



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

SOPORTE NUTRICIONAL DEL PACIENTE CRÍTICO
DURANTE LA ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA
PEDIÁTRICA.

TESIS

Que para obtener el título de

PEDIATRA

Presenta

DRA. MAYRA YANIN SÁNCHEZ PÉREZ

ASESORES CLÍNICOS

Dra. Maritza Selene Arévalo Caballero

ASESORES METODOLÓGICOS

Dra. Helen Ariadne Ralda Gómez

Dr. José Luis Lepe Zúñiga



Ciudad de Mexico

2025



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
RESIDENCIAS MÉDICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS

**SOPORTE NUTRICIONAL DEL PACIENTE CRÍTICO DURANTE LA ESTANCIA EN
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

Presenta

DRA. MAYRA YANIN SÁNCHEZ PÉREZ

TUTORES

Dra. Maritza Selene Arévalo Caballero

FIRMA

DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Dr. Roberto García Bezares

FIRMA

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Marzo 2025



**SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR**



**HOSPITAL ESPECIALIDADES
PEDIÁTRICAS
CHIAPAS**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme llegar a este momento de la vida llena de satisfacciones y acompañarnos en cada momento, guiando cada decisión tomada, reforzando mi fe.

A mis padres, hermanos con su apoyo y comprensión incondicional, que alentaron mi sueño día a día, esperándome pacientemente al finalizar cada jornada con palabras de aliento, motivación y comprensión.

A los nuestros niños quienes día a día fueron el motor de cada aprendizaje, mostrando día a día la valentía necesaria para superar cualquier obstáculo, seres grandiosos dignos de admiración.

A mis profesores y asesores, por sus valiosas enseñanzas, así como todo el conocimiento y experiencias compartidos.

1. RESUMEN

Introducción: El estado nutricional es un factor clave en los pacientes pediátricos. Este grupo poblacional se encuentra en constante crecimiento, por lo que una alteración en la nutrición puede llevar a un fallo importante en el desarrollo. Los niños ingresados en una Unidad de cuidados intensivos pediátricos UTIP ,están en un riesgo particular, tanto por la severidad de las patologías que condicionan su estancia, como por la necesidad de ayuno que suelen presentar. El aporte nutricional que se otorga en la UTIP incluye: nutrición oral, nutrición enteral (NET) y nutrición parenteral total (NPT), reservada para casos específicos.

Objetivo: Determinar el estado nutricional, el soporte nutricional administrado y cuál fue su continuidad de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, del Hospital de especialidades pediátricas.

Material y métodos:

Se estudiaron 85 niños del Hospital de especialidades pediátricas a su ingreso a la UTIP y durante la estancia en la misma con el propósito de valorar los efectos de la intervención nutricional particular y su asociación con otras variables.

Resultados: Se incluyeron a 85 pacientes con patologías diversas distribuidos en los diferentes grupos de edad pediátricos. La mediana de edad fue de 3.6 ± 7.2 años, con un ligero predominio de pacientes masculinos (56%). El 27.5% de los pacientes tenían menos de 2 años, el 28.6% entre 2 y 5 años, el 23.1% entre 6 y 12 años y 20.8% de más

de 12 años. La estancia hospitalaria fue mayor en los lactantes (<2 años), 66 pacientes recibieron Ventilación Mecánica Invasiva (VMI). La duración de esta (VMI) fue más prolongada en los escolares (6-12 años). El 7.7% de los pacientes cursó en ayuno durante toda su estancia hospitalaria. La NET fue la estrategia más utilizada (76.9%), mientras que la nutrición parenteral total (NPT) se utilizó en el 14.3%. La mortalidad en un 6.6%, con una tasa de fracaso en la extubación del 12.1%.

Conclusión: El estado nutricional y el soporte nutricional en pacientes pediátricos críticos desempeñan un papel fundamental en su evolución clínica. En este estudio, se observó una alta variabilidad en las características clínicas y antropométricas, así como en la duración de la hospitalización; siendo los lactantes el grupo con mayor tiempo de estancia y los pacientes escolares los que tuvieron mayor duración de VMI. La nutrición enteral fue la estrategia más utilizada.

2. ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
1. RESUMEN	4
2. ÍNDICE	6
3. MARCO TEÓRICO	10
3.1 NUTRICION, CONCEPTOS BÁSICOS	10
3.2 CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICION EN NIÑOS	10
3.2.1 Requerimientos Nutricionales	11
3.2.2 Determinación de la Composición Corporal	12
3.2.3 Evaluación nutricional	14
3.2.4 Medición antropométrica para la composición corporal	17
3.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	20
3.4 INDICACIONES DE SOSTEN NUTRICIO	26
3.5 MANEJO DE LA NUTRICIÓN DEL NIÑO CRÍTICAMENTE ENFERMO	29
3.5.1 Demandas nutricionales	30
3.5.2 Administración	32
4. JUSTIFICACIÓN	37
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	39
7. OBJETIVOS	39
7.1 GENERAL	39
7.2 ESPECÍFICOS	39
7.3 OBJETIVOS SECUNDARIOS	39
8. DISEÑO METODOLÓGICO	40
8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	40
8.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	40
8.3 UNIVERSO DE ESTUDIO	40
8.4 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO	40
8.4.1 Criterios de inclusión	40
8.4.2 Criterios de exclusión	41

8.4.3	Criterios de eliminación	41
8.5	PERIODO DE ESTUDIO	41
8.6	VARIABLES.....	41
	Tabla 12. Variables utilizadas en el estudio.....	41
8.7	TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	42
9.	RESULTADOS.....	43
10.	DISCUSIÓN	49
10.1	FORTALEZAS Y LIMITACIONES.....	51
11.	CONCLUSIONES	52
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

ABREVIATURAS

ADEA – Acción Dinámico-Específica de los Alimentos

AI – Ingesta Adecuada (Adequate Intake)

BIA – Bio-impedancia eléctrica de frecuencia simple o multifrecuencia

BIS – Bio-impedancia eléctrica espectroscópica

BN – Balance Nitrogenado

Ca – Calcio

CD4/CD8 – Relación entre subpoblaciones de linfocitos CD4 y CD8

Cl – Cloro

Cu – Cobre

DEXA – Absorciometría de Rayos X de Doble Energía

DRI – Ingestas Dietéticas de Referencia (Dietary Reference Intake)

EAR – Requerimiento Medio (Energy Average Requirement)

Fe – Hierro

FNB – Food and Nutrition Board

Fl – Flúor

GER – Gasto Energético en Reposo

GET – Gasto Energético Total

GT – Gasto Total

HC – Hidratos de Carbono

IHC – Índice Hidroxiprolina/Creatinina

IH – Índice de Hidroxiprolina

ICT – Índice Creatinina-Talla

IGF-1 – Factor de Crecimiento Insulínico Tipo 1

IGFBP3 – Proteína de Transporte del IGF-1

IMC – Índice de Masa Corporal

IMT – Índice de Masa Triponderal

IP – Ingesta Proteica

K – Potasio

LRDI – Ingesta Mínima de Seguridad (Low Requirement Dietary Intake)

Mg – Magnesio

MB – Metabolismo Basal

Na – Sodio

NET – Nutrición Enteral Total

NU – Nitrógeno Ureico

NPT – Nutrición Parenteral Total

OMS – Organización Mundial de la Salud

P – Fósforo

PC – Perímetro Cefálico

PEPaNIC – Pediatric Early versus Late Parenteral Nutrition in Critical Illness

RDA – Ingestas Recomendadas (Recommended Dietary Allowances)

SNC – Sistema Nervioso Central

Se – Selenio

STRONGkids – Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth

TSH – Hormona Estimulante de la Tiroides

T3 – Triyodotironina

T4 – Tiroxina

UL – Límite Superior de Ingesta (Upper Intake Level)

UTIP – Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

VCO₂ – Producción de Dióxido de Carbono

VMI – Ventilación Mecánica Invasiva

VO₂ – Consumo de Oxígeno

Zn – Zinc

3. MARCO TEÓRICO

3.1 NUTRICION, CONCEPTOS BÁSICOS

La nutrición se encuentra fuertemente relacionada con el crecimiento, misma que puede ser evidente en incremento en el balance, mantenimiento o descenso de la masa y volumen del cuerpo cuando se presentan alteraciones en la misma, siendo necesaria para mantener numerosas funciones y la composición corporal. Cuando la formación es menor que la perdida, la masa corporal disminuye, cuando en el organismo existen condicionamiento a balance negativo, no puede mantenerse por tiempo prolongado, ya que conlleva a alteraciones metabólicas y orgánicas incompatibles con la vida.(1)

3.2 CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICION EN NIÑOS.

El estado de nutrición en los niños hospitalizados, sigue siendo motivo de estudio, ante el gran impacto que llega a tener la desnutrición. En los últimos 10 años estudios de desnutrición infantil a nivel hospitalario menciona entre el 6 por ciento y un 35 por ciento (2). Pese a conocer esto, no se lleva a cabo una evaluación nutricional óptima al momento del ingreso hospitalario. Siendo multifactoral la presencia de la misma como ejemplo: pobre ingesta, presencia de dolor, necesidades aumentadas metabólicas, enfermedades

que motivan ingreso a hospitalización. Una vez ya hospitalizados los niños al irse desnutriendo se va mermando el estado físico, la cicatrización de los tejidos se ve retardada, el sistemas inmune, cardiovascular, pulmonar y del tubo digestivo alterado, lo que prolonga los días hospitalización, así como también el aumento del número de complicaciones e incremento de los costos de día/cama.

Los pacientes pediátricos en estado crítico presentan un aumento agudo de sus requerimientos nutricionales, secundario al estrés metabólico que los ponen en riesgo de desarrollar disfunciones orgánicas y diversas morbilidades..(3)

3.2.1 Requerimientos Nutricionales

La OMS define; Requerimiento nutricional a la cantidad de energía / nutrientes óptimos para mantener la salud, el crecimiento y la actividad física. Esta definición basada en las recomendaciones de 1989 del Comité de Nutrición de la Academia Americana de Medicina cuando publica; las recomendaciones de las Ingestas (Recommended Dietary Allowances; RDA), definidas como la “cantidad de energía y nutrientes adecuadas para cubrir las necesidades nutricionales de la mayoría de la población” diferentes en función de la edad y sexo.

La FNB (1998-2002) precisó las recomendaciones y cambió la terminología a; Ingestas Dietéticas de Referencia (Dietary Reference intake; DRI), haciendo énfasis dentro de ellas, las RDA que son las estimaciones usadas cuando no existen datos suficientes para establecer las recomendaciones.

En relación a la utilización de tablas de recomendaciones de ingesta:

1. Se debe conocer que para el niño la mayoría de las recomendaciones están dentro de las ingestas adecuadas.
2. deben ser utilizadas de forma individual
3. Son recomendaciones de ingesta que cubren el 97,5% de las necesidades
4. Para todos los nutrientes (excepto para la energía) se sugiere la ingesta de nutrientes en más de 2 desviaciones estándar y, por tanto, pueden ser excesivas para casi un 50% de los niños de una determinada edad y sexo.

También se dispone para la mayoría de los nutrientes de lo siguiente:

- Límite superior de ingesta tolerable (Upper intake level; UL): se define como el límite que puede permitir riesgos para la salud, por lo cual existe una cantidad máxima para la ingesta de un nutriente. Importante en la actualidad por la ingesta de alimentos fortificados o suplementos nutricionales tomados sin indicación médica.
- Requerimiento medio (Energy average requirement; EAR): se define como la cobertura al 50% de las necesidades energéticas de la población
- Ingesta mínima de seguridad (Low requirement dietary intake; LRDI) definida como el límite mínimo de energía/nutrientes que debe ingerir una población .(4)

3.2.2 Determinación de la Composición Corporal

Durante el periodo de enfermedad y de convalecencia existen ajustes en el organismo para cubrir las demandas metabólicas tales como:

- a) Modificación en el peso corporal. Sin embargo, el peso corporal por sí solo no puede valorar de manera precisa el estado nutricional del paciente, ni a lo largo de su evolución clínica puede ser un método para valorar los cambios en los diferentes componentes del cuerpo.
- b) Es la determinación de la composición corporal lo más importante para valorar el estado nutricional.(4)

Existen formas metodológicas para determinar la composición corporal:

1. Modelo bicompartimental divide al cuerpo en dos componentes: masa libre de grasa y masa grasa.
 - a) La masa magra son todas las partes del cuerpo libres de tejido adiposo.
 - b) La masa libre de grasa está constituida principalmente: agua, proteínas, glucógeno y minerales que son los componentes no grasos del tejido adiposo.

Para la edad pediátrica disponemos de los siguientes métodos:

- Medición de pliegues cutáneos
- Bio-impedancia eléctrica de frecuencia simple o multi frecuencia (BIA)
- Bio-impedancia eléctrica espectroscópica (BIS)
- Absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA)
- Pletismografía por desplazamiento de aire (ADP)
- Imagen por resonancia magnética corporal total

- Activación de neutrones in vivo

3.2.3 Evaluación nutricional

Interrogatorio: Obtener información acerca de antecedentes personales patológicos con historia de enfermedades, así como del medio ambiental, higiene así como del entorno social del niño, para así identificar errores en la alimentación, y así como de los características de la alimentación. Interrogar lactancia, edad de retiro de la lactancia materna, tiempo introducción a la alimentación complementaria así como la forma de preparar alimentos y el historial de su crecimiento y desarrollo principalmente percentiles de peso y de la talla.

Explorar el cuerpo del niño. Dirigida en búsqueda de datos clínicos que sugieran déficit calórico o cualquier dato asociado a la mala nutrición. Con una evaluación metódica y detallada por aparatos y sistemas orgánicos.(5)

Antropometría

- **Peso:** Evalúa de manera global la masa corporal.
- **Talla:** evalúa el crecimiento en longitud.
- **Perímetro cefálico:** Al obtener la medición de la cabeza del paciente, si esta se encuentra menor a la percentila cinco es un indicador de disminución del tamaño de la cabeza, desnutrición desde el útero o desde el nacimiento hasta los 6 años.
- **Relación ente el peso y la talla:** Es un indicativo del estado de nutrición de un niño en la evaluación cuando se no conocemos de manera certera cuantos años

tiene. Cuando un el resultado se sitúa en percentil 90 establece obesidad y si se sitúa en percentil 10 establece desnutrición.

- **Índice de Quetelet:** se interpreta de manera parecida al cociente percentil peso/talla, La fórmula es: **índice de Quetelet = Peso en kilogramos entre Talla al cuadrado en metros.**
 - **Evaluación por Waterlow:** Consta de la correlación entre el peso y la talla del paciente sobre el peso y la talla acorde edad y sexo. Ayuda clasificar si el estado de desnutrición en el paciente es aguda o es una desnutrición crónica.
1. Malnutrición aguda: $\% \text{ Peso para talla } P_{50} = \text{Peso actual (kg)} \times 100 / \text{Peso para la talla en } P_{50} \text{ (kg)}$.
 - Etapa 0 (nutricional normal): más del 90%.
 - Etapa I (malnutrición leve): entre 80 al 90%.
 - Etapa II (malnutrición moderada): ente el 70 al 80%.
 - Etapa III (malnutrición severa): menor al 70%
 2. Malnutrición crónica: $\% \text{ Talla para la edad} = \text{Talla actual (cm)} \times 100 / \text{Talla } P_{50} \text{ para la edad (cm)}$
 - Etapa 0 (normal): mayor al 95 por ciento
 - Etapa I (malnutrición leve): del 90 al 95 por ciento
 - Etapa II (malnutrición moderada): cuando es entre el 85 al 90 por ciento.

- Etapa III (malnutrición severa): menor al 85porciento.
- **Índice del perímetro del brazo (en cm)/ el perímetro craneal (cm):** De utilidad en niño de menos de cuatro años.
 - Malnutrición severa: mayor al 0,25.
 - Malnutrición moderada: va del 0,25 al 0,27.
 - Malnutrición leve: entre el 0,28 y el 0,30.
 - Normal: menor al 0,30.
- **Índice de masa corporal o IMC:** $\text{Peso (kg)/talla}^2 \text{ (m)}$. Su determinación permite identificar; cuando un niño está en sobrepeso lo encontraremos en el percentil 80-97 , sin embargo si está en percentil mayor de 97 se encuentra en obesidad y si sus valores percentilares están por debajo de 10 son sugestivos de desnutrición aguda.
- **Índice de masa triponderal o IMT. $\text{Peso (kg)/talla}^3 \text{ (m)}$:** múltiples publicaciones sugieren que este índice mide el porcentaje de grasa corporal con mayor precisión que el índice de masa corporal en las edades de 8 a 18 años, evalúa la obesidad de manera más certera en pacientes prepúberes y adolescentes, por tal motivo se ha sugerido reemplazar score-Z del IMC por el IMT.

El IMT tiene los siguiente límites de referencia:

- a) Sobrepeso: Cuando el resultado es igual o mayor a 13.8
- b) Obesos: si el reporte está en un rango de 15.2

c) Obesidad con riesgo cardiovascular: si se reporta por arriba de 19.2.(6)(1)

3.2.4 Medición antropométrica para la composición corporal

La mejor forma y más fácil de saber de la cantidad de grasa corporal total es a través de medir pliegues cutáneos y de los perímetros. Si queremos saber la cantidad de grasa corporal existen varias fórmulas predictivas establecidas en edad pediátrica. Estas se realizan en extremidades a nivel del tríceps, bíceps, tronco, pliegues subescapular y suprailíaco. El porcentaje de grasa se determina utilizando las ecuaciones de Brook, Siri o Slaughter.

- A) El cálculo de la grasa, se realiza midiendo el grosor del pliegue del tríceps estima el contenido del compartimiento graso y magro corporal.
- B) La medición de la circunferencia del brazo es un índice estimativo del compartimiento muscular del organismo

Parámetros bioquímicos

- **Niveles de albúmina sérica:** No es un parámetro adecuado para evaluar la desnutrición precoz ya que esta cuenta con una vida promedio larga (veinte días). Sin embargo puede orientar a:
 - Desnutrición leve cuando los rangos están entre 2,8 a 3,5 gramos/decilitros.
 - Desnutrición moderada cuando se establecen entre 2.1 al 2.7 gramos /decilitros
 - Desnutrición grave; con valores menores a 2.2 g/dL

- **Transtiretina.** Indicador fidedigno de de mala nutrición en rango agudo ya que su vida promedio es más acortada (lapso de 24 a 48 horas). Reportando desnutrición leve en rangos de 10 a 15 miligramos/decilitros; entre 5 a 10 miligramos/decilitros sitúan la desnutrición moderada, y con resultados menores a 5 miligramos/decilitros clasifica a la malnutrición grave.
- **Niveles de Transferrina sérica.** Con sobrevivencia en promedio de (8-10 días), evalúa de manera más adecuada que los niveles de albúmina sérica la **malnutrición**. Se sugiere existencia de leve, si esta se sitúa entre 150- 170 miligramos/decilitros, en rangos de 100 a 150 miligramos/decilitros, moderada, y valores menores a 100 miligramos/decilitros, con sugestivos de grave.
- **Niveles de la Proteína transportadora de retinol sérica (RBP).** Consta de vida promedio de diez horas. Situando para clasificación de **desnutrición** valores: 2 a 2.6 miligramos/decilitros se considera leve, 1.5 a 2 miligramos/decilitros moderada, y así como valores menores a 1.5 miligramos/decilitros sugiere grave.
- **Rangos de vitaminas y minerales.** De los más importantes son: oligoelementos: Hierro, Zinc, niveles de Cobre y de Selenio. Electrolitos: principalmente el sodio, potasio, Calcio, Magnesio, así como también Cloro y el fósforo. Vitaminas liposolubles e hidrosolubles, ácido fólico.
- **Excreción urinaria de 3-hidroxi-prolina.** es resultado de la degradación de colágeno y su excreción por medio de la uresis, sus valores disminuyen en estados de estados de malnutrición. Tiene variaciones con la edad y el sexo.

- **Aminoácidos plasmáticos.** representa, indirectamente, la calidad y la cantidad de las proteínas que se ingieren y su relación con la el catabolismo y la síntesis.
- **Respuesta inmune celular.** misma que se puede estimar con el recuento de linfocitos totales (cifras de 1,200 a 2,000 milímetros cúbicos indican malnutrición ligera, entre 800 y 1,200 malnutrición moderada, y un recuento menor a 800 mm³ malnutrición grave) así como también pruebas cutáneas de hipersensibilidad celular.
- **Parámetros hormonales**

La proteína de transporte 3 del factor de crecimiento similar a la insulina. Sus niveles en sangres son regulados por el soporte nutricional, así como por el efecto de la hormona HG.

Hormonas tiroideas. En escenarios de desnutrición prolongada se evidencian reducción de la hormona estimulante de la tiroides y por utilización preferente de tiroxina hacia la T3 reversa.

Gonadotropinas. Ante situaciones de desnutrición se evidencia disminución de su síntesis inclusive así como su abolición.

3.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El conocer los requerimientos nutricionales en los pacientes, es importante para establecer la alimentación que un ser humano requiere durante su vida, así como en diversas situaciones.(9)

Necesidades de agua. En el primer año los requerimientos de agua al día son de ciento cincuenta mililitros por kilogramo e peso (1,5 mililitros/kilocalorias metabolizada), aunque puede variar según la temperatura ambiental así como las propias del paciente, las pérdidas anormales de líquido como en episodios de diarrea aguda que conllevan a deshidratación, así como la cantidad de solutos administrados durante la alimentación.

Necesidades energéticas. El aporte de energía debe ser suficiente para cubrir las demandas energéticas para el sostén diario, realizar actividad física y para crecer. Posterior a los 6 años se presenta una gran variación de los requerimientos de energía en cada ser humano. Hoy en día hay gran cantidad de información para su referencia. Siendo las más comunes las recomendaciones de la organización mundial de la salud.

En el niño; La ingesta de macronutrientes, en su mayor cantidad se utilizará por el organismo que será la energía metabolizable, sin embargo, una menor cantidad se gasta en la uresis, las evacuaciones así como en el sudor. La energía libre se consume en estado basal, en reacciones metabólicas así como también en la termoregulación, actividad física y para crecer. Lo que diferencia la nutrición del adulto con respecto a la del niño ya que este se vuelve más indefenso en las distintas etapas del crecimiento.(10)

La reunión de los factores mencionados constituyen el gasto energético total, que se determina con el metabolismo basal y presenta variaciones con la edad. Por lo que :
Balance energético = Energía aportada menos (Gasto energético total sumando las pérdidas).

La energía sobrante, se almacena como grasa, y si esta se encuentra disminuída se llevará acabo el catabolismo de depósitos existentes. Hoy en días se cuentan con ecuaciones simplificadas para el cálculo del gasto de la energía cuando el cuerpo esta en reposo. En pacientes con alguna patología, las circunstancias tienen variaciones sustanciales. Se ha remarcado la importancia del déficit de energía obtenido en circunstancias de estrés; pero, en últimas investigaciones llevadas a cabo en pacientes pediátricos que han requerido cirugía o que precisan cuidados en unidades de terapia intensiva, han remarcado que el incremento del metabolismo, tiende ser menos significativo de lo que se creía, y es exclusivo de las primeras 24 horas del evento quirúrgico. En general, el paciente encamado tiene un gasto energético con tendencia hacia la disminución por falta de actividad, lo que, en parte, se ve compensado por el aumento de diversos mecanismos como por ejemplo: procesos inflamatorios y perdidas por estomas.

Tabla 1. Requerimientos calóricos acorde los componentes del gasto energético.

Kcal/Kg/día	EIDADES			
	2 m	8 m	4 a	ADULTO
MB	55	55	40	25
ADEA	7	7	6	6
EXCRETAS	11	10	8	6
ECTIVIDADES	17	20	25	10
CRECER	20	12	8-10	0
REQUERIMIENTOS TOTALES	110	104	+87-89	+47

MB: metabolismo basal; ADEA: acción dinámico-específica de los alimentos.

Requerimientos proteicos. Se realiza mediante la sumatoria de pérdidas obligadas de nitrógeno (orina, heces, sudor) más los requerimientos que son necesarios para el adecuado crecimiento así como para suplir los tejidos. Ocupando del doce por ciento de las cal. totales de la dieta de cada individuo.

Necesidades de grasa. Los triglicéridos son una fuente insustituible de energía concentrada e insustituible. Son medio de transporte de algunas vitaminas (liposolubles). Los lípidos complejos como los glicolípidos y los fosfolípidos constituyen a formar las membranas celulares, y también participan en procesos enzimáticos. Así mismo son la sustratos de ácidos grasos como ácidois grasos linolénico y linoleico, los cuales son esenciales.

Tabla 2. Ecuaciones de predicción de los requerimientos energéticos (GER).

Peso		peso y talla (Schofield)	OMS
Niños 0 a 3 años	$59.48 \times P - 30.33$	$0.167 \times P + 1.517.4 \times T - 617.6$	$60.9 \times P - 54$
3 a 10 años	$22.7 \times P + 505$	$19.6 \times P + 130.3 \times T + 414.9$	$22.7 \times P + 495$
10-18 años	$13.4 \times P + 693$	$6.25 \times P + 137.2 \times T + 515.5$	$17.5 \times P + 651$
Niñas 0-3 años	$58.29 \times P - 31.05$	$16.25 \times P + 1.023.2 \times T - 413.5$	$61 \times P - 51$
3-10 años	$20.3 \times P + 486$	$16.97 \times P + 161.8 \times T + 371.2$	$22.4 \times P + 499$
10-18 años	$17.7 \times P + 659$	$8.365 \times P + 465 \times T + 200$	$12.2 \times P + 746$

Requerimientos de carbohidratos. A nivel metabólico, los carbohidratos son fundamentales, y pueden ser reemplazados por otro tipo de nutrientes. Su aporte en la dieta debe ser del cincuenta al cincuenta y cinco por ciento del aporte calórico. Representan ciento treinta gramos día durante la lactancia.(1)

Tabla 3. Necesidades medias recomendadas de energía y proteínas.

Grupo Etario	Edad	Peso	Talla	Energía (Kcal)		Proteínas (g)	
				/ Kilogramo	/ día	/ Kilogramo	/ día
Lactante	0 a 0.5.	6.	60.	108.	650.	2.2.	13.
	0.5 a 1.	9.	71.	98.	850.	1.6.	14.
Niños	1-3	13	90	102	1.300	1.2	16

	4-6	20	112	90	1.800	1.1	24
	7-10	28	132	70	2.000	1.0	28
Adolescentes	11-14	45	157	55	2.500	1.0	45
	Varones	15-18	66	176	45	3.000	0.9
Mujeres	11-14	46	157	47	2.200	1.0	46
	15-18	55	163	40	2.200	0.8	44

Tabla 4. lípidos recomendados según la edad.

Edad	Lípidos de las calorías aportadas (%)
0- 6 meses	50 al 55 porciento (con lactancia materna) 40 al 45 porciento (con fórmula infantil)
7 meses a los 2 años	30 al 40 porciento
Mayor a 2 años	30 porciento

Tabla 5. Requerimientos diarios de oligoelementos y minerales.

Nutriente	0 a 6 m	7 a 2 meses	1 a 3 a	4 a 8 años	9 a 3 años	14 a 18 años
SODIO (gramos)	0,12.	0,37.	1.	1,2.	1,5.	1,5.
K (gramos)	0,4.	0,7.	3.	3,8.	4,5.	4,7.
Cl (gramos)	0,2.	0,5.	1,5.	1,9.	2,3.	2,3.
Calcio (miligramos)	210.	270.	500.	800.	1,300.	1,300.
Fósforo (miligramos)	100.	275.	460.	500.	1,250.	1,50.
Magnesio (miligramos)	30.	75.	80.	130.	240.	410.

Fe (miligramos)	0,27.	11.	7.	10.	8.	11.
Cu (miligramos)	200.	220.	340.	440.	700.	890.
Zn (miligramos)	2.	3.	3.	5.	8.	11.
Selenio (miligramosg)	15.	20.	20.	30.	40.	55.
Mn (miligramos)	0,003.	0,6.	1,2.	1,5.	1,9.	2,2.
I (mg)	110.	130.	90.	90.	120.	150.

Tabla 6. Requerimientos diarios de vitaminas.

VITAMINAS	Edad					
	0-6 meses	7-12 m	1-3 años	4-8 a	9-13 a	14-18 a
Vit. D (mg)	5	5	5	5	5	5
Vit. E (mg)	4	5	6	7	11	15
Vit. C (mg)	40	50	15	25	45	75
Tiamina (mg)	0.2	0.3	0.5	0.6	0.9	1.2
Riboflavina (mg)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.3
Niacina (mg)	2	4	6	8	12	16
Vit. B6 (mg)	0.1	0.3	0.5	0.6	1.0	1.3
Folato (mg)	65	80	150	200	300	400
Vit. B12 (mg)	0.4	0.5	0.9	1.2	1.8	2.4
A. pant. (mg)	1.7	1.8	2	3	4	5
Biotina (mg)	5	6	8	12	20	25
Colina (mg)	125	150	200	250	375	400
Vit. K (mg)	2	2.5	30	55	60	75

3.4 INDICACIONES DE SOSTEN NUTRICIO

En pacientes que presentan desnutrición o que están en riesgo requerirán nutrición artificial. Los criterios se presentan en la tabla 7, además de parámetros de mediciones corporales, la vía oral. Los pacientes algún proceso patológico específico se detallan en la tabla 8.(10)

Tabla 7. conceptos antropométricos para indicar sostén nutricional.

Riesgo moderado de desnutrición	Intervención nutricional
<ul style="list-style-type: none"> . Nulo a poco incremento de peso y/o pérdida importante del percentil habitual . Reducción de la relación peso/talla ($P < 10$; $Z < 1.28$) . Mengua del porcentaje de peso estándar $< 90\%$. IMC $< P10$ (a partir de la pubertad) 	Nutrición enteral oral
Riesgo elevado de desnutrición	Intervención nutricional
<ul style="list-style-type: none"> . Si perdió peso 10% en agudo . Si hubo pérdida de peso menos del 5% durante 3-6 meses . La relación peso/talla esta disminuida ($P < 3$; $Z < 1,88$) . El porcentaje de peso estándar por debajo de 85% . Se detuvo la velocidad de crecimiento por causa nutricional 	<ul style="list-style-type: none"> . Nutrición por vía enteral oral/ sonda nasogástrica o gastrostomía . NPT . Nutrición de tipo mixta

Tabla 8. Patologías con alto riesgo de deterioro nutricional.

<ul style="list-style-type: none">• Pacientes con quemaduras• Pacientes con cualquier tipo de traumatismo• FQ• EII• Cardiopatías congénitas y adquiridas	<ul style="list-style-type: none">• Falla hepática• Enfermedad renal• Pacientes con procesos oncológicos• Enfermedades metabólicas• Intestino corto• Cirugías mayores	<ul style="list-style-type: none">• Falla respiratoria• PCI• Patologías neuromusculares• disfagia• Pancreatitis aguda
--	--	---

Limitación de la vía oral

- Cuando no se cumpla con la ingesta del 60 al 80% de los aportes de energía por más de 10 días.
- Ausencia de ingesta mayor a 5 cinco días en pacientes mayores de 1 año mayor a tres días en pacientes con edad menor de un año.

Aspecto nutricional

- Cuando un niño tiene de 0-2 años de edad y tiene poco incremento de peso o de talla, por uno o más de 1 mes.
- descenso o poco incremento de peso en un lapso mayor a tres meses en pacientes mayores a 24 meses.
- Caída de dos percentiles en tablas de peso para la edad.
- PT, persistentemente menor al percentil 3 para la edad.

- descenso de la velocidad de crecimiento mayor a 0,3 desviaciones estandares por cada año.
- descenso de la velocidad de crecimiento mayor a 2 centímetros por año.

Desnutrición en el hospital

Es importante conocer la desnutrición hospitalaria, pára así establecer que pacientes, se pueden encontrar en resgo de presentar desnutrición. El niño quien cursa con una patología aguda y/o grave, así como también con una enfermedad crónica que cursa hospitalizado, se encuentra con deterioro nutricional, ya sea por el proceso de enfermedad en sí o por subestimar sus requerimientos nutricionales de manera dirgida. La desnutrición dentro de los hospitales, se encuentra aunada a mayor riesgo de padecer complicaciones hasta el incremento día/ cama que eleva los costos. Intervenir tempranamente en pacientes que se identifican con alto riesgo nutricional, permite iniciar estrategias dirigidas, uno de los scores mas utili para detectar este tipo de pacientes es STRONGKIDS.

Como se Interviene nutricionalmente en el niño

Cuando se identifica al niño desnutrido o con riesgo a presentarla, se debe determinar que tipo soporte nutricional más adecuado en cada paciente de manera individualizada. Priorizando la nutrición enteral siempre y cuando las condiciones de la vía digestiva lo permitan, ya sea de manera total o parcial.

3.5 MANEJO DE LA NUTRICIÓN DEL NIÑO CRÍTICAMENTE ENFERMO

El metabolismo de este tipo de pacientes, tiene algunas particularidades que es necesario tomar en cuenta y evaluar desde el primer momento para considerar la mejor opción de soporte nutricional del que se va a beneficiar, así el metabolismo se caracteriza por:

- Las proteínas presentan catabolismo aumentado.
- La resistencia a la insulina a nivel periférico con Gluconeogenesis elevada.
- La destrucción de los lípidos elevada, con consecuente incremento de triglicéridos y de ácidos grasos libres.(12)

Tabla 9. Estrés en el paciente crítico pediátrico, Fases.

FASES	CARACTERISTICAS IDENTIFICADAS	TIEMPO DE DURACION
FASE AGUDA	Avance en el soporte vital. El eje hipotálamico hipofisario activo. Presencia de citocinas proinflamatorias mismas que utilizan la autofagocitosis para obtener energía.	Horas – días.
FASE ESTABLE	Estabilización de la patología, sin requerir más soporte vital. Descenso de la producción de sistema inflamatorio.	Días – semanas.
FASE DE RECUPERACION	Estabilización de ejes endocrinos, sistema inmunológico así como del metabolismo. Inicia la fase de síntesis.	Semanas a meses.

3.5.1 Demandas nutricionales

Medición de Energía

- Usar de primera opción determinación de calorimetría indirecta.
- Fórmulas para predecir requerimientos nutricionales: Usar OMS o SCHOFIELD .
- No multiplicar por en fase aguda el factor de estrés.

Tabla 10. Requerimientos energéticos acorde fase de estrés, para uso de nutrición parenteral. (kilocaloría /kilogramo / día).

EDADES	AGUDA	ESTABLE	RECUPERACION
0 a 1 año	45 a 50.	60 a 55.	75 a 85.
1 a 7 años	40 a 45.	55 a 60.	65 a 75.
7 a 12 años	30 a 40.	40 a 55.	55 a 65.
12 a 18 años	20 a 30.	25 a 40.	30 a 55.

Macronutrientes

Proteínas

- Otorgar requerimientos de proteínas optimos proteínas para lograr disminución del catabolismo y obtener lo antes posible un balance de nitrógeno positivo.
- Establecer como mínimo un aporte de proteínas óptimo de mínimo de 1.5 gramos kilogramo día.

- Pacientes quemados o con catabolismo elevado, los requerimientos proteicos suelen ser de hasta 4 gramos por kilogramo al día.
- Kilo calorías no proteicas / sobre 130-150 gramos de nitrógeno, y hasta 80 en paciente grave (1 gramo de proteína igual a 6,25 gramos de nitrógeno).(11)

Acidos grasos

- Los requerimientos se limitan al 30 por ciento de la ingesta de las calorías totales.
- Con aportes iniciales de 0.5 a 1 gramo /kilogramo / día, aumentandose de 2 a 3 gramos / kilogramo / día (y hasta 4 gramos / kilogramo /día en pacientes recién nacidos), midiendo triglicéridos séricos: con descenso de aportes si se obtienen resultados mayores a 400 miligramos / decilitro y 265 miligramog/decilitro, en pacientes lactantes, independiente del ayuno.
- Garantizar aporte inicial de 0.5 a 1 gramo kilogramo día y así garantizar la presencia de ácidos grasos esenciales.
- Vigilar la administración de Propofol, por su alto contenido en lípidos (1 mlilitro equivale a 0.1 gramos de grasas).(13)

Carbohidratos

- Representan del 50 al 60% de aporte calórico.
- En rangos de glucosa mayores a 180 miligramos por decilitro, administrar insulina de acción rápida a dosis de 0.1 a 1 unidad kilogramo hora.(14)

Tabla 11. Requerimientos de glucosa en NPT (gramos kilogramo día).

FASES	AGUDA	ESTABLE	RECUPERACION
28 días de vida a 10 kg	3 a 6.	6 a 8.5.	8.5 a 14.
11 a 30 kilogramos	2.5 a 3.5.	3 a 6.	4.5 a 8.5.
31 a 45 kilogramos	1.5 a 2.5.	2.5 a 4.5.	4.5 a 6.
Mayores a 45 kilogrsamos	0.7 a 1.5.	1.5 a 3.	3 a 4.5.
<i>*No exceder 250 gramos de glucosa total por día.</i>			

Oligoelementos

- Mnatener niveles de P, Mg, Zn y Se.
- Vit D: la deficiencia de esta vitamina en los pacientes críticos se asocia a peor pronóstico. Se recomienda la suplementación cuando existan valores menores a 20 ng/ml.(15)

3.5.2 Administración

Nutrición enteral

- Si el tracto gastrointestinal funciona de manera correcta, otorgar este tipo de nutrición de primera instancia. Iniciarla durante las primeras 24 a 48 horas, teniendo como meta el 25% del objetivo calórico a las 48 horas y dos tercios del objetivo calórico a los siete días como máximo.
- Beneficio del soporte nutricio enteral:

- Adecuado funcionamiento intestinal.
 - El sistema inmune se activa únicamente a nivel intestinal.
 - Traslocación bacteriana disminuida.
 - poca predisposición a cuadros de sepsis y FOM.
 - Descenso de las complicaciones a nivel de hígado así como de las metabólicas.
- Nutrición enteral temprana (antes de las cuarenta y ocho horas)
 - Menor probabilidad del riesgo de infección.
 - Frecuencia de muerte disminuida.

Formas de administrar nutrición o vías de nutrición:

- La dieta intermitente o continua, mediante una sonda se le denomina; gástrica.
- Paso de la dieta de manera continua por una sonda transpilórica.
- Elevación de la cabeza 30-45° en pacientes con ventilación mecánica invasiva.
- Garantizar la tolerancia a la vía enteral:
 - Usar medicamentos que favorezcan el vaciamiento gástrico:

En pacientes mayores de 1 año: utilizar agonistas de los receptores dopaminérgicos D2 como la metoclopramida a dosis de 0.1 a 0.15 miligramos por kilo IV. (dosis tope de 0.5 miligramos por kilogramo máximo 5 días).

Menores de un año: antagonista dopaminérgico como la domperidona a dosis de 0.25 miligramos por kilogramo de peso cada ocho horas oral vía oral.

- Fórmulas lácticas.

- Pacientes menores a 1 año: se sugiere lactancia materna, fórmulas industrializadas de inicio o de continuación.

- Pacientes mayores de 1 año: fórmulas vía enteral.

- Las fórmulas peptídicas aunque no se ha comprobado su utilidad, pueden usarse en aquellos pacientes con alteraciones del tracto gastro intestinal:

Pacientes con uso de fármacos vasoactivos.

Niños con desnutrición.

Pacientes que permaneces con ayuno mayor a 7 días.

Niños con mala tolerancia enteral.

- Dietas de inmunomodulación: limitar su administración a todos los pacientes en general ya que se ha asociado, a presencia de diarrea. Individualizar su uso según la enfermedad subyacente, como en el pacientes paciente con trauma múltiple o quemados.

- Establecer los requerimientos proteicos administrados con la alimentación láctea seleccionada y en caso de no cumplir con lo mínimo necesario suplementarla (con seis a siete gramos en 100 mililitros de fórmula por vía enteral).

NPT

- Cuando el soporte enteral no es bien tolerado o se contraíndica su administración:
 - Oclusión a nivel de los intestinos.
 - Isquemia de los intestinos o proceso de inflamación grave.
 - Hemorragia de tubo digestivo.
 - Procesos inflamatorios del peritoneo.
 - Paresia intestinal.
- NPT anticipada (antes de 48 horas):
 - Incremento de episodios de sepsis, prolongación de vm, la estancia hospitalaria incluso en el paciente desnutrido.
 - Vigilar en el paciente neonato la presencia de hipoglicemias.

Monitoreo

- Estadificación del estado de nutrición en pacientes críticamente enfermos para estadificar desnutrición previamente establecida:
 - Pc, Peso en kg, así como talla, perímetro braquial y pliegues cutáneos.
 - Llevar a cabo mediciones séricas de colesterol y triglicéridos, proteína unida al retinol, así mismo transferrina, inmunoglobulinas, albúmina y prealbúmina.
- Realizar un estrecho seguimiento clínico y por laboratorio del niño crítico.

- Llevar control si disminuyen las reservas de grasas, si se observa mala cicatrización de las heridas, si descienden los niveles de proteínas, presenta inmunodepresión, con el considerable aumento de la morbimortalidad. Todos estos acontecimientos pueden tener lugar por un aporte calórico insuficiente. Así también un aporte calórico en exceso puede llegar a producir incremento del dióxido de carbono, hiperglucemia e incremento del ácido láctico, funcionamiento hepático alterada, que se ve evidenciada con la aparición de hígado graso, estasis del líquido biliar e incremento de los lípidos.
- Balance de nitrógeno: grs de N aportado - grs N eliminado
- Medición muscular por ecografía: mide el grosor muscular, ecogeneidad, el ángulo donde se inserta el músculo en la aponeurosis; El músculo cuádriceps es el más utilizado.

La primera medición se hace en las primeras cuarenta y ocho horas posteriormente a los 7 a 10 días en pacientes con sedación.(16)

Tratamiento de la dislipidemia

- Impedir la sobrealimentación y ajustar el requerimiento de calorías.
- Minimizar la ingesta de lípidos de 0.5 a 1 gramo kilogramo día, así como 1 gramo kilogramo día en el paciente pretérmino, 0.5 grs kilogramo día en el resto de los pacientes para cubrir las necesidades de lípidos. Realizar mediciones de los ácidos grasos poliinsaturados en suero o plasma. Evitar fármacos como estrógenos, antirretrovirales, corticoides, tamoxifeno, betabloqueantes,

clorotiazidas, iso-tetrinoína, colestiramina, ciclofosfamida, psicotrópicos en lo posible, ya que incrementan los niveles de lípidos.

- Ácidos grasos omega – 3. La dosis en pediatría aun no están estandarizadas.

Monitoreo de aparición del síndrome de realimentación

- Evaluar la presencia del síndrome en pacientes que presentan desnutrición crónica , aguda así como ayuno mayor a 10 días.
- Controles séricos de los principales electrolitos P, K y Mg.
- Monitorización continua hemodinámica y estado de hidratación continuo.
- Realizar prevención al iniciar alimentación de manera lenta.
- Si se a pautado detener la alimentación, reponer electrolítos, aporte de Tiamina, y posteriormente iniciar en el lapso de veinticuadro a cuarenta y ocho horas, iniciando a poca velocidad y posteriormente ir incrementando el 10 al 25% por día).(5)(17)

4. JUSTIFICACIÓN

En pacientes hospitalizados en áreas críticas , se ha visto falta de seguimiento nutricional debido a las patologías que originan su ingreso a las áreas críticas, la complejidad que conlleva dichas evaluaciones, así como material necesario para su realización con las que muchas veces no se cuenta en las unidades hospitalarias, mismo que conlleva a suponer que las condiciones nutricionales se mantiene estables durante su estancia

hospitalaria, sin realizar nuevo control de peso en los pacientes, sub estimando dichas condiciones, que nos lleva a retrasar inicio de alimentación aunado a las imposibilidades que origine la patología de base que presente. Éste trabajo de investigación nos permitirá conocer el estado nutricional de nuestros pacientes ingresados en la UTIP del Hospital de Especialidades Pediátricas (HEP) y la relación que tuvo éste con las comorbilidades, así mismo los resultados de este trabajo permitirá desarrollar protocolos nutricionales en la unidad de terapia intensiva y con ello poder disminuir los tiempos de estancia intrahospitalaria y los costos en la salud.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estado nutricional es un factor indispensable en la evolución clínica de los pacientes críticos, ya que tanto la desnutrición como la obesidad pueden incrementar significativamente la morbimortalidad. En particular, la desnutrición es un problema prevalente en nuestra región, lo que subraya la necesidad de un abordaje adecuado de esta condición en la población pediátrica ingresada en la UTIP.

Los pacientes pediátricos en estado crítico son particularmente vulnerables a alteraciones nutricionales, dado que se encuentran creciendo y desarrollándose, por lo que cualquier deficiencia puede tener consecuencias a largo plazo. La presencia de una enfermedad grave puede precipitar o agravar estos trastornos nutricionales, impactando directamente en la evolución del paciente, la duración de los días/cama y los costos asociados a la atención en la UTIP.

A pesar de la relevancia de este tema, en el HEP no se ha realizado una investigación que evalúe de manera detallada el estado nutricional de los pacientes ingresados a la

UTIP, el soporte nutricional administrado durante su estancia y su relación con desenlaces clínicos críticos.

6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Cuál fue el estado nutricional, el tipo de soporte nutricional y el resultado obtenido en pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital de Especialidades Pediátricas durante enero a diciembre de 2021.

7. OBJETIVOS

7.1 GENERAL

- Determinar el estado nutricional, el soporte nutricional administrado y su relación con la evolución de los pacientes ingresados en la UTIP_HEP

7.2 ESPECÍFICOS

- Definir el estado de nutrición en pacientes al ingreso a la UTIP mediante la escala de valoración de la OMS.
- Identificar el tipo de soporte nutricional administrado a los pacientes
- Conocer el Edo. nutricio de los pacientes durante la evolución de la UTIP mediante la escala de valoración de la OMS.

7.3 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Describir datos epidemiológicos de los pacientes ingresados en la UTIP

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Longitudinal, Retrolectivo, Descriptivo y observacional.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Hospital de Especialidades Pediátricas en el área de UTIP.

8.3 UNIVERSO DE ESTUDIO

Consistió en pacientes pediátricos hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva pediátrica de nuestro hospital desde enero 2021 hasta diciembre de 2021. El universo de estudio consistió en 85 niños, en el periodo previamente definido. Por el carácter del estudio no se calculó muestra.

8.4 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO

8.4.1 Criterios de inclusión

- Todos los pacientes que ingresaron al área de terapia intensiva pediátrica, sin importar el diagnóstico y que duraron 24 horas como mínimo
- Ingreso al área de terapia intensiva en el periodo de 01 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2021.
- Cualquier sexo

8.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes no pertenecientes al área de terapia intensiva pediátrica
- Pacientes con malformaciones congénitas graves

8.4.3 Criterios de eliminación

- Pacientes con expedientes incompletos

8.5 PERIODO DE ESTUDIO

01 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2021.

8.6 VARIABLES

Tabla 12. Variables utilizadas en el estudio

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	SIGNIFICADO	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Numérica continua	Número de días desde el nacimiento del individuo	Años, meses y días
SEXO	Catórgica nominal	Género del individuo	Masculino y femenino
PESO	Numérica continua	Cantidad de masa o peso de una persona	Kilogramos, gramos
TALLA	Numérica continua	Distancia del punto más alto de la cabeza al calcáneo	Centímetros
IMC	Numérica continua	Índice de estado nutricional	Kilogramo entre metro cuadrado
DIAGNÓSTICO NOSOLÓGICO AL INGRESO	Catórgica nominal	Especial a la cual pertenece el diagnóstico clínico del paciente al ingreso a la UTIP	Diagnósticos específicos
AYUNO	Catórgica nominal	Ausencia de algún tipo de alimentación desde el ingreso del paciente a al UTIP hasta el egreso o muerte	Si, No
SOPORTE NUTRICIONAL	Catórgica nominal	Tipo de soporte nutricional administrado durante la estancia en la UTIP	Nutrición enteral, Nutrición parenteral, Mixta, Oral, Ninguna

TIEMPO DE INICIO DE NUTRICIÓN ENTERAL	Numérica discreta	Número de días que pasaron desde el inicio de ayuno al inicio de nutrición enteral	Número de días
TIEMPO DE INICIO DE NUTRICIÓN PARENTERAL	Numérica discreta	Número de días pasados desde el inicio del ayuno hasta el inicio de la nutrición parenteral	Número de días
DÍAS DE VMI	Numérica discreta	Días que transcurren desde el inicio de la VMI hasta la extubación o muerte	Número de días
FALLO A LA EXTUBACIÓN	Catógórica nominal	Variable que indica que el paciente falló el intento de retiro de la VMI durante su estancia	Si, No
MUERTE	Catógórica nominal	Variable que indica si el paciente falleció durante su estancia en la UTIP	Si, No
DÍAS DE ESTANCIA EN LA UTIP	Numérica discreta	Tiempo de estancia intrahospitalaria en la unidad de cuidados intensivos pediátricos	Número de días

8.7 TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Software y significancia estadística

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando R en su versión más reciente, estableciendo un nivel de significancia del 95% ($p < 0.05$). Antes de iniciar con el análisis, los datos fueron limpiados para garantizar su calidad, eliminando valores atípicos extremos e identificando posibles inconsistencias.

Pruebas de normalidad y manejo de datos faltantes

Para determinar la normalidad de las variables cuantitativas se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. En caso de evidencia estadística de no normalidad ($p < 0.05$), las variables se consideraron no paramétricas. Ninguna de nuestras variables presentó un porcentaje mayor al 30% en cuanto a valores faltantes, por lo que las variables numéricas se imputaron con media o mediana según el tipo de distribución, y para las variables categóricas no se realizó ninguna imputación.

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo de las variables continuas se realizó de acuerdo con su distribución. Aquellas que siguieron una distribución normal se reportaron como media \pm desviación estándar; por el contrario, las que no cumplieron con los criterios de normalidad se presentaron como mediana (rango intercuartílico). En cuanto a las variables categóricas, se utilizó frecuencia y proporción para su descripción.

9. RESULTADOS

Posterior a aplicar nuestros criterios de selección se obtuvo una cohorte conformada por 85 pacientes, cuyas características generales se describen en la Tabla 12. La mediana de edad fue de 5.9 años, con un rango que abarcó desde el mes de nacido hasta los 17 años. En cuanto a la distribución por sexo, 36 pacientes (42.4%) fueron de sexo femenino, mientras que 49 (57.6%) correspondieron al sexo masculino, lo que refleja una ligera predominancia de varones en la población estudiada. Las características antropométricas mostraron una mediana de peso de 15.4 kg (rango: 2.5 – 86.5 kg), una mediana de talla de 95.0 cm (rango: 50 – 170 cm), y un IMC de 16.5 kg/m² (rango: 9.9 – 37.4 kg/m²).

Respecto a la patología de base por la cual los pacientes se encontraban hospitalizados, la causa más frecuente fue la cirugía cardiovascular, presente en 28 pacientes (32.9%). Le siguieron en frecuencia los casos relacionados con neurocirugía (n = 21, 24.7%), cirugía general (n = 10, 11.7%) y oncología (n = 9, 10.5%). Otras patologías menos frecuentes fueron atendidas por los servicios de cirugía maxilofacial (8.2%), pediatría general (4.7%), neumología (3.5%), hematología (2.3%) e inmunología (1.1%; Figura 1).

En cuanto al estado nutricional, se identificó que la mayor proporción de pacientes se encontraba en un rango eutrófico (n = 35, 41.1%). No obstante, presentaron desnutrición, 19 pacientes (22.3%) del total. A destacar 13 (15.3%) fueron diagnosticados con sobrepeso y 18 (21.1%) con obesidad (Figura 2). Finalmente, al dividir por grupos de edad, se obtuvo que 26 (30.6%) tuvieron menos de 2 años, 24 (28.2%) tuvieron entre 2 y 5 años, 17 (20%) entre 6 y 10 años y 18 (21.1%) más de 1 años (Figura 3).

Tabla 12. Características demográficas generales. CV: cardiovascular. Variables numéricas con mediana (min-max)

Variable	Valor (n = 85)
Edad (Años)	5.9 (0.1 – 17)
Sexo – n (%)	
Femenino	36 (42.4)
Masculino	49 (57.6)
Peso (Kg)	15.4 (2.5 – 86.5)
Talla (cm)	95.0 (50 – 170)
IMC (kg/m²)	16.5 (9.9 – 37.4)
Patología de base – n (%)	
Cirugía CV	28 (32.9)
Neurocirugía	21 (24.7)
Cirugía	10 (11.7)
Oncología	9 (10.5)
Cirugía Maxilofacial	7 (8.2)
Pediatria general	4 (4.7)
Neumología	3 (3.5)
Hematología	2 (2.3)
Inmunología	1 (1.1)
Estado nutricional – n (%)	
Desnutrido	19 (22.3)
Eutrófico	35 (41.1)
Sobrepeso	13 (15.3)

Obesidad	18 (21.1)
Fallo a extubación – n (%)	4 (4.7)
Fallecimiento – n (%)	2 (2.3)



Figura 1. Especialidades tratantes.

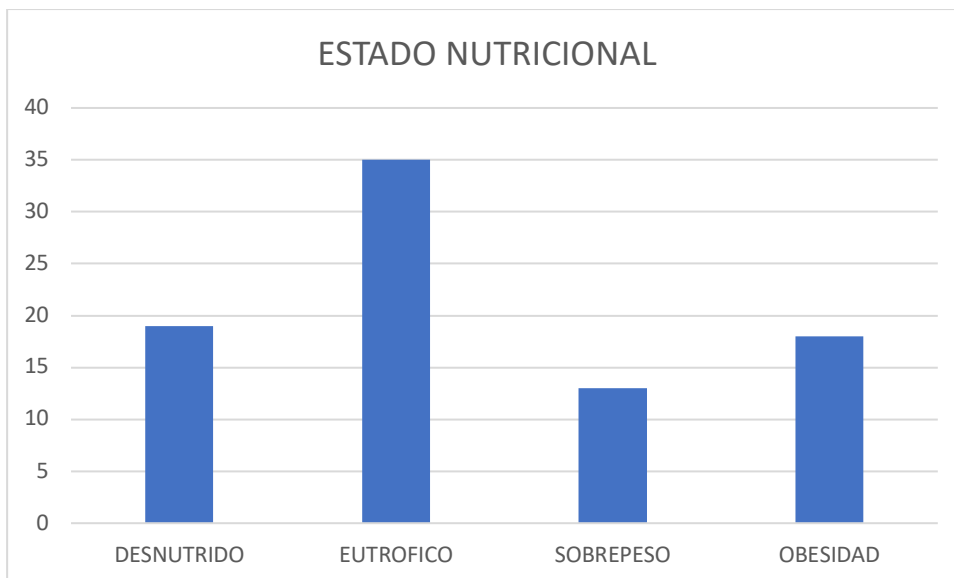


Figura 2. Estado Nutricional.

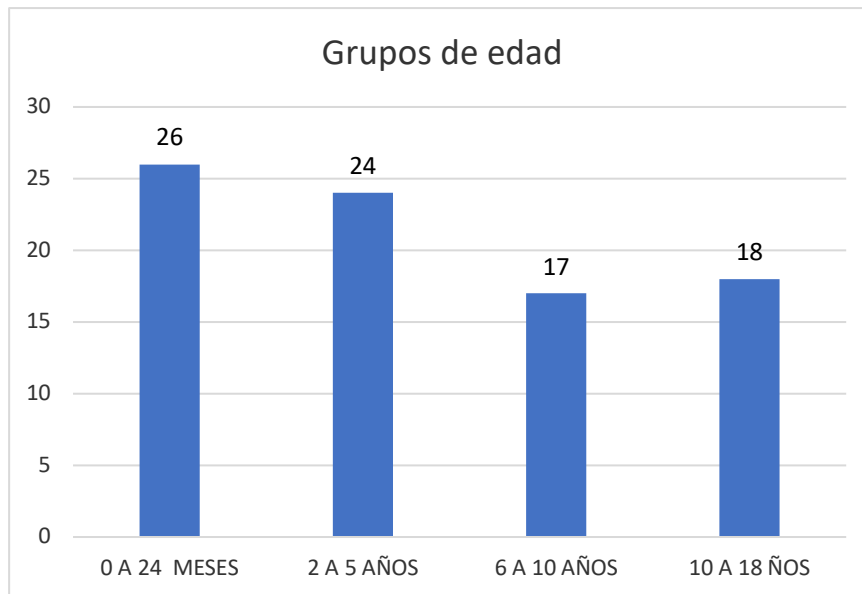


Figura 3. Grupos de edad.

Posteriormente se realizó un análisis de las características por grupos (Tabla 13). Al analizar las características según los grupos etarios mencionados previamente se evidenció que los menores de 2 años presentaron una media de peso de 7.5 kg (rango: 2.5 – 13.5 kg), en el grupo de 2 a 5 años de 14.0 kg (8.4 – 25.0 kg), los de 6 a 10 años de 22.3 kg (14.0 – 38.0 kg), y en el grupo de mayores de 10 años alcanzó una mediana de 48.5 kg (36.5 – 86.5 kg), mostrando el incremento esperado del peso a mayor edad. La talla, que aumentó desde una media 66.0 cm (50.0 – 105.0 cm) en el grupo menor de 2 años hasta 152.0 cm (130.0 – 170.0 cm) en los mayores de 10 años. El índice de masa corporal (IMC) también reflejó una tendencia ascendente como era de esperarse, con valores medianos de 15.5, 16.3, 15.9 y 21.4 kg/m² en los respectivos grupos.

El estado nutricional mostró variaciones entre grupos. La desnutrición en menores de 2 años representó el 46.1%, disminuyendo significativamente en los otros grupos. Por otro lado, la eutrofia en el grupo de 2 a 5 años fue del 50.0% y se mantuvo en los otros grupos.

El sobrepeso presentó su mayor prevalencia en el grupo de 6 a 10 años (35.3%), mientras que la obesidad fue más prevalente en el grupo de 2 a 5 años (33.3%), seguida de los mayores de 10 años (27.7%; Tabla 12).

En cuanto al tipo de apoyo nutricional, los menores de 2 años sólo tuvieron alimentación oral en el 38.4%, con un uso de NPT (19.2%). Asimismo, pacientes mayores tuvieron mayores tasas de nutrición por vía oral, siendo el tipo de alimentación utilizado en más de la mitad de los casos en el grupo de 2 a 5 años y en mayores de 10 años (62% y 66%, respectivamente), asimismo, el uso de NPT fue más bajo en estos últimos grupos. El ayuno fue más frecuente en los extremos etarios (<2 años y >10 años), mientras que ninguno de los pacientes en el grupo de 2 a 5 años lo requirieron (Tabla 12).

El grupo de 6 a 10 años presentó el mayor promedio de días en VMI (12.5 ± 32.2), seguido del grupo menor de 2 años (10.0 ± 14.9). En contraste, los mayores de 10 años tuvieron un promedio menor (3.3 ± 4.4 días). De manera similar, la estancia hospitalaria fue más prolongada en el grupo menor de 2 años (15.8 ± 19.7 días), disminuyendo de manera progresiva con la edad. El número de días en ayuno se mantuvo entre los grupos, con una media de entre 4.2 y 5.0 días (Figuras 5A y 5B).

Tabla 13. Características por grupos. IMC: índice de masa corporal. VMI: ventilación mecánica invasiva.				
Variable	< 2 años (n = 26)	2-5 años (n = 24)	6-10 años (n = 17)	>10 años (n = 18)
Peso (Kg; Min- Max)	7.5 (2.5 – 13.5)	14 (8.4 – 25.0)	22.3 (14.0 – 38.0)	48.5 (36.5 – 86.5)
Talla (cm)	66.0 (50.0 – 105.0)	90.0 (73.0 – 105.0)	118.5 (91.0 – 132.0)	152.0 (130.0 – 170.0)

IMC (kg/m²)	15.5 (9.9 – 20.8)	16.3 (12.8 – 24.7)	15.9 (12.7 – 26.3)	21.4 (14.8 – 37.4)
Estado Nutricional – n (%)				
Desnutrición	12 (46.1)	2 (8.3)	2 (11.7)	2 (11.1)
Eutrófico	8 (30.7)	12 (50.0)	8 (47.0)	8 (44.4)
Sobrepeso	2 (7.7)	2 (8.3)	6 (35.3)	3 (16.6)
Obesidad	4 (15.4)	8 (33.3)	1 (5.8)	5 (27.7)
Tipo de apoyo nutricional – n (%)				
Ayuno	2 (7.7)	0 (0.0)	1 (5.8)	2 (11.1)
Dieta Enteral	6 (23.0)	6 (25.0)	7 (41.1)	2 (11.1)
Dieta oral	10 (38.4)	15 (62.5)	8 (47.0)	12 (66.6)
NPT	5 (19.2)	3 (12.5)	1 (5.8)	4 (22.2)
VMI (días)	10.0 ± 9.0	6.5 ± 7.5	11.0 ± 10.0	3.5 ± 2.0
Estancia (días)	15.8 ± 9.5	8.9 ± 6.0	8.9 ± 6.0	6.8 ± 5.5
Ayuno (días)	4.0 ± 2.0	4.0 ± 3.0	5.0 ± 3.0	4.5 ± 4.0

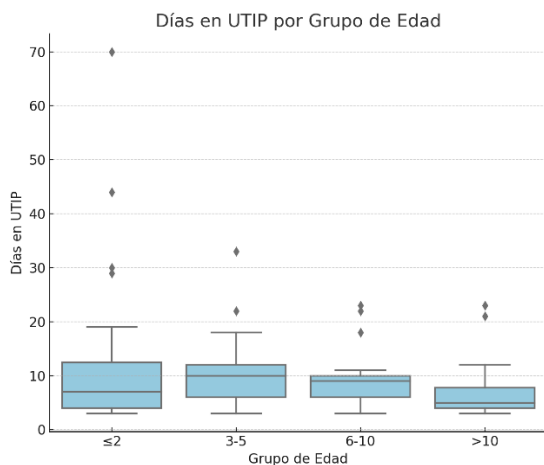


Figura 5A. Estancia en UTIP por grupos de edad. UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

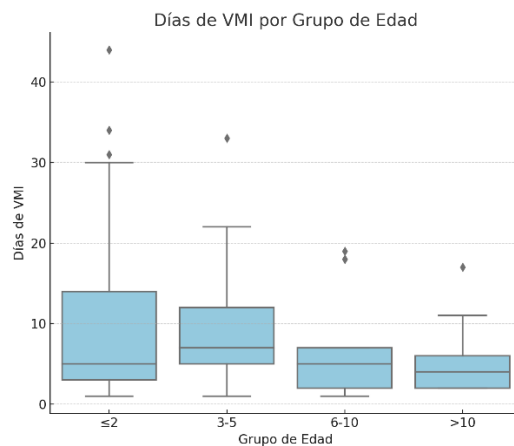


Figura 5B. Duración de VMI por grupos de edad. VMI: ventilación mecánica invasiva.

10. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó a 85 pacientes ingresados en la UTIP de nuestra institución. La edad promedio fue de 5.9 años. La literatura respecto a la relación de la edad y el requerimiento de terapia intensiva es variable, dependiendo de la causa del ingreso. Por ejemplo, si comparamos nuestro estudio con el publicado por Gordillo-Rodríguez observamos que la edad fue mayor en este último, con un promedio de 9.6 años, y un predominio de mujeres. Esto puede deberse a que fue una población enfocada en intoxicaciones, las cuales se presentan una vez que el paciente puede deglutir, por lo que los pacientes lactantes no se ven representados. (18)

Un estudio con resultados distintos fue aquel publicado en 2007 por Elorza Parra y asociados en Colombia, en el cual se observó que la mayoría de los pacientes eran pacientes menores de 1 año (40%), con un predominio de sexo masculino (59%), similar a lo observado por nosotros. En este mismo estudio se observó que la principal causa de admisión fueron las etiologías respiratorias, con más de la mitad requiriendo VMI y con una mortalidad mayor a la nuestra (21.6%). (19)

Nuestro estudio presentó una mortalidad relativamente baja en comparación con otros estudios. Por ejemplo, en un estudio multicéntrico y multinacional en el cual se evaluaron países de Latinoamérica y de Europa, se observó que la mortalidad era mayor en países de Latinoamérica, siendo tan alta como 13%, mientras que Europa fue del 5%,

ligeramente mayor a lo observado en nuestra muestra, lo que pudiera reflejar protocolos de atención en comparación con otras instituciones. (21)

El tiempo de conexión a VMI fue en casi todos nuestros casos mayor a lo publicado en la literatura previa, siendo cercano a los 4 a 5 días, mientras que en algunos de nuestros grupos de edad fue de hasta 10 días. Sin embargo, algo importante a destacar es que los pacientes estudiados en nuestra muestra tienen algunos factores de riesgo para fallo a la extubación y VMI prolongada, como la desnutrición, la patología respiratoria como causante de la intubación y la edad menor. (22,23)

Finalmente, nuestra prevalencia de fallo a la extubación fue del 12%, lo que es similar a otras cohortes, como la publicada por Saengsin y asociados, donde se reportó que el 11% de los pacientes presentaron fallo (24). Esto es relevante, ya que estos pacientes tienen una mortalidad aumentada, así como mayor probabilidad de complicaciones. (25)

10.1 FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Limitaciones

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones a considerarse, en primera, el carácter retrospectivo suele conllevar sesgos a la hora de recopilar los datos o a tener falta de registros completos en ciertas variables. Asimismo, su naturaleza transversal dificulta establecer relaciones temporales claras, esto aunado con el hecho de que fue un estudio descriptivo, impide establecer asociaciones o causalidad. La muestra empleada fue pequeña, lo que limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a poblaciones más amplias. Además, el enfoque unicéntrico podría restringir la variabilidad en los datos.

Fortalezas

A pesar de esto, nuestro estudio tiene varias fortalezas a destacar. En primer lugar, se llevó a cabo en población local, siendo uno de los primeros en valorar la evolución nutricional en población mexicana, lo que contribuye a ampliar el conocimiento epidemiológico en nuestro contexto. De igual forma, se describen de manera detallada variables relevantes, lo cual permite una mejor comprensión de los factores relacionas con la UTIP y la nutrición y sienta las bases para futuras investigaciones con enfoques prospectivos y muestras más numerosas.

11. CONCLUSIONES

El estado nutricional y el soporte nutricional en pacientes pediátricos críticos desempeñan un papel fundamental en su evolución clínica. En este estudio, se observó una alta variabilidad en las características antropométricas y en la duración de la hospitalización, con los lactantes siendo el grupo con mayor tiempo de estancia. La nutrición enteral fue la estrategia más utilizada, alineándose con las recomendaciones actuales, mientras que la nutrición parenteral se reservó para casos específicos.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de optimizar la terapia nutricional en la UTIP, con especial énfasis en la detección temprana de riesgos nutricionales y la individualización del soporte nutricional. Además, evidencian la importancia de continuar investigando los efectos del estado nutricional en los desenlaces clínicos de esta población vulnerable.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Segarra O, Redecillas S, Clemente S. Conceptos básicos nutricionales y su aplicación. *Guía de Nutrición Pediátrica Hospitalaria*. 2022. 1–18 p.
2. Dini golding E, Marina Reverón A, henríquez Pérez G. NUTRICIÓN CLÍNICA PEDIÁTRICA: DOCENCIA CON ENfoQUE DE PAÍS. *Revinpost*. 2011;26:1–19.
3. Ladino Meléndez L, Suárez Cortina L, Frias RV, De M. *Manual de Nutrición Pediátrica*. Madrid: LASPGHAN; 2022. 1–19 p.
4. Serra JD. *Nutricion en infancia y adolescencia*. 2009;113–42.
5. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, Coss-Bu JA, Vermilyea S, Farrington EA, et al. 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. Vol. 18, *Pediatric Critical Care Medicine*. 2017. 675–715 p.
6. Alonso M, Alonso M, Castellano G, Aparicio A, Rodrigo M, Aranceta J, et al. *Manual Práctico de Nutrición en Pediatría*. 1a ed. Madrid: Ergon; 200d. C. 1–540 p.
7. Grant JP. *Ninos, alimentos y nutrición*. 2019. 1–72 p.
8. Porras IC, Polo AV. *Nutrición en Pediatría y Neonatología*. *Soc Esp Farm Hosp*. 2019;5–28.
9. Ortega AIJ, García RMM, Rodríguez-Belvis MV, Herrero JR. From infant to child. Feeding in different stages. *Nutr Hosp*. 2017;34:3–7.
10. Pérez SP, Miranda VM, Ayllón YD, Acosta YF. Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. *Rev Cuba Pediatr*. 2006;78(1):84–7.
11. Caminiti C, Garrahan H, Galv E, Hern A, Inform C, Lavorgna S, et al. GAP 2020 Manejo Nutricional del Paciente Crítico. *Hosp Pediatría Garrahan*. 2020;1–50.
12. Galera-Martínez R, López-Ruzafa E, López AM, More RAL. Actualización en el soporte nutricional del paciente pediátrico críticamente enfermo. *Acta Pediatr Esp*. 2017;75(7–8):e117–23.
13. Alonso JB. *Nutrición en el paciente crítico*. *Soc Esp Gastroenterol Hepatol Nutr Pediátrica*. 2023;(1):579–94.
14. Taylor RM, Preedy VR, Baker AJ, Grimble G. Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr*. 2003;22(4):365–9.

15. Suárez A. Nutrición en el paciente crítico. Editor Médica Panam. 2020;20(8):1–12.
16. Mehta NM, Skillman HE, Irving SY, Coss-Bu JA, Vermilyea S, Farrington EA, et al. 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. *J Parenter Enter Nutr.* el 1 de julio de 2017;41(5):706–42.
17. Zhu XM, Qian SY, Lu GP, Xu F, Wang Y, Liu CF, et al. Chinese guidelines for the assessment and provision of nutrition support therapy in critically ill children. Vol. 14. 2018. 419–428 p.
18. Gordillo-Rodríguez L, Escobedo-Berumen L, Rendón-Macías ME, Garay-Carmona D, Blanco-Montero A, Vizcarra-Alvarado P, et al. Características de los pacientes pediátricos que ingresan a terapia intensiva por intoxicaciones graves. *Rev Mex Pediatría.* febrero de 2022;89(1):12–8.
19. Elorza Parra M, Escobar González AF, Cornejo Ochoa W, Quevedo Vélez A. Morbimortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, Colombia, 2001-2005. *Iatreia.* marzo de 2008;21(1):33–40.
20. Toussaint-Martínez de Castro G, Kaufer-Horwitz M, Héctor Antonio CL, Klünder-Klünder M, Jarillo-Quijada A, García-Hernández HR. Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica. *Bol Méd Hosp Infant México.* junio de 2013;70(3):216–21.
21. Campos-Miño S, Sasbón JS, von Dessauer B. Los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica. *Med Intensiva.* febrero de 2012;36(1):03–10.
22. Hsu PC, Lin YT, Kao KC, Peng CK, Sheu CC, Liang SJ, et al. Risk factors for prolonged mechanical ventilation in critically ill patients with influenza-related acute respiratory distress syndrome. *Respir Res.* el 4 de enero de 2024;25(1):9.
23. Nabialek T, Tume LN, Cercueil E, Morice C, Bouvet L, Baudin F, et al. Planned Peri-Extubation Fasting in Critically Ill Children: An International Survey of Practice. *Front Pediatr [Internet].* el 11 de mayo de 2022 [citado el 1 de marzo de 2025];10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2022.905058/full>
24. Saengsin K, Sittiwangkul R, Borisuthipandit T, Trongtrakul K, Tanasombatkul K, Phanacharoensawad T, et al. Predictive factors of extubation failure in pediatric cardiac intensive care unit: A single-center retrospective study from Thailand. *Front Pediatr [Internet].* el 17 de abril de 2023 [citado el 1 de marzo de 2025];11. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2023.1156263/ful>

25. Edmunds S, Weiss I, Harrison R. Extubation Failure in a Large Pediatric ICU Population. CHEST. el 1 de marzo de 2001;119(3):897–900.

Anexos

Anexo 1. Resultados de pruebas de normalidad.

Variable	Prueba	Valor p	Desviación
Edad	Shapiro-Wilk	< 0.0001	0.7577
Peso	Shapiro-Wilk	< 0.0001	1.3303
Talla	Shapiro-Wilk	0.0020	0.3754
IMC	Shapiro-Wilk	< 0.0001	1.4501
Tiempo inicio NET	Shapiro-Wilk	0.0001	1.6088
Tiempo inicio NPT	Shapiro-Wilk	0.0037	1.1923
Días de VMI	Shapiro-Wilk	< 0.0001	6.2661
Días de estancia	Shapiro-Wilk	< 0.0001	3.4415
Días de ayuno	Shapiro-Wilk	< 0.0001	1.3511
EDAD	Shapiro-Wilk	< 0.0001	0.7577