior a este evento y una pieza clave para que la recuperación sea mas rápida, con menos riesgo de infecciones agregadas, menor soporte vital ya sea ventilatorio, hemodinámico, renal o neurológico será la nutrición.

Gracias a un adecuado aporte nutricional es la forma mas fácil y a la vez mas compleja en la que se puede apoyar a los pacientes críticamente enfermos, y gracias múltiples ensayos controlados aleatorizados, que han descrito los beneficios de iniciar una alimentación enteral en las primeras 24 horas del evento crítico que provoco la estancia del paciente en el servicio de terapia intensiva (1), y aunque existe discrepancia en algunos estudios de cual debería de ser el aporte inicial de nutrientes si sub óptimo u óptimos (2), en lo que no existe duda es que se debe de alcanzar el aporte óptimo de glucosa, lípidos y proteínas considerando el peso, estado nutricional y requerimientos energéticos de acuerdo a cada patología (3).

Una adecuada valoración nutricional al ingreso del paciente al servicio de terapia intensiva es fundamental para poder marcar las metas que se deben de alcanzar, con el fin de evitar la desnutrición por el consumo elevado de nutrientes secundario al estrés al que se esta sometiendo, así como por el insuficiente aporte de estos (4). No solo para valorar el apoyo nutricional que requerirá, así mismo para valorar el estado nutricional con el cual llega a el servicio, ya que podría encontrarse en un estado de desnutrición, y no solo requeriría aquellos nutrientes esenciales para evitar en gran medida el consumo de reservas propias del organismo, si no aun mas con el fin de optimizar el estado nutricional base.

El propósito de ese estudio es describir el manejo nutricional proporcionado a los pacientes del servicio de terapia intensiva a través de la nutrición parenteral. Analizar las metas alcanzadas y el impacto de estas en el estado nutricional del paciente al salir del servicio de UTIP

ANTECEDENTES

Desde la institucionalización de la Pediatría como especialidad médica en el siglo XIX supuso la consideración del organismo infantil no como el de un adulto “en miniatura” sino como objeto de conocimiento científico en sí mismo, con sus particularidades. Esto impulso al estudio de la fisiología, anatomía y principalmente las características metabólicas así como los requerimientos energéticos necesarios para lograr una adecuado crecimiento y desarrollo.

La fundamentación científica básica y el desarrollo de la investigación clínica en las principales escuelas pediátricas europeas y norteamericanas que tuvo lugar en la primera mitad del siglo XX (5), así como el desarrollo de la antropometría clínica, explican el avance de la nutrición enteral en pacientes pediátricos y muy especialmente, en tres situaciones: los trastornos nutritivos del lactante, la malnutrición por todas las causas y los niños prematuros. Esto impulso el desarrollo de formulas lácteas, dietas complementarias, papillas y suplementos alimentarios, junto con la industrialización y el desarrollo tecnológico de la época se logra hacer grandes avances en el ámbito del aporte nutricional enteral, ya que este se consideraba el idóneo y con menores riesgos, pero es a inicios de los 40's cuando se empieza a utilizar tubos de caucho a modo de sondas nasogastricas como procedimiento mas difundido (5). Esta técnica permitía continuar proporcionando solución glucosa o fisiológica en aquellos pacientes que por diferentes patologías limitaban su alimentación.

Es en 1937 cuando Robert Elman introduce el termino de nutrición parenteral, sus investigaciones se basan en las indicaciones puntuales para poder administrar una alimentación artificial por vía intravenosa y cual deberían de ser los componentes de estas, Elman ejemplifica sus resultados utilizando glucosa e hidrolizados de proteínas, pese que los resultados eran innovadores para ese momento, todavía persistían los problemas relacionados con la toxicidad de las grasas, los hidrolizados proteicos no estaban exentos de reacciones anafilácticas y la transfusión de soluciones glucosadas hipertónicas por vía periférica sólo era posible con grandes volúmenes de glucosa al 10%, pero con el peligro de desencadenar tromboflebitis graves. Casi 30 años después en 1962 Arvid Wretling logra desarrollar una nutrición intravenosa equilibrada para su administración por una vena periférica, y esta incluía lípidos. Unos años después, el desarrollo del acceso vascular central, y la obtención de aminoácidos sintéticos, emulsiones de grasa no tóxicas, materiales plásticos mejor tolerados y un mejor conocimiento de los efectos secundarios del catabolismo prolongado, culmino con los experimentos de Stanley J. Dudrick (5).

El Dr. Dudrick concibió por primera vez la idea de concentrar los nutrientes intravenosos y administrarlos directamente en la circulación venosa central, mientras era residente de cirugía en el Hospital de la Universidad de Pensilvania. Demostró la validez de su idea al criar exitosamente cachorros de beagle (5) , desde las 6 semanas de edad hasta la edad adulta, dando nutrientes completamente por vía intravenosa. A través de una serie de experimentos, refinó la capacidad de alterar los electrolitos, las proporciones de proteína a calorías y el contenido de vitaminas y minerales, dando como resultado un crecimiento y desarrollo normal en una variedad de modelos animales.

En 1967, un bebé nacido con atresia casi completa del intestino delgado le dio la oportunidad al Dr. Dudrick y su equipo de aplicar la técnica a un ser humano con la esperanza de que el intestino recuperara la función de absorción. El crecimiento y desarrollo del niño se desarrolló durante un año como si estuviera presente una función gastrointestinal normal. Este es el primer ejemplo de un niño que crece cuando toda la nutrición se suministra por vía intravenosa. Marcó un punto de inflexión en la medicina clínica (5) .

La Sociedad Americana para la nutrición parenteral y enteral (ASPEN) es fundada en 1976 a su par se forma la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SEMPE). Estas 2 instituciones son la punta flecha en investigación, aplicación y difusión de la importancia y la adecuada aplicación de la nutrición en pacientes pediátricos (5).

Desde aproximadamente 50 años la nutrición parenteral a formado parte crucial del cuidado integral del paciente pediátrica en estado crítico, y aunque en sus inicios el uso de lípidos y proteínas se asociaba a mayores complicaciones, con el paso del tiempo se ha logrado perfeccionar la preparación de estas, llegando hoy en día a usar emulsiones lipídicas que están conformados por diferentes tipos de grasas: aceite de semilla de soja, triglicéridos de cadena media, aceite de oliva y aceite de pescado, que son una fuente rica en ácidos grasos omega-3, este último mejor conocidos como SMOFlipid, que pese a tener grandes beneficios al paciente, también puede tener reacciones adversas, es por eso que aun queda un gran camino por recorrer en el ámbito de la nutrición parenteral (6).

Se a estudiado los diferentes cambios metabólicos que se producen en el cuerpo en aquellos pacientes que son sometidos a un ayuno, dividiéndose en tres etapas; 1. El periodo posprandial, 2. Ayuno temprano y 3. Ayuno prolongado (7).

En la primera fase, la del periodo posprandial, todos los nutrientes tales como glucosa, aminoácidos y lípidos obtenidos en la dieta, son metabolizados en el intestino y transportados al hígado, en donde la glucosa se almacena en forma de glucógeno y/o convertirse en acetil-CoA, que así vez puede oxidarse para obtener energía o servir de sustrato para la biosíntesis de ácidos grasos. Anteriormente se pensaba que los procesos de de glucólisis, gluconeogénesis, biosíntesis y degradación de glucógeno era procesos que se activaban o desactivaban de forma independiente y separada, gracias a los diferentes estudios realizados en ensayos clínicos se a discernido que estos estos procesos se encuentran íntimamente relacionado y que de acuerdo al estado por el que este cruzando el organismo estos se activaran en conjunto o en diferentes momentos de forma organizada (7).

A diferencia de la glucosa, los aminoácidos no cuentan con un proceso para poder almacenarse, por lo que al momento de tener un consumo elevado de estos, las enzimas degradativas hepáticas ayudan a utilización para la biosíntesis de glucosa o de lípidos para la obtención de energía(7).

Los lípidos obtenidos en la dieta son transformados en quilomicrones, con la finalidad que junto con los VLDL formada a partir de los lípidos sintetizados a partir de la glucosa y el lactato, sean utilizadas por el tejido adiposo y muscular gracias a la actuación de la lipoproteína lipasa.

La fase de ayuno temprano va a abarcar los días 1 a 3 de ayuno durante la primera parte del ayuno (los 2 primeros días) son muy importantes los incrementos en la concentración de glucagón, hormona de crecimiento y glucocorticoides. Las reservas hepáticas de glucógeno, sin embargo, suministran sólo glucosa para un corto espacio de tiempo.

Cuando el glucógeno hepático se agota, lo que sucede hacia las 24 horas de ayuno, la gluconeogénesis se convierte en el único mecanismo para producir glucosa en el hígado. La gluconeogénesis hepática, y en algún grado la renal, juegan un papel importante en el mantenimiento de la glucosa sanguínea durante el ayuno, llegando a ser crítica entre las 18 y las 24 horas. A los 2 o 3 días de ayuno el cerebro vive principalmente de la glucosa producida por el hígado a partir de los aminoácidos procedentes de la proteína muscular (6)(7).

Sin embargo, cuando el organismo comienza a depender de la gluconeogénesis a partir de los aminoácidos de la proteína muscular como fuente principal de glucosa para el cerebro, la excreción del nitrógeno urinario puede incrementarse, Hacia el segundo o tercer día de ayuno las proteínas corporales no pueden continuar suministrando sustratos porque el cuerpo podría perder proteínas esenciales. Las proteínas musculares no proporcionan nada más que 4 kg, aproximadamente, de proteínas para la gluconeogénesis y en condiciones extremas puede obtenerse 1 kg más procedente de otros tejidos. Ésta es una cantidad insuficiente para suministrar toda la glucosa que se requiere por el cerebro y se debe disponer de otros sustratos gluconeogénicos adicionales, Otras fuentes no glucídicas de glucosa son el lactato y el piruvato procedentes del glucógeno muscular. El glucógeno muscular es utilizado en el ejercicio muscular violento, pero en el ayuno se ha observado que incluso cuando no se hace ejercicio disminuye el glucógeno muscular. La producción de cuerpos cetónicos por el hígado llega a ser tan grande que, después de varios días de ayuno, se convierten en el combustible de mayor concentración en sangre(7).

En el ayuno prolongado que es aquel a partir del 4º día y el músculo capta en el tercer día de ayuno suficientes cuerpos cetónicos para cubrir el 50% de sus necesidades energéticas y sólo el 10% el día 24. Hay una menor utilización por los tejidos periféricos, con la excepción del cerebro. Esto tiende a conservar los cuerpos cetónicos para el cerebro y el riñón, que para entonces son altamente dependientes de ellos. Además, la concentración incrementada de cuerpos cetónicos inhibe la proteólisis muscular, posiblemente al inhibir la oxidación de la leucina. Está claramente demostrado que el cerebro, al cabo de 1 semana de ayuno, puede obtener sus tres cuartas partes de energía de la oxidación de los cuerpos cetónicos.

Durante esta etapa del ayuno se puede producir una disminución del pH sanguíneo, debido a la elevación en los niveles de compuestos ácidos tales como los ácidos grasos y los cuerpos cetónicos. El control endocrino del metabolismo energético en los estados avanzados de ayuno es bastante complicado. Aunque el glucagón y la insulina son todavía importantes, otras hormonas adquieren un papel prominente. Durante el ayuno prolongado se produce una disminución en el consumo de oxígeno y menor gasto energético(7).

MARCO TEORICO

DEFINICION

Se define nutrición parenteral (NPT) al aporte de nutrientes por vía intravenosa que se ofrece a pacientes con disfunción del tubo digestivo con la imposibilidad para el uso de vía gastrointestinal o la imposibilidad de satisfacer por vía enteral los requerimientos nutricionales(8).

PACIENTES CANDIDATOS PARA NUTRICIÓN PARENTERAL

La NPT esta indicada en todos aquellos pacientes que requieran una terapia nutricional por tiempo mayor a siete días, también aquellos que no se logre cubrir los requerimientos energéticos por vía enteral o que la alimentación por vía enteral este contraindicada, algunas indicaciones especificas son: atresia esofagica, atresia de intestino, obstrucción intestinal, perforación intestinal, isquemia intestinal, pancreatitis graves, disfunción intestinal asociada a trasplantes o con mucositis y enteritis por quimioterapias, síndrome de intestino corto. Estados en donde no se puede satisfacer los requerimientos tales como: estados hipencatabolicos, quemaduras extremas, politraumatizado (7)(8).

CONTRAINDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

La presencia de un tubo digestivo funcional debe considerarse como una contraindicación relativa, ya que se preferiría un aporte nutricional enteral y la parenteral como aporte extra hasta su retiro. Además, la NP no debe indicarse cuando el pronóstico del paciente por su enfermedad subyacente, no justifique ni recomiende este procedimiento invasivo debido a que los riesgos y costos son mayores que los beneficios esperados(7)(8).

TIPOS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

NPT completa o total es aquella que incorpora todos los macronutrientes, junto con electrolitos, minerales y vitaminas con el fin de cubrir todos las necesidades nutricionales del paciente, se conoce como NPT incompleta o parcial aquella que se utiliza para complementar el aporte nutricional dada por una nutrición enteral.

La NPT se puede administrar de forma central a través de una linea venosa central, este tipo se prefiere cuando se proporcionara una NPT completa ya que por la concentración y contenido puedellegar a ser muy irritante para un acceso venoso periférico, este ultima via de administración se reserva para aquellas NPTs parciales o en las que no se incorporan lípidos, si la nutrición parenteral se proporcionara durante siete o menos días también se prefiere su admiración periférica(7)(8).

PRESCRIPCION DE LA NUTRICION PARENTERAL

Antes de iniciar una NPt el paciente debe de estar hemodinamicamente estable, en caso de que existieran desequilibrios hidroelectroliticos y/o metabólicos deben de ser corregidos previamente. El volumen y la cantidad de nutrientes por administrar dependerán de las

Factores de estrés

Al gasto energético multiplicar por el factor correspondiente	
inanición	x 0.9
Fiebre	x 1.2 por cada grado > 37°C
Insuficiencia cardiaca	x 1.15 a 1.25
Cirugia mayor	x 1.20 a 1.30
Sepsis	x 1.40 a 1.50
Crecimiento compensatorio	x 1.5 a 2.0
Quemaduras	x 1.5 a 2.0

demandas nutricionales y del objetivo de la terapia nutricional, ya que el aporte de líquidos y macro nutrientes puede ser limitada por la tolerancia de cada uno de los pacientes por lo que lo que el calculo y prescripción tiene que ser dinámica, progresiva y monitorizara, adaptándose a la evolución de cada uno de los casos de forma individual(7)(8).

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El calculo de requerimientos nutricionales debe de realizarse de forma individual tomando en cuenta la edad, estado nutricional y enfermedad subyacente, un factor fundamental para el calculo de requerimientos es corregir por un factor que incluya la actividad y el grado de estrés (cirugia mayor, neoplasias, desnutrición, sepsis, etc) (9).

La forma mas eficaz para realizar este calculo es a travez de calorimetría indirecta que determina el O₂ consumido y el CO₂ eliminado durante la oxidación de los nutrientes, obteniendo el cociente respiratorio (VCO₂ /VO₂). Esta medición por calorimetría incluye las modificaciones del metabolismo basal por el estrés, a diferencia de las ecuaciones predictivas, y solo precisa del

Nutrimento	RN pretermino	RN termino	lactante menor	Lactante mayor	Preescolar	Adolescente
Glucosa	6 a 10 mg/kg/min	6 a 10 mg/kg/min	6 a 13 mg/kg/min	6 a 13 mg/kg/min	6 a 12 mg/kg/min	4 a 8 mg/kg/min

ajuste por actividad física(10).

Pero la mayoría de hospitales no cuenta con este sistema, ya que la mayoría de veces esto se reserva para uso de instituciones especializadas, es por esto que el uso de ecuaciones de predicción de las necesidades energéticas, la mas aceptada y difundida es la de Schofield, la cual considera el sexo, la edad, peso y talla. Si no se dispone de la talla se puede emplear la de Schofield para el peso o la fórmula de la Organización Mundial de la Salud (OMS)(9).

Edad	Con el peso	Con el peso y talla	OMS
Varones			
0 a 3 años	(59.5 x P) - 30,3	(0.167 x P) + (15.174 x T) - 617.6	(60.9 x P) - 54
3 a 10 años	(22.7 x P) + 504	(19.59 x P) + (1.303 x T) + 414.9	(22.7 x P) + 495

Nutrimento	RN pretermino	RN termino	lactante menor	Lactante mayor	Preescolar	Adolescente
Aminoácidos	1.5 a 4 mg/kg/min	1.5 a 3 mg/kg/min	1.5 a 3 mg/kg/min	1.2 a 5 mg/kg/min	2 a 3 mg/kg/min	1 a 2 mg/kg/min

10 a 18 años	$(17.7 \times P) + 658$	$(16.25 \times P) + (1.372 \times T) + 515.5$		$(17.5 \times P) + 651$
Mujeres				
0 a 3 años	$(58.3 \times P) - 31$	$(16.252 \times P) + (10.232 \times T) - 413.5$		$(61 \times P) - 51$
3 a 10 años	$(20.3 \times P) + 486$	$(16.969 \times P) + (1.618 \times T) + 317.2$		$(22.4 \times P) + 499$
10 a 18 años	$(13.4 \times P) + 692$	$(8.365 \times P) + (4.65 \times T) + 200$		$(12.2 \times P) + 746$

Una vez calculado los requerimientos basales por la ecuación de Schofield se debe agregar aquel factor de estrés al cual se este enfrentando el paciente, esto se logra multiplicando el resultado final por un factor (11), como se ve en la siguiente tabla.

REQUERIMIENTOS DE GLUCOSA

El aporte de glucosa a travez D-glucosa proporciona la mayoría de osmolariad a la solución final, su infusión debe de ser proporcional a la edad e incrementarse de forma progresiva de acuerdo a la evolución clínica (11).

Considerando que en pacientes críticos se puede limitar a 5 mg/kg/min, ya que por la propia respuesta inflamatoria sistémica presente durante el evento critico puede promover la

Nutrimento	RN pretermino	RN termino	lactante menor	Lactante mayor	Preescolar	Adolescente
Lípidos	0.5 a 4 mg/kg/min	0.5 a 4 mg/kg/min	0.5 a 4 mg/kg/min	0.5 a 3 mg/kg/min	0.5 a 3 mg/kg/min	0.5 a 3 mg/kg/min

hiperglucemia, esto ultimo puede promover el uso de insulina, lo cual puede provocar eventos de hipoglucemia, por lo que es preferible regular la administración que compensar con insulina.

Para su administración de forma periférica debe tener una concentración no mayor al 10 - 12 % y si se administra por una vía central puede incrementarse su concentración hasta un máximo de 20% (11)(12)

REQUERIMIENTOS DE PROTEINAS

Es en forma de aminoácidos en la que se proporciona a través de la NPT, y la administración de estos es esencial para mantener la masa corporal magra y minimizar el catabolismo proteico hepático, evitando así la proteinogénesis que como forma secundaria provoca complicaciones hepáticas y/o renales (12)(13).

Varios estudios realizados han comprobado que el aporte de proteínas óptimo para cada grupo de edad, debe alcanzarse en las primeras 24 a 48 horas, solo se ha visto en casos limitados en recién nacidos el uso de proteínas a niveles altos, y los resultados son limitados.

En situaciones especiales como en la que existe una desnutrición grave previa a la situación crítica en la que se encuentra el paciente que incrementa el riesgo de que se presente síndrome de realimentación, el aporte de proteínas debe iniciarse con un aporte normal pero bajo e incrementarse lentamente (9).

Otro factor a tener en cuenta al momento de calcular el aporte de aminoácidos es que la forma en la que se administran es de L-aminoácidos libres o dipéptidos y aportan aproximadamente 4 kcal por gramo y el tipo de estos, ya que estos se pueden clasificar en no esenciales y esenciales. Estos últimos reciben su nombre debido a que su esqueleto de carbono central no puede ser sintetizado por el organismo (14) y, por tanto, debe obtenerse forzosamente de la dieta, también la síntesis de estos aminoácidos puede ser inadecuada en estados patológicos como el estrés catabólico ocasionado por sepsis, politraumatismo o pancreatitis grave, donde la capacidad de producir glutamina es limitada junto a un incremento de las necesidades y una tasa catabólica importante. De todas las proteínas que posee el organismo, casi la mitad de ellas la constituyen cuatro proteínas: miosina, actina, colágeno y hemoglobina de éstas, el colágeno en particular puede comprender hasta 25% del total, pudiendo aumentar hasta 50% en caso de desnutrición (12)(15).

El organismo utiliza el hígado y los tejidos viscerales como almacenamiento de proteínas, por lo que estas reservas son las primeras en consumirse en un momento de inanición y los almacenamientos ubicados en el músculo disminuyen con mayor lentitud (12).

REQUERIMIENTOS DE LIPIDOS

Un gran aporte de los requerimientos calóricos es otorgado en los lípidos, ya que su aporte puede ser de 10 calorías por gramo otorgado, entre otras de sus cualidades, como evitar los efectos negativos de sobrecarga de carbohidratos, mejorar el balance nitrogenado y mejorar el neurodesarrollo (12).

Sus requerimientos diarios van a ser de acuerdo a rango de edad, así como su introducción debe de ser de forma equilibrada y su incremento paulatino, y se recomienda que constituyan del 25 al 40% de las calorías no proteicas, y hasta el 50% en los lactantes.

Algunos factores a considerar al momento de la administración es que para mejorar su utilización y producción de energía por el organismo, se aconseja la administración de forma paralela de L-carnitina uno de los aminoácidos esenciales que es responsable del transporte de ácidos grasos al interior de las mitocondria para su transformación en energía. La administración conjunta de Heparina aporta mejor tolerancia a los lípidos, evitar la formación de fibrina en los catéteres y con esto evitar la formación de trombos y/o adhesión bacteriana. Pero la mezcla se puede inestabilidad si se administra en conjunto con calcio y lípidos (14).

Existe una gran variedad de soluciones de lípidos, algunos con lípidos procedentes de aceite de soja (Intralipid), aquellos que incluyen aceite de soja y aceite de pescado (Lipoplus) y por ultimo la solución mas completa la cual contiene todos los componentes anteriormente mencionados y aceite de oliva conocida como SMOFlipid (14)(15), la razón por la que varia los ingredientes de estas soluciones es con el fin de conservar un aporte equilibrado de ácidos grasos y reducir al máximo la posibilidad de presentar enfermedad hepática relacionada con la administración de nutrición parenteral.

Por ultimo las soluciones lipidicas administradas deben estar al 20% con el fin de tener una relación triglicéridos-fosfolípidos más adecuada y evitar la elevación de lípidos plasmaticos. Y su tiempo de infusión mínima de 8 a 16 horas y de forma optima por 24 horas(12)(16).

DISTRIBUCION CALORICA

Una vez determinados los requerimientos tanto de lípidos, aminoácidos y carbohidratos es importante ver la distribución calórica, a travez de la relaciones calórico proteica y no proteica, con el fin de evitar alteraciones metabólicas y mantener una adecuada retención nitrogenada, en el primer caso en la relación calorico-proteica se debe hacer la suma de las calorías totales otorgadas, considerando que un gramo de glucosa otorga 3.4 kcal, seguido por 1 gramo de proteínas que otorga 4 kcal, y por ultimo el mayor aporte de kcal que lo otorga los lípidos con 10 kcal por cada gramo de estos. (17)(18)

Una vez sumada la cantidad total de kcal que el otorgaremos al paciente lo dividimos entre los gramos totales de proteínas, el resultado obtenido debe encontrarse entre 30 a 50 con el fin de tener una buena relación Calorico-proteica(17).

Para el calculo de gramos de nitrógeno se debe dividir los gramos totales de proteínas por 6.25 (el contenido de nitrógeno por proteína es del 16%) una vez obtenido el resultado, dividimos las kcal no proteicas (calorias otorgadas por carbohidratos y lípidos)(20) por los gramos de nitrógeno, al resultados se le dará el nombre de relación calórico no proteica que un valor entre 150 a 300 nos hablara de un adecuado balance, en situaciones especiales tales como la sepsis de recomienda u rango entre 80 a 120 (18)(19)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todo paciente que por una enfermedad o estado crítico que requiere ingresar a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, ameritan adecuado aporte nutricional, que es fundamental para la evolución favorable hacia la conservación de la salud.

En el Hospital Star Medica Infantil Privado durante dos años 322 pacientes han ingresado a la unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y 7% de estos pacientes se les ha administrado nutrición de forma parenteral. Por lo que es importante conocer el estado nutricional de los pacientes a su llegada y salida del servicio para determinar si durante su estancia se cubren todos los requerimientos nutricionales de acuerdo al estado clínico del paciente, y valorar el tiempo desde su ingreso a el inicio de la nutrición parenteral

¿Cual es el estado nutricional de los pacientes que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Star Medica Infantil Privado?

De los pacientes que requieren apoyo nutricional por vía intravenosa (NPT) ¿se cubren sus requerimientos energéticos?

¿Cuanto es el tiempo transcurrido entre el ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y el inicio de nutrición parenteral?

¿Se logra mejorar o mantener el estado nutricional de los pacientes que requirieron nutrición parenteral a su egreso de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Star Medica Infantil Privado?

¿Cuales son las principales indicaciones para la administración de nutrición parenteral?

¿Que tipo de población es la que en mayor medida recibe una alimentación parenteral?

¿Cuales son las complicaciones mas frecuentes que presentan los pacientes que reciben nutrición parenteral?

JUSTIFICACIÓN

Durante la estancia en la unidad de terapia Intensiva Pediátrica se desarrollan diferentes factores que predisponen para un estado de emancipación, que pueden ser prevenidos o corregidos. Si conocemos dichos factores de riesgo, podemos implementar medidas preventivas específicas, además de establecer mejores protocolos de tratamiento.

Poder valorar nuestros resultados obtenidos en la forma de manejo nutricional en los pacientes y poder compararlos con los resultados reportados en artículos y estudios internacionales, para así detectar nuestras aciertos y deficiencias en el manejo del paciente crítico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Valorar el estado nutricional al ingreso y egreso de todo aquel paciente que reciba nutrición parenteral en su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

OBJETIVO SECUNDARIOS

- Conocer si el manejo activo de la nutrición parenteral se realiza de forma adecuada.
- Determinar si el tratamiento con nutrición parenteral está acorde a los protocolos actuales.
- Comparar el estado nutricional del pacientes a su ingreso y a su egreso
- Valorar si se cubren los requerimientos nutricionales para cada uno de los pacientes de acuerdo a su grupo de edad
- Identificar cuales son las principales indicaciones de iniciar nutrición parenteral en los pacientes en estado crítico.
- Identificar cuales son las complicaciones más frecuentes identificadas en los pacientes que reciben NPT

METODOLOGIA

DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizo un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó recolección de información en los expedientes del archivo clínico del Hospital Star Medica Infantil Privado, que cumplieron los criterios de inclusión. No es necesario consentimiento informado por parte de los familiares de los pacientes. Los familiares firman hoja de protección de datos. Investigación sin riesgo

Se evaluara el estado nutricional de los pacientes a su ingreso y a su egreso de la unidad de cuidados Intensivos Pediatrica utilizando la clasificación de Waterlow la cual considera Tall para la edad y Peso para la Talla para hacer una clasificación nutricional, para aquellos pacientes con estatura mayor a 121.50 cm se utiliza la calculadora del percentil del IMC en niños y adolescentes proporcionada por la CDC en la pagina <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/bmi/calculator.html> La cual proporciona los siguientes resultados: IMC, percentil en el que se ubica de acuerdo al peso optimo para la edad.

Se calculara los requerimientos nutricionales para cada paciente utilizando la ecuación de Schofield la cual considera edad, peso y talla, para finalmente agregar algún factor de estrés de acuerdo al estado clínico del paciente.

Con ayuda de el formato de solicitud de Nutricion Parenteral al servicio de nutrición del Hospital Star Medica Infantil Privado se valorara si se cumplen con los requerimientos nutricionales del paciente de acuerdo al punto anterior.

Se comparan los resultados obtenidos entre los datos del propio paciente a su ingreso y egreso, también con los resultados obtenidos de otros pacientes.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Se incluyeron en el estudio los pacientes menores de 17 años que ingresaron a la UTIP y requirieron nutrición parenteral en el periodo de 2017 a 2018. El análisis de expedientes abarco a los pacientes a quienes se les proporciono nutrición parenteral en este periodo de tiempo.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tipo de muestreo es no probabilístico por lo que se realizara a conveniencia con casos consecutivos en un periodo determinado de tiempo

CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes menores de 17 años de edad que ingresen a la Unidad de Terapia Intensiva Pediatrica del Hospital Star Medica Infantil Privado

Requerir apoyo nutricional a través de nutrición parenteral durante su estancia

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes que requirieran terapia de apoyo hemodinamico con membrana extracorporea (ECMO)

Pacientes que recibieran nutrición parenteral en un periodo de tiempo menor de 72 horas

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA	TIPO DE VARIABLE
EDAD	Unidad de medición en orden cronológico en años desde el nacimiento hasta la fecha de ingreso	Años	Independiente	Numérica continua
SEXO	Características fenotípicas que distinguen al hombre y la mujer	Femenino Masculino	Independiente	Nominal dicotómica
TIEMPO DE EVOLUCION	Tiempo que transcurre desde la aparición de la primera lesión clínica hasta el momento de la valoración	Dias	Independiente	Numérica continua
DIAGNOSTICO CLINICO	El evaluados busca datos clínicos en la zona del pañal	Eritema Paula Pústula Vesícula Escama Costra Hemática Costra Melicerica Eritema en área inguinal Lesiones satelite	Independiente	Nominal Polifónica

DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS

- Se recolecta las hojas de solicitud de NPT
- Se selecciona a los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión
- Búsqueda en el archivo medico de los expedientes de aquellos pacientes seleccionados
- Captura de datos de cada uno de los pacientes, en los que se encuentran : No. de expediente, No. de episodio, Nombre, Fecha de nacimiento, Edad, Genero, Fecha de ingreso, Fecha de ingreso a terapia, Fecha de egreso de terapia, Tiempo de estancia en terapia, Peso al ingreso, Talla al ingreso, Peso al egreso, Talla al ingreso, Índice de masa corporal al ingreso, Índice de masa corporal al egreso, Diagnostico de base, Diagnostico para ingresar a terapia intensiva, Estado nutricional al ingreso, Estado nutricional al egreso, Indicación para inicio de NPT, Fecha de inicio de NPT, Fecha de termino de NPT, Duración de administración de NPT, Via de administración de NPT, Requerimientos nutricionales de base, Tipo de factor de estrés agregado, Requerimientos totales de acuerdo al factor de estrés, Aporte máximo y mínimo de glucosa, Aporte máximo y mínimo de lípidos, Aporte máximo y mínimo de aminoácidos y Aporte máximo y mínimo de kilocalorías.
- Se evalúa el estado nutricional de acuerdo a la clasificación de Waterlow
- Análisis de resultados

VALIDACION DE DATOS

Se utilizó estadística descriptiva. Medidas de tendencia central y dispersión, rango, media, mediana, moda, proporciones y porcentajes.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio está apegado a la declaración de Helsinki, promoviendo y asegurando el respeto a todos los seres humanos, protegiendo su salud y derechos individuales. La Ley General de Salud establece que deben utilizarse los datos con confidencialidad y con fines no lucrativos. Para esta investigación no se utilizó consentimiento informado debido a que los datos obtenidos fueron a través de expedientes clínicos, sin realizarse pruebas experimentales.

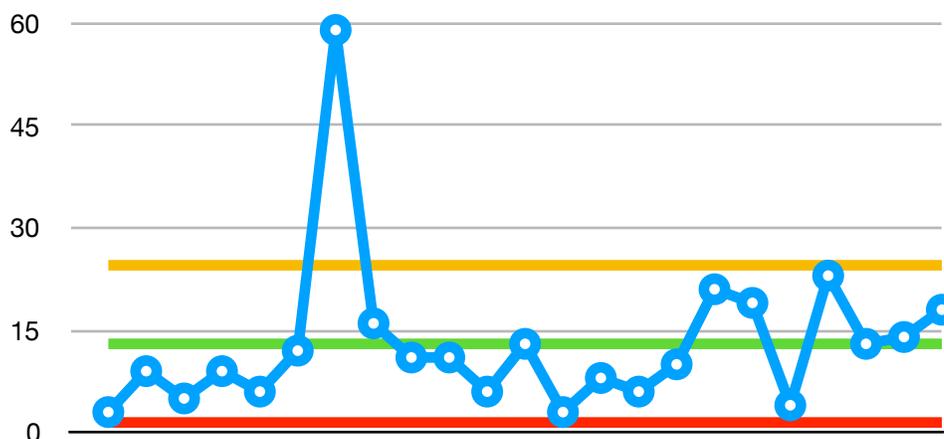
La toma cultivos, muestras y procedimientos diagnósticos alternos se consideran procesos de bajo riesgo para los pacientes, de acuerdo a la Ley General de Salud se clasifican como parte de los procedimientos incluidos en la categoría de riesgo mínimo, por lo que durante su estancia hospitalaria y como estándar de manejo dentro de las áreas de cuidados críticos solo se solicitó consentimiento verbal a los familiares de los paciente incluidos y el consentimiento escrito firmado al ingreso ante los riesgos derivados de la atención de una enfermedad grave.

Gastrointestinal	Oncologico	Cardiovascular	Neurologico	Pulmonar
Atresia esofagica	Linfoma linfoblastico	Interrupción del arco aortico	Compresión medular	Neumonía
Oclusión intestinal	Leucemia granulocitica crónica	Persistencia de conducto arterioso		
Perforación intestinal	Leucemia mieloide aguda	Coartación de aorta		
Hernia diafragmatica	Rabdiomiosarcoma	Endocarditis		
Enterocolitis con perforación	Tumor extra axial supratentorial			
Atresia intestinal	Leucemia Linfocitica aguda			
Estenosis anal con evisceracion				
Estenosis esofagica				

RESULTADOS



Durante en el transcurso del estudio que se realizo desde enero de 2017 a julio de 2018 se recibieron 230 paciente durante enero a diciembre de 2017 y 92 pacientes desde enero a julio de 2018, con un total de 322 pacientes.



En el periodo de estudio de 19 meses solo 23 pacientes cumplieron los requisitos para entrar al estudio con una distribución de genero de 11(48%) masculinos y 12 (52%) femeninos, para su estudio los pacientes se distribuyeron en 3 rangos de edad, el primero de 0 a 3 años de edad, el segundo de 3 a 10 años de edad y por ultimo de 10 a 17 años, se eligió este rango de edad para cada uno de estos grupos, con el fin de mantener la relación con el calculo de la ecuación de Schofield que toma este misma distribución por grupo de edad.

Entre 0 a 3 años se encuentran n = 13 con 8 masculinos y 5 femeninos. de 3 a 10 años n= 8 con 3 masculinos y 5 femeninos, y por últimos solo n = 2 de femeninos se encuentra en el rango de 10 a 17 años.

		Masculino			Femeninos		
Clasificación nutricional		Al ingreso	H	M	Al egreso	H	M
0 a 3 años	Desnutrición grado III crónico agudizado	1 (4%)	1	0	2 (8%)	0	2
	Desnutrición grado II crónico agudizado	3 (13%)	3	0	3 (13%)	3	0
3 a 10 años	Desnutrición grado II agudo	2 (8%) (4)	0 (2)	2 0	2 (8%) 2	0 4	2 6
	Desnutrición grado I crónico armonizado	3 (13%)	1	2	3 (13%)	1	2
10 a 17 años	Normal	12 (52%)	5	7	11 (47%)	4	7
	Sobrepeso	1 (4%)	1	0	1 (4%)	1	0
	Obesidad	1 (4%)	0	1	1 (4%)	0	1

La administración de la nutrición parenteral no fue la causa por la cual los pacientes requirieron estar en el servicio de terapia intensiva, los 2 principales diagnósticos por lo que se requirió su estancia en ella UTIP fue aquellos englobado en patologías gastrointestinales y oncológicas. En menor medida se encuentra las patologías neurológicas, cardiológicas y pulmonar.

Como se muestra en la tabla, podemos ver la variedad de patologías englobadas en cada sistema. Las englobadas en gastrointestinal el predominio es en aquellas patologías donde se presenta oclusión o atresia, motivo que se incluye en las indicaciones de nutrición por vía enteral, ya que el sistema digestivo es incapaz de realizar sus funciones de forma adecuada.

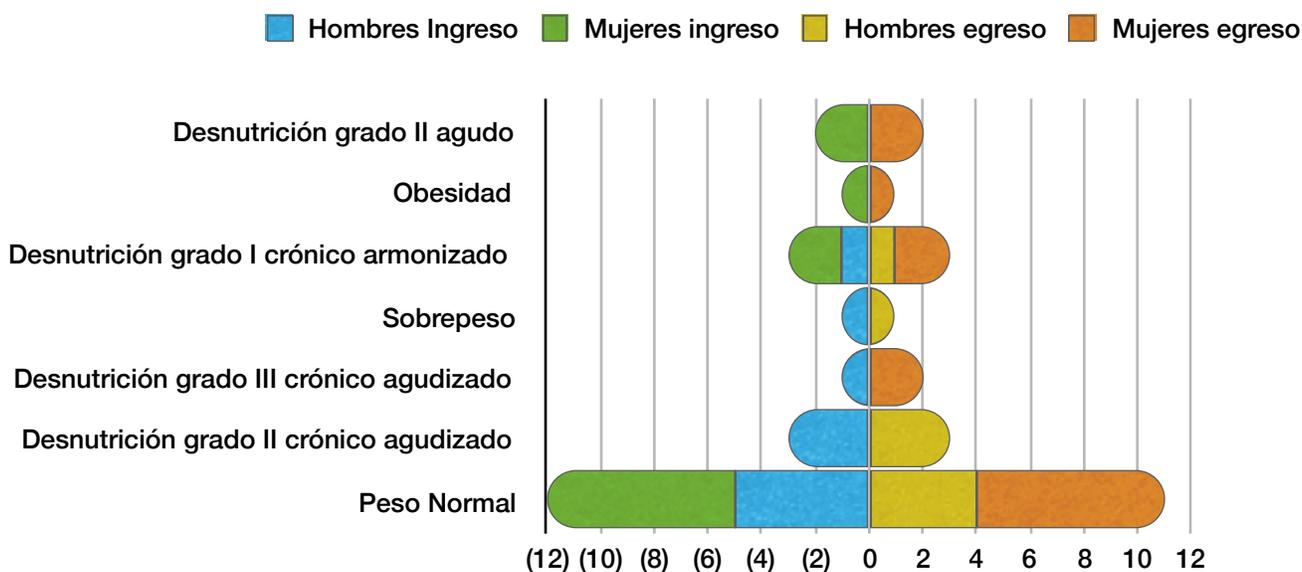
De estas patologías mencionadas, las principales indicaciones para el uso de nutrición parenteral es la de no alcanzar el aporte nutricional de forma enteral, ya sea por que los requerimientos necesarios se tiene que administrar en mucho volumen, y el paciente no es capaz de soportar dicho volumen. 35 % de los pacientes no toleraban el aporte necesario de forma enteral, pero la mayor indicación de iniciar NPT es en aquellos pacientes que por diversas causas principalmente algún tipo de cirugía abdominal, atravesaran por un ayuno prolongado, uno mayor a 5 días, en menor medida se encuentra la presencia de íleon paralítico, colitis pseudo membranosa y desnutrición importante, cada uno con 1 paciente que presento dicho estado clínico.

Con respecto a los días requeridos para la administración de NPT, 13 días fue el promedio de tiempo en el que se administro, con un máximo de 59 días y mínimo de 72 horas, con una desviación estándar de 11.5

Considerando que entre el segundo y tercer día posterior al inicio de la NPT es donde se alcanzan los requerimientos totales necesarios, por lo que solo el 8% de los pacientes tuvo por este corto tiempo el aporte parenteral, y que su condición clínica permitió continuar con el aporte de forma enteral.

Uno de los factores de mayor importancia en este estudio fue al valoración de estado nutricional al ingreso y egreso de cada uno de los pacientes. Con dicho propósito se utilizo la clasificación de Waterlow, la cual considera la talla para la edad y el peso para la edad, con lo que se integra 4 diagnósticos Peso normal, Desnutrido agudo, Desnutrido crónico agudizado, Desnutrido crónico armonizado, sobre peso y obesidad cada uno con la sub clasificación en 3 grados, I, II y III.

A su ingreso se valoro a los 23 pacientes distribuyéndose en 7 estadios nutricionales de acuerdo a la clasificación de Waterlow, al momento de su egreso se realiza la misma valoración nutricional, comparando ambos resultados, con el fin de detectar aquellos pacientes que mejorar, mantuvieron o incluso empeoraron su estado nutricional.



Se observa que el 52% de los pacientes se encontraban en un peso adecuado, de estos 12 pacientes, 11 mantuvieron el mismo estado nutricional adecuado, y solo 1 tuvo un deterioro a desnutrición grado II crónica agudizada. Separando a los pacientes por genero se observo que todas las pacientes que conforman el grupo de mujeres no tuvieron ninguna variación en su estado nutricional, empezando con 7 que a su ingreso presentaban peso normal, a su egreso seguían manteniendo dicho estado, 2 pacientes que a su ingreso presentaban desnutrición grado I crónico armonizado, 2 que a su ingreso presentaron desnutrición grado II agudo, ambos grupos mantuvieron dicho estado nutricional a su salida del servicio de terapia, se detecto obesidad en una de las pacientes, quien permaneció con dicha obesidad a su egreso.

En el grupo conformado por los pacientes masculinos 5 se encontraban en peso normal, a su egreso solo 4 se mantuvieron dicho estado, el otro paciente tuvo un deterioro a desnutrición grado II crónica agudizada, otros dos pacientes tuvieron deterioro del estado nutricional, uno que a su ingreso presentaba desnutridos grado I crónico armonizado se incremento a desnutrición grado II crónico agudizada, otro que a su ingreso presentaba desnutridos grado II crónico agudizado se incremento a desnutrido grado III crónico agudizado. 3 pacientes se mantuvieron en el mismo estado nutricional siendo desnutrición grado II crónico agudizado, Desnutrición grado III crónico agudizado y sobrepeso.

Solo un paciente mejoro su estado nutricional de desnutrición grado II crónico agudizada a desnutrición grado I crónico armonizado.

En forma global se encontró que el 83 % de los pacientes incluidos en el estudio mantuvieron su estado nutrición durante su estancia en el servicio de terapia, 13 % tuvo deterioro del estado nutricional, y solo un 4 % mejoro su estado nutricional.

Dicho resultado nos ayuda de detectar que el aporte nutricional que se otorga en la terapia es adecuado y significativo, ya que mas de la mitad de los pacientes conservaron su estado nutricional, recordemos que la nutrición parenteral no tiene el propósito de ganancia ponderal, ya que su enfoque es en evitar que el paciente pueda compensar las demandas energéticas incrementadas durante un evento critico, y evitar en lo posible la perdida de peso, evento que puede incrementar el riesgo de mortalidad, infecciones agregadas, tiempo de cicatrización prolongada, y deterioro en el estado general.

Para poder detectar que factor influyo en que existieran eso cambios de estados nutricionales se analizo si los requerimientos nutricionales fueron cubiertos de forma excesiva, inferior o de forma optima, y si al egreso se logro alcanzar las metas nutricionales de cada uno de los pacientes, observándose que al ingreso el 70% (n=16) de los pacientes recibía un aporte inferior al necesario y un 30% (n=7) se les otorgo un aporte mayor al requerido. Esto refleja que la primera nutrición preparada tiene el fin de cubrir aproximadamente el 70 al 80 % de los requerimientos totales, alcanzando el 100% en las siguientes 24 a 48 horas.

Dicha situación se invirtió al egreso incrementando el numero de pacientes en los que se alcanzo e incluso se supero los requerimientos nutricionales necesarios 57% (n = 13), con esto se redujo a 13% (n = 3) los pacientes que recibían un aporte inferior al necesario y en ultima instancia un 30% (n = 7) permaneció con un aporte alto de nutrientes a travez de nutrición parenteral.

Individualizando cada uno de estos aportes otorgados a los pacientes, en búsqueda de los los factores que provocaron un aporte inferior o superior a los requeridos, se analizo si se cubrieron las necesidades especificas para glucosa, lípidos y aminoácidos, para cada grupo de edad, concluyendo que de los 23 pacientes estudiados solo a uno no se le otorgó los requerimientos necesarios en aminoácidos, componente esencial para una adecuada nutrición.

Concluyendo que a todos los pacientes se les otorgo la cantidad y requerimientos necesarios de acuerdo a su grupo de edad y estado nutricional, de glucosa, lípidos y aminoácidos, pero que a pesar de un aporte adecuado de micronutrientes no se alcanza en forma global los requerimientos totales, considerando esta como una de las razones por la que la mayoría de los pacientes conservaba su estado nutricional con el que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Por ultimo pero menos importe, aquellas complicaciones presentadas por los pacientes después de la administración de la nutrición parenteral. Solo 3 pacientes presentaron complicaciones, 2 presentando hiperglucemia, curiosamente solo uno de estos recibió un mayor aporte energético del requerido, con un aporte del 112 % de nutrientes, por otro lado el otro caso reportado recibió un aporte inferior a los necesario, con un aporte del 98% de nutrientes. En ambos casos se administro insulina como tratamiento especifico a la hiperglucemia y se regulo la administración de glucosa de forma global, reduciendo las soluciones con contenido de glucosa como medios para la dilución de medicamentos y la administración en la NPT.

La otra complicación que se presentó fue la elevación de transaminasas, una respuesta esperada en los casos cuando se administra por tiempo prolongado nutrición parenteral, en este caso en especial solo se administró NPT durante 13 días, al notar estos cambios en los exámenes de laboratorio se cambió el tiempo de administración de la NPT, una vez realizado el ciclo en la administración, se normalizó los niveles de transaminasas. En otros pacientes quienes recibieron durante mucho más tiempo NPT no presentaron este tipo de complicaciones, así que el tiempo o el porcentaje de nutrientes no se ven directamente relacionados con la cantidad o tipo de complicaciones que se pueden presentar.

DISCUSIÓN

En numerosos estudios internacionales encaminados al estudio y manejo del estado nutricional de los pacientes en estado crítico, se observa que un pilar fundamental para la evolución hacia la mejora del paciente es mantener un aporte adecuado de nutrimentos.

Es por tal motivo que en el Hospital Infantil Privado, se realiza un valoración del estado nutricional de cada paciente al momento de su ingreso y egreso, con el fin de proporcionar un apoyo nutricional óptimo.

A pesar de nuestras limitaciones para poder realizar una valoración nutricional de acuerdo a los estándares, ya que no contamos con medición de calorimetría (9), tampoco con medición de la grasa corporal, utilizamos la ecuación de Schofield, a cual toma en cuenta el peso y la talla, así como se puede agregar un factor de estrés de acuerdo al estado del paciente, método ampliamente utilizado por La Sociedad Americana para la nutrición parenteral y enteral (ASPEN) y la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SEMPE) como método fiable para la valoración nutricional.

Con respecto al tiempo en que se debe iniciar y alcanzar el aporte total de los requerimientos nutricionales, los estudios realizados proponen que debe de ser de forma paulatino con el fin de evitar complicaciones tales como síndrome de realimentación, y en un plazo entre 24 a 48 horas (21) se debe iniciar el aporte nutricional ya sea de forma enteral o parenteral, que por el estado crítico del paciente sea necesario iniciar directamente de forma parenteral ya que la vía enteral puede ser insuficiente para cubrir las necesidades calóricas. En el mismo rango de tiempo es en el que se debe alcanzar los requerimientos nutricionales totales(22)(23).

Dichos lineamientos son seguidos por el servicio de Terapia Intensiva, ya que se inicia de forma oportuna y se incrementa de forma paulatina el aporte nutricional, con lo que se a logrado no presentar síndrome de realimentación en ninguno de los pacientes en el estudio.

Uno de los principales desgastes que presenta el paciente en estado crítico es el muscular, ya que los niveles bajos de aminoácidos es muy frecuente, y un aporte de proteínas de acuerdo al grupo de edad es esencial para evitar un mayor déficit, en donde a pesar de los esfuerzos realizados si presentamos un paciente quien no se le otorgo los requerimientos necesarios en el aspecto de aminoácidos, esto como un factor relacionado con otro de los problemas que se evidencio en el estudio realizado, la variación mínima o empeoramiento del estado nutricional durante su estancia. Es un problema que enfrentan la mayoría de unidades de terapia intensiva (24), la llegada de un paciente con desnutrición o un estado nutricional deficiente, ya que para promover una buena evolución durante su estancia se debe proporcionar un aporte nutricional que cubra las demandas durante el evento crítico así como para compensar el estado basal (25), durante nuestro estudio un gran número de pacientes presentaban algún grado de desnutrición, lo que promovió que la mayoría de los pacientes permanecieran en el estado nutricional con el que llegaron, pero también hubo aquellos que empeoraron su estado nutricional, al incrementar su grado de desnutrición, y aunque en los estudios y artículos revisados para este trabajo no profundizan de como se enfrenta este problema en otras instituciones, si se aclara que el propósito de la la nutrición parenteral no es el mejorar el estado nutricional o mucho menos llevara a un estado de normalidad el estado nutricional del paciente, ya que este tipo de manejo requiere un mayor tiempo y aportes diferentes de micro nutrientes,

consideramos que mantener el estado nutricional refleja que se pudo compensar el gasto energético incrementado por el estado crítico.

Las complicaciones reportadas en los artículos revisados se encuentran el síndrome de realimentación, resistencia a la insulina, infecciones, trombosis, alteraciones hepáticas con elevaciones en las enzimas hepáticas, sobre todo GGT y en la bilirrubina (26). Con medidas preventivas y manejo específico para cada una de ellas, pero a pesar de ser frecuentes, durante el estudio solo 3 pacientes presentaron algún tipo de complicación, 2 resistencia a la insulina y 1 alteración de transaminasas, y esto gracias a que se considera que todos los pacientes tienen riesgo de presentar cualquiera de las complicaciones antes mencionadas, por lo que las medidas como iniciar de forma temprana la NPT (27), incrementar de forma escalonada el aporte de nutrientes, evitar el aporte excesivo de lípidos y el uso de lípidos de fácil uso metabólico tales como lo son el SMOFlipid, se aplica a todos los pacientes que requieran nutrición parenteral, con lo que hemos obtenido excelentes resultados.(28)

CONCLUSIONES

Durante el estudio se detectaron aquellas limitantes que influyen directamente a los resultados reportados, si no también a todos aquellos pacientes que requieran manejo en el servicio de terapia intensiva, y es la de no contar con un Nutriólogo especialista, quien pueda valorar de forma integral al paciente y hacer un cálculo más fidedigno de los requerimientos nutricionales de cada paciente, no contar con una medición de calorimetría, entre otras limitantes, pese a esto se hace la estadificación del estado nutricional del paciente a su ingreso y egreso con el fin de otorgar aquellos requerimientos nutricionales necesarios para sobrellevar el momento crítico al que se enfrenta.

Con este estudio, primero en su clase realizado en el Hospital Infantil Privado, revela el esfuerzo que se realiza en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica para el adecuado cálculo y administración de nutrición de forma parenteral, demostrando que durante 2 años los pacientes que han empeorado su estado nutricional al momento del egreso son mínimos, así como las complicaciones reportadas son muy bajas.

En donde se ven áreas de oportunidad para mejorar, en los que se encuentra cubrir de forma óptima los requerimientos nutricionales de cada paciente ya que la mayoría de ellos recibe un aporte mayor al requerido, lo que incrementa el riesgo de presentar complicaciones directamente relacionadas esto, que a pesar de que no se presentaron de forma significativa durante el estudio, no descarta que de no ser debidamente manejado puede tener repercusiones a largo plazo.

El que los pacientes afronten un evento crítico en un estado de nutrición desfavorable, es una de las principales vicisitudes a la que nos enfrentamos, exigiendo un manejo nutricional más complejo ya que se debe proporcionar los requerimientos de base, los requerimientos extras por el evento crítico, y requerimientos extras para compensar la desnutrición que presenta el paciente. Que por los resultados obtenidos en el estudio es un problema al cual debemos estudiar más a fondo con el fin de mejorar en próximos casos.

Este estudio ayudó a revelar que a pesar de que los pacientes reciben un adecuado aporte nutricional, con un adecuado aporte de micronutrientes y un inicio oportuno en su administración, pese a eso aun existe áreas en donde se puede mejorar el registro y cuidados, no solo por parte del equipo de Terapia Intensiva Pediátrica, también por un equipo especializado en nutrición.

No se necesitan los mayores recursos o instrumental especializado para valorar el estado nutricional de un paciente, se necesita de un profesional de la salud comprometido con cada uno de sus pacientes.

BIBLIOGRAFIA

1. Arabi, Y. (2018). Early enteral nutrition or not?. *Critical Medical Care Journal*,46(7).
2. Arabi, Y. M., & Al-Dorzi, H. M. (2018). Trophic or full nutritional support? *Current Opinion in Critical Care*.
3. Bartkowska, A., Zielinska, M., Swider, M., Bittner, G., Sarnowska, I., & Witulska, K. (2015). Nutritional therapy in paediatric intensive care units: A consensus statement of the section of paediatric anaesthesia and intensive therapy of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy. *Anesthesiology Intensive Therapy*,47(4), 267-283.
4. Berger, M. M., Achamrah, N., & Pichard, C. (2018). Parenteral nutrition in intensive care patients. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*,223-227.
5. Bernabeu Maestre, J., Ballester Añon, R., Wanden, C., Franco López, A., Culebras, J., & Sanz, J. (2001). Nutrición artificial y su incorporación al ámbito clínico español. *Nutrición Hospitalaria*,32(5), 1843-1852.
6. Castro Aldana, M., Márquez Hernández, M., & Villagómez Ortiz, A. (2009). Actualidades en nutrición parenteral. *Revista De Especialidades Médico-Quirúrgicas*,14(1), 27-36.
7. Hernández, A. G., & Dolores, R. L. (2013). *Tratado de nutrición*. Madrid: Médica Panamericana.
8. Prado, R. A., Márquez, H. A., & Moya, D. A. (2012). *Nutrición enteral y parental* (2° ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
9. De Luca, A. (2017). Desnutrición en el niño. *EMC- Pediatría*,52(4).
10. Para la atención a la salud del niño. (1999). *NOM-031-SSA-1999*.
11. Martínez Costa, C., & Pedron Giner, C. (2017). Requerimientos en nutrición parenteral pediátrica. *Nutrición Hospitalaria*,34(Supl 3).
12. Gabe, S. M. (2013). Lipids and liver dysfunction in patients receiving parenteral nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*,16(2), 150-155.
13. Galera, R., & Pedron, C. (2017). Nutrición parenteral en situaciones clínicas especiales. *Nutrición Hospitalaria*,34(Supl 3), 24-31.
14. Gomis Muñoz, P. (2017). Componentes de las mezclas de nutrición parenteral para pediatría. *Nutrición Hospitalaria*,34(Supl 3), 32-39.
15. Gomis Muñoz, P. (2017). Preparación de las nutriciones parenterales pediátricas. *Nutrición Hospitalaria*,34(Supl 3).
16. Guellec, I., & Gascoin, G. (2016). Biological Impact of Recent Guidelines on Parenteral Nutrition in Preterm Infants. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*,62(3), 516.
17. Gunst, J., & Van den Berghe, G. (2017). Parenteral nutrition in the critically ill. *Current Opinion in Critical Care*,23(2).
18. Heyland, D. K. (2013). Critical care nutrition support research. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*,16(2), 176-181.
19. Irlés Rocamora, J. (2001). Comentario al artículo Long-term total parenteral nutrition with growth, development and positive nitrogen balance. *Nutrición Hospitalaria*,16(6), 286-292.
20. Langouche, L., Casaer, M., Coudyzer, W., Vanbeckevoort, D., Dobbelaer, B. D., Güiza, F., . . . Berghe, G. V. (2013). Impact of early parenteral nutrition on muscle and adipose

- tissue compartments during critical illness. *Critical Care*,17(Suppl 2), 2298-2309. doi: 10.1186/cc12191
21. Doig, G. S., Heighes, P. T., Simpson, F., Sweetman, E. A., & Davies, A. R. (2009). Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Intensive Care Medicine*,35(12), 2018-2027.
 22. Floh, A. A., Slicker, J., & Schwartz, S. M. (2016). Nutrition and Mesenteric Issues in Paediatric Cardiac Critical Care. *Pediatric Critical Care Medicine*,17.
 23. Martinez, E. E., & Mehta, N. M. (2016). The science and art of pediatric critical care nutrition. *Current Opinion in Critical Care*,22(4), 316-324.
 24. Mehta, N. M., Bechard, L. J., Cahill, N., Wang, M., Day, A., Duggan, C. P., & Heyland, D. K. (2012). Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children—An international multicenter cohort study*. *Critical Care Medicine*,40(7), 2204-2211.
 25. Mehta, N. M., Skillman, H. E., Irving, S. Y., Coss-Bu, J. A., Vermilyea, S., Farrington, E. A., . . . Braunschweig, C. (2017). Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*,41(5), 706-742.
 26. Moreno Villares, J., Irastorza, I., & Prieto, G. (2017). Complicaciones de la nutrición parenteral pediátrica. *Nutrición Hospitalaria*,34(Supl 3), 55-61.
 27. Oshima, T., Hiesmayr, M., & Pichard, C. (2016). Parenteral nutrition in the ICU setting. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*,19(2), 144-150.
 28. Skillman, H. E., & Mehta, N. M. (2012). Nutrition therapy in the critically ill child. *Current Opinion in Critical Care*,18(2), 192-198.