



FACULTAD DE MEDICINA
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**“Estado de nutrición en pacientes pediátricos oncológicos como factor pronóstico
en la unidad de terapia intensiva en el Instituto Nacional de Pediatría en el
periodo 2017 a 2019”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

DR. PAOLA GARCÍA GUTIÉRREZ

TUTOR: PATRICIA ZÁRATE CASTAÑÓN



CIUDAD DE MÉXICO SEPTIEMBRE 2020



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).

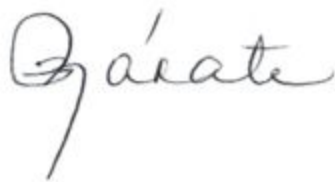
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**Estado de nutrición en pacientes pediátricos oncológicos como factor pronóstico
en la unidad de terapia intensiva en el Instituto Nacional de Pediatría en el
periodo 2017 a 2019**

DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA

DR. JOSE N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Zárate', with a stylized, cursive script.

DRA. PATRICIA ZÁRATE CASTAÑÓN
TUTOR DE TESIS

DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
FÍSICO MATEMÁTICO FERNANDO GALVÁN CASTILLO.

ASESORES METODOLÓGICOS

Estado de nutrición en pacientes pediátricos oncológicos como factor pronóstico en la unidad de terapia intensiva en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo 2017 a 2019

Alumno: Paola García Gutiérrez

Tutor: Dra. Patricia Zarate Castañón

Asesores metodológicos:

Dra. Patricia Cravioto Quintana

Físico Matemático Fernando Galván Castillo.

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES:

CÁNCER EN PEDIATRÍA

El cáncer se refiere a la proliferación celular no regulada, como resultado de cambios a nivel genético¹. La transformación maligna de las células está mediada por una disrupción a nivel de procesos celulares, la cual es resultado de una serie de alteraciones en genes cuya función reside en la transducción de caminos de señalización que regulan el destino celular, así como sus interacciones con el microambiente: la regulación del ciclo celular, la senescencia, apoptosis, la migración y angiogénesis^{1,2}.

Los estudios *in vitro* de carcinogénesis indican que ésta es un proceso que se desarrolla en varios pasos, definida funcionalmente por la iniciación, promoción y progresión de ésta². En la a iniciación un agente químico, microbiano o radiación llamado carcinógeno induce cambios a nivel celular, en la promoción las células mutadas proliferan y se forma un tumor en donde se requiere la participación de la angiogénesis y factores de crecimiento, y finalmente en la progresión la acumulación de mutaciones causa un fenotipo de tipo invasor y pueden ocurrir metástasis¹.

El cáncer infantil es una enfermedad relativamente infrecuente, con aproximadamente 1 en 7,000 niños menores de 14 años diagnosticados anualmente en Estados Unidos², a nivel mundial se diagnostican anualmente más de 200,000 casos nuevos; en México se reportan entre 5000 y 6000 casos nuevos al año, con una prevalencia de 20,000 casos /año³. Sin embargo, a pesar de su

baja frecuencia, es un problema de Salud Pública debido a su mortalidad y al gran impacto bio-psico-social en los pacientes y sus familiares. En países con altos ingresos la sobrevida es mayor al 80%, sin embargo, en México se reporta una sobrevida anual menor al 40% ³, siendo la principal causa de mortalidad relacionada con enfermedad en niños entre 1 y 14 años. Algunas de las principales causas que repercuten en bajas tasas de supervivencia en países de bajos recursos es la incapacidad para el diagnóstico oportuno y preciso, poco acceso a los tratamientos, abandono de los mismos, defunciones por toxicidad, y recidivas.

EL PAPEL DEL CUIDADO INTENSIVO EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO

Como ya se ha mencionado previamente, el cáncer infantil es una de las principales causas de mortalidad en la población pediátrica, sin embargo avances recientes en la terapia de soporte y el desarrollo de nuevas quimioterapias han mejorado significativamente el pronóstico en aquellos pacientes que tienen acceso a dichos tratamientos, pasando de una sobrevida aproximada del 40% hace 30 años a más del 70% en la actualidad ^{4,5}. Sin embargo, el uso de tratamientos más agresivos se ha asociado también a complicaciones y eventos que amenazan la vida, los cuales resultan en una elevada tasa de admisiones a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) . Eventualmente, 1 de cada 3 o 4 niños con cáncer es admitido a una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos durante el curso de su enfermedad⁴, ya sea por complicaciones relacionadas con la neoplasia (como el síndrome de lisis tumoral) o aquellas secundarias a la terapia (como infecciones consecuencia de la inmunosupresión). Varios estudios han intentado identificar factores pronósticos al momento de la admisión del paciente a la UTIP, para guiar al médico en la toma de decisiones con respecto a la intensidad del tratamiento. Dentro de estos factores – que generalmente se pueden clasificar en aquellos relacionados con el paciente y los relacionados con la enfermedad- se han descrito la edad, el tipo de enfermedad, el estadio de ésta y la respuesta a quimioterapia. Así mismo se han utilizado escalas de riesgo de mortalidad como el Pediatric Risk Mortality Score (PRISM) y su versión actualizada PRISM III, la necesidad de soporte inotrópico y el síndrome de disfunción multiorgánica. La

mortalidad de pacientes oncológicos hospitalizados en terapia intensiva se ha reportado de aproximadamente un 30% en diversos estudios internacionales ⁵

En nuestro Instituto se ha decidido dividir a los pacientes oncológicos que ingresan en la Terapia Intensiva en tres categorías: neoplasias de tipo hematológico, neoplasias sólidas y neoplasias del sistema nervioso central, debido a que ésta última categoría incluye las cirugías del sistema nervioso central, su estancia suele ser menor a 48 horas lo que impide realizar dos evaluaciones nutricionales entre las que exista un cambio significativo. Por dicha razón, se excluye a los niños que entren para vigilancia postquirúrgica sin complicaciones.

DESNUTRICIÓN EN EL PACIENTE ONCOLÓGICO PEDIÁTRICO

La evolución del entendimiento de la importancia de la nutrición en el cáncer abarca aspectos de prevención, tratamiento, sobrevida y pronóstico; así como el rol que potencialmente juega la nutrición en la biología del cáncer. Todos estos aspectos pueden ser influenciados no sólo por lo que los niños comen, sino también por lo que las madres comen durante la gestación ²⁹.

De acuerdo al Instituto Nacional de Cancerología hay una incidencia de desnutrición del 40 al 80% lo que en niños se traduce en una cifra entre el 8 y el 60%, dependiendo del tipo de neoplasia y su tratamiento². De acuerdo a la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition, la desnutrición pediátrica se define como el desbalance entre el requerimiento nutricional y la ingesta, lo que resulta en un déficit de energía, proteína o micronutrientes. Esto conlleva una alteración en el crecimiento y desarrollo y, en el caso del paciente con patología ocasiona un mayor riesgo de infecciones, días de hospitalización y mal pronóstico³. La etiología de la desnutrición en niños hospitalizados es de origen secundario a la patología de base que a su vez se asocia a mecanismos como hipermetabolismo, una alteración en la utilización de nutrientes y una mayor pérdida de éstos. Los niños con cáncer son particularmente vulnerables a la desnutrición, debido a que requieren de una mayor cantidad de substratos por la enfermedad que padecen y el tratamiento; así mismo hay interacciones dinámicas entre el cáncer, los procesos metabólicos del paciente, las múltiples

comorbilidades, el efecto de las diversas terapias y el estado socioeconómico del paciente. Así, en estos pacientes hay interacción entre necesidades aumentadas, ingesta disminuida, aporte inadecuado e inflamación aumentada: todo esto conlleva a déficit proteico, caquexia y las secuelas de dichos déficits. Los pacientes con alto riesgo de desnutrición pueden ser identificados.

El por qué a malnutrición tiene un impacto en el pronóstico del paciente oncológico es multifactorial. La diferencia entre la composición corporal de la masa magra y el tejido adiposo afecta la farmacocinética de una gran variedad de las drogas utilizadas para quimioterapia, además de que los pacientes con malnutrición frecuentemente tienen otras comorbilidades, como el inmunocompromiso con infecciones concurrentes en la desnutrición o los desórdenes metabólicos en pacientes obesos; comorbilidades que afectan los desenlaces. Así mismo, otros factores hormonales, inflamatorios y metabólicos se han descrito en pacientes con malnutrición, los cuales pueden afectar en la biología del cáncer (por ejemplo, IGF-1).¹⁹

Aunque la malnutrición es frecuentemente referida como un factor pronóstico pobre en pacientes oncológicos pediátricos, el estado nutricional pocas veces es evaluado en la admisión de los pacientes a UTIP y en estudios clínicos⁷. Se ha demostrado que una adecuada nutrición juega un rol decisivo en los desenlaces como respuesta al tratamiento, calidad de vida y costo del cuidado.

El estado nutricional no sólo al inicio de la quimioterapia, sino a lo largo de ésta, ha mostrado afectar no sólo la farmacocinética y farmacodinamia de los tratamientos, sino también la tasa de complicaciones: Orgel et al⁸ del Children's Oncology Group correlacionaron desenlaces con la duración de los estados extremos de la malnutrición (desnutrición y obesidad) durante el tratamiento de leucemia linfoblástica aguda. Evaluaron 2,008 niños tratados en el protocolo de alto riesgo, y encontraron que ser obeso o desnutrición en el tiempo entre el término de la inducción y el inicio del mantenimiento resultaba en una disminución del tiempo libre de enfermedad. El estado de obesidad correlacionaba con un aumento de la toxicidad pancreática y hepática, mientras la desnutrición

correlacionaba con un aumento de las infecciones fúngicas y toxicidad hematológica. En ambos espectros de la desnutrición, es decir, en el déficit calórico y el sobrepeso, la depuración de las drogas se ve afectada; esto ha sido más claramente estudiado en medicamentos como metotrexato, donde la desnutrición disminuye la depuración de la droga y aumenta el riesgo de toxicidad. (Rogers,2015)

La caquexia del paciente oncológico es un evento bien descrito, en el cual se pueden hallar factores multifactoriales que se pueden relacionar con:

- a) La enfermedad. Pueden ser por obstrucción mecánica, malabsorción de nutrientes, factores supresores del apetito y producción de citoquinas y factores para-endócrinos Pueden existir factores psicológicos y en relación con el sistema nervioso central que conlleven a disminución del apetito, anorexia, alteraciones en el gusto y en el olfato y factores estresantes por la náusea y el vómito anticipatorio.
- b) El fenotipo del paciente. Alteraciones en el metabolismo, aumento de los requerimientos para el crecimiento dependientes de la edad, y comorbilidades como infecciones.
- c) El tratamiento. Los relacionados con la quimioterapia, radiación y/o cirugía. Los tratamientos sistémicos frecuentemente están relacionados con complicaciones gastrointestinales como mucositis a lo largo del tracto gastrointestinal, íleo, náusea y vómito, dolor abdominal y alteraciones en la absorción de nutrientes.

Todos los factores mencionados pueden resultar incremento de los requerimientos y de las pérdidas y disminución de la ingesta de nutrientes. Como consecuencia, esto resulta en un déficit proteico y de micronutrientes que conlleva a un pobre crecimiento, mala calidad de vida y deterioro de la función de ciertos órganos, destacando el sistema inmune; esto aumentando el riesgo de infecciones sistémicas y la morbilidad y mortalidad de dichos pacientes²⁹.

En el paciente pediátrico con cáncer hay un alto riesgo de padecer desnutrición debido a que se ve afectada la ingesta de alimentos ya sea por la localización y tamaño del tumor o por los síntomas gastrointestinales causados por los fármacos quimioterapéuticos o debido a efectos adversos de los tratamientos administrados. Además, los requerimientos se encuentran incrementados, lo que condiciona su crecimiento y desarrollo. Por ello, la terapia nutricional tiene un rol importante en el pronóstico, calidad de vida y costo del tratamiento⁴. También, se asocia una mayor desnutrición en estos pacientes por la caquexia del cáncer, caracterizada por una pérdida pronunciada y progresiva de masa muscular y grasa corporal, que surge como consecuencia de la acción de las citocinas proinflamatorias y un metabolismo alterado⁵. En niños con cáncer puede verse alterado el peso por la masa tumoral al igual que por el grado de hidratación, principalmente durante el tratamiento de quimioterapia.

SOBREPESO Y OBESIDAD EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO ONCOLÓGICO

Obesidad se clasifica por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un IMC para la edad mayor al percentil 95. Algunos mecanismos propios de la obesidad también incrementan el riesgo de toxicidad por la quimioterapia y en muchos casos este incremento en la adiposidad se ha asociado con los efectos de los glucocorticoides, un fármaco comúnmente usado en la terapia del cáncer. El paciente oncológico también realiza menos actividad física y tiene hábitos alimentarios alterados.

Así como un estado de desnutrición tiene un efecto de mal pronóstico en los pacientes oncológicos, el exceso de masa grasa u obesidad también se ha relacionado con mayor riesgo de toxicidad hepática y pancreática. Se ha documentado el efecto de deterioro que tiene la obesidad en el paciente oncológico pediátrico, sobre todo en diagnóstico de leucemia aguda linfoblástica (LAL), y leucemia aguda mieloblástica (LAM).⁶ Es importante tomar en cuenta que, aunque los pacientes tengan sobrepeso u obesidad la pérdida de masa muscular o masa grasa puede estar enmascarada y la gravedad del deterioro nutricional del paciente, subestimada. A esto se le llama obesidad sarcopenia. Un paciente con

estas características también tiene un mayor riesgo de infecciones, menor capacidad de cicatrización de heridas, y una menor tolerancia al tratamiento con quimioterapia. Dado lo anterior, medir únicamente el peso del paciente es insuficiente y se requieren parámetros como los pliegues cutáneos, circunferencias y valores bioquímicos. Hay que tener un adecuado manejo no sólo de la desnutrición si no de la obesidad y el sobrepeso .⁷

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRÍTICO Y ONCOLÓGICO PEDIÁTRICO

En cuanto a la valoración de la composición corporal del paciente pediátrico oncológico se han utilizado medidas como peso y talla para obtener índice de masa corporal, lo cual se ha considerado como una de las fallas de los estudios relacionados con la mayoría de los reportes de la literatura, debido a que el peso es un parámetro agudo que frecuentemente es poco confiable debido a los cambios en el estado de hidratación, cambios en la localización del agua corporal y la masa tumoral⁷. Por esta razón, se conoce que las medidas antropométricas proporcionan una evaluación del estado nutricional y la composición corporal, tales como son el uso de la circunferencia media del brazo y el pliegue cutáneo tricipital. Estas medidas han sido usadas por el Grupo Centro Americano (AHOPCA), mostrando que son realizables en países de bajos recursos y en vías de desarrollo, y que son mejores parámetros que el peso y la talla, además de que se correlacionan con desenlaces ^{10, 11}, sin embargo, a nivel mundial ésta no es una práctica común ni estandarizada a pesar del desarrollo de herramientas antropométricas y bioquímicas. La masa libre de grasa ha sido medida por análisis de bioimpedancia eléctrica utilizando frecuencia de 50 kHz (BIA 101-Akern), al ser pacientes hospitalizados, se ha utilizado colocando al paciente en posición supina con las extremidades extendidas y separadas del cuerpo. Sin embargo, estos estudios se han realizado únicamente a largo plazo. Se han encontrado diversos factores que influyen las alteraciones en estas medidas como el tipo de alimentación, adecuación energética, tolerancia, estado nutricional al ingreso, tipo de neoplasia, etapa del tratamiento, intensidad de tratamiento y tratamiento con corticoesteroides. ⁸

La antropometría del brazo es una de las medidas más utilizadas debido a la evidencia de su adecuada correlación con estudios de impedancia, además de que no requiere mucho presupuesto ni personal altamente entrenado. La medida de circunferencia media de brazo se ha realizado en el punto medio entre el olécranon y acromion, con el brazo relajado; el pliegue cutáneo tricipital se ha realizado con plicómetro en el punto medio de la parte posterior del brazo, a la misma altura que la circunferencia media.

En el paciente oncológico pediátrico se hizo una validación de los indicadores del porcentaje de masa grasa en el 2008. El estudio transversal comparó la pletismografía por desplazamiento de aire con las mediciones antropométricas de circunferencia media de brazo, pliegue cutáneo tricipital y área muscular de brazo en 23 niños encontrando que dichas mediciones son buenos indicadores y se deben incluir en la evaluación nutricional de esta población. Aun así, su validez no ha sido comprobada de manera exhaustiva en el paciente crítico.¹⁰

La medición más utilizada es la circunferencia media de brazo ya que ha mostrado ser un indicador de mayor mortalidad en aquellos pacientes que se encuentran por debajo del percentil 5. Las mediciones de los pliegues cutáneos tricipital, de pantorrilla, y suprailíaco pueden considerarse razonables para la estimación del porcentaje de masa grasa en niños entre 9 y 19 años, se ha comparado su confiabilidad con mediciones realizadas con pletismografía por desplazamiento de aire; sin embargo, se han encontrado limitantes en cuanto a la ecuación que se debe utilizar para obtener el resultado a partir de los pliegues de acuerdo al lugar de origen de la población.¹¹

De acuerdo a la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), dentro de las variables antropométricas recomendadas para evaluar el estado de nutrición se encuentran las tablas de la OMS como estándar de población en niños de 0 a 2 años, mientras que para niños de 2 a 18 años recomienda el uso de las tablas de crecimiento del Centro de prevención y Control de enfermedades (CDC). Así mismo la norma mexicana, sobre el control de la nutrición del niño y adolescente recomienda su uso en la atención de la salud del niño dado su uso en

diferentes escenarios y pacientes con diversas patologías.^{12,13} Para la evaluación de la adecuación de la circunferencia media de brazo y el pliegue cutáneo tricipital se han utilizado los percentiles de Frisancho.¹⁴

EVALUACIÓN BIOQUÍMICA EN EL PACIENTE CRÍTICO

Además de la evaluación de la composición corporal en el paciente pediátrico crítico, se han medido valores bioquímicos para relacionarlos con el estado nutricional del paciente y su pronóstico en la unidad de cuidados intensivos. Se ha evaluado principalmente la albúmina, prealbúmina, transferrina y proteína ligadora de retinol obteniendo como resultado que más que indicar de manera específica si un paciente está presentando deterioro nutricional, permite conocer la severidad de la patología, si hay un estado de inflamación o de estrés metabólico¹⁵.

En el caso de la albúmina, un valor menor a 2.5 g/dl conlleva un riesgo elevado de complicaciones asociadas a la desnutrición. En cuanto a la prealbúmina, fue el biomarcador que menor correlación tuvo en pacientes pediátricos críticos aun cuando en adultos tiene una gran importancia clínica. Otro estudio sobre la prealbúmina determinó que por su vida media de 2 días puede ser un parámetro más sensible a los cambios en el estado nutricional, aunque también puede verse alterada en circunstancias como infecciones, insuficiencia hepática o renal¹⁵.

Los niveles de colesterol se han utilizado para la valoración de estado nutricional ya que valores disminuidos se han asociado a desnutrición en paciente crítico y se relacionan a un mayor índice de mortalidad. Otra limitación de estos marcadores es que son muy sensibles a cambios en el estado de hidratación o por la misma patología de base.¹⁵

El uso de índices nutricionales que asocien dos o más biomarcadores podría ser de mayor utilidad en esta población dado que reduce la dependencia en un solo marcador posiblemente afectado por otros factores además del estado nutricional, un ejemplo de dichos índices es el IPN o índice pronóstico nutricional que se usa para asociar el riesgo de una complicación quirúrgica con el estado nutricional previo al procedimiento.¹⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevalencia de desnutrición en el paciente pediátrico hospitalizado en el mundo es de 25%, específicamente en países desarrollados. Los pacientes admitidos a las unidades de cuidado intensivo tienen una mayor incidencia de infecciones y mortalidad. De acuerdo a la Organización mundial de la salud (OMS) la mortalidad en la unidad de terapia intensiva pediátrica en México es del 13% y en países que se encuentran en vías de desarrollo la tasa de la asociación entre mortalidad y desnutrición aguda severa va de 73 a 187 por cada 1000 casos.

En el país se cuenta con una incidencia anual de 5000 a 6000 casos de cáncer en menores de los 18 años. La edad entre los 0 y 4 años es la que tiene mayor incidencia y se ha establecido la leucemia como el diagnóstico más común, con prevalencia de 49.8%. Según datos del Sistema Epidemiológico y Estadístico de Defunciones, es la segunda causa de muerte en pacientes entre los 5 y 14 años de edad, registrándose una supervivencia global de 68%. El cáncer se está volviendo la principal causa de muerte no accidental en la población pediátrica entre los países en vías de desarrollo.

Específicamente, en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría de México se cuenta con un índice de mortalidad entre 5.5 y 7%. Dentro de las patologías comunes en la terapia intensiva pediátrica se encuentra el cáncer; los pacientes oncológicos suelen ingresar por complicaciones de la misma patología o efectos de su tratamiento como lo es el síndrome de lisis tumoral, sepsis, insuficiencia respiratoria y cardiovascular y la disfunción orgánica múltiple, así como aquellos pacientes quienes necesitan de cuidados post quirúrgicos. De los pacientes oncológicos admitidos, el 65% tienen algún grado de desnutrición y una vez dentro de la terapia su estado nutricional se deteriora aún más por la respuesta metabólica, los ayunos continuos y aportes energéticos inadecuados.

La OMS y la CDC recomiendan el uso de percentiles o z scores para evaluar la composición corporal de los pacientes pediátricos, tomando en cuenta peso, la talla y el IMC, pero en el caso de los pacientes oncológicos estos indicadores

pueden verse afectados por la presencia tumoral, en especial en cánceres de tumores sólidos. Además de esto, el paciente oncológico suele presentar caquexia por cáncer que es un síndrome para neoplásico mediado por citocinas proinflamatorias que causa anorexia, pérdida de peso, astenia y atrofia muscular junto con una alteración metabólica para el uso de nutrientes.

La desnutrición no sólo implica un riesgo para el paciente porque afecta su tasa de crecimiento si no por su asociación con la mortalidad. De acuerdo a diversos estudios, la desnutrición en los pacientes que se encuentran en la unidad de terapia intensiva pediátrica está asociada con una estancia intrahospitalaria prolongada y una mayor duración del apoyo ventilatorio. Es decir que el pronóstico de los pacientes pediátricos se ve influenciado por el estado nutricional.

Aunque en general se les da seguimiento a los pacientes de la UTIP no existen parámetros especiales para los pacientes oncológicos en quienes es común que se presenten alteraciones en los estudios bioquímicos o en los datos clínicos, por esa razón se hace énfasis en el uso de la antropometría para la evaluación y monitoreo nutricional.

El Children's Oncology Group ha preestablecido el algoritmo de tratamiento nutricional en pacientes con este padecimiento y de acuerdo a un estudio de esta organización, la circunferencia de brazo es una de las medidas que tiene mayor sensibilidad para detectar un estado de malnutrición, aunque aún existe una falta de intervenciones que usen este tipo de medidas junto con el pliegue tricipital o la bioimpedancia eléctrica.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el cambio del estado nutricional del paciente oncológico crítico en su estancia de terapia intensiva?

JUSTIFICACIÓN

El paciente oncológico pediátrico tiene un riesgo alto de presentar complicaciones relacionadas al estado nutricional; conocer cuáles son los cambios que ocurren en éste durante su estancia en la UTIP y los factores asociados permitirá tener un

manejo más adecuado y disminuir la incidencia de complicaciones en el paciente. Conociendo los cambios que se presentan en el estado nutricional del paciente oncológico pediátrico durante la estancia en terapia intensiva, por medio de la valoración nutricional y el monitoreo del estado nutricional, se podría disminuir la prevalencia de la desnutrición y, por consiguiente, propiciar la disminución de complicaciones y mortalidad en esta población. Permitirá dar a conocer el grado de deterioro que puede llegar a presentarse con el fin de destacar la prevención y hacer énfasis en un adecuado manejo de soporte nutricional que ayude a evitar en la mayor medida posible la exacerbación de un estado nutricional deficiente. La valoración antropométrica, como método con mayor aproximación para evaluar el estado nutricional permite realizar y mantener un adecuado monitoreo en el paciente y conocer si el soporte nutricional es eficiente.

Conocer la importancia de una valoración nutricional antropométrica dentro de la UTIP permitirá disminuir las complicaciones asociadas a la desnutrición, lo que consecuentemente reducirán los costos destinados al tratamiento en el Instituto, permitiendo un aprovechamiento óptimo de los recursos en la terapia intensiva.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el cambio en el estado nutricional del paciente oncológico crítico pediátrico que ingresa a la terapia intensiva

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conocer el cambio en los valores antropométricos de circunferencia de brazo
- Conocer el cambio en los valores de: colesterol, albúmina y prealbúmina

Conocer los desenlaces de los pacientes con desnutrición durante su estancia en la terapia. **MATERIAL Y MÉTODO**

1) Clasificación de la investigación: Se trata de un estudio observacional, longitudinal y analítico.

2) Universo del estudio:

- Criterios de inclusión.

1. Pacientes que pertenezcan a población pediátrica (0 a 18 años)
2. Hombres o mujeres
3. Padecimiento oncológico diagnosticado mediante estudio histopatológico en cualquier fase del tratamiento
4. Estancia mínima en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría de 72 horas del periodo de 2017 y 2019.
5. Pacientes que cuenten con medición de pliegue tricipital o circunferencia del brazo, así como peso y talla.
6. Pacientes a quienes se le hayan realizado mediciones de colesterol, albúmina y prealbúmina

-Criterios de exclusión

1. Pacientes con síndrome de intestino corto
2. Pacientes con procedimientos neuroquirúrgicos.

- Criterios de eliminación:

1. Pacientes con visceromegalias o ascitis
- Variables.

Las variables a analizar se encuentran en el anexo I. **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Muestreo por conveniencia. En el presente trabajo se recolectará información proveniente de los expedientes de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión del 1ro de enero del 2017 al 31 de diciembre de 2019.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Durante el proceso de elaboración del siguiente protocolo se realizará una base de datos en el programa Excel, la cual incluirá las variables seleccionadas para el estudio, posterior a lo cual se exportarán dichos datos al programa estadístico SPSS21, donde se realizará el análisis estadístico de los datos. Se describirán las

características sociodemográficas de los pacientes mediante frecuencias y proporciones (sexo, tipo de cáncer, tratamiento y motivo de ingreso); la edad de los pacientes se reportará mediante medidas de tendencia central.

Para evaluar el cambio de los valores antropométricos y bioquímicos se utilizarán pruebas de T de student pareada.

Además, se evaluará la asociación en el cambio de estado de nutrición y el tipo de cáncer, de tratamiento y motivo de ingreso, todas estas variables categorizadas, mediante pruebas de ji cuadrada o exacta de Fisher.

RESULTADOS

Se describen a continuación los resultados del análisis de las variables comentadas, las cuales para su desglose se clasificaron en los siguientes rubros:

1. Población de estudio: sexo, edad, padecimiento oncológico y motivo de ingreso a la terapia intensiva pediátrica.
2. Conductas nutricionales en UTIP: tiempo de ayuno, uso de NPY y tiempo de inicio a NPT.
3. Estado nutricional: IMC, albúmina sérica y perímetro braquial antes y después de la estancia en la UTIP
4. Desenlaces: tiempo de estancia en UTIP, ventilación mecánica prolongada, y mortalidad.

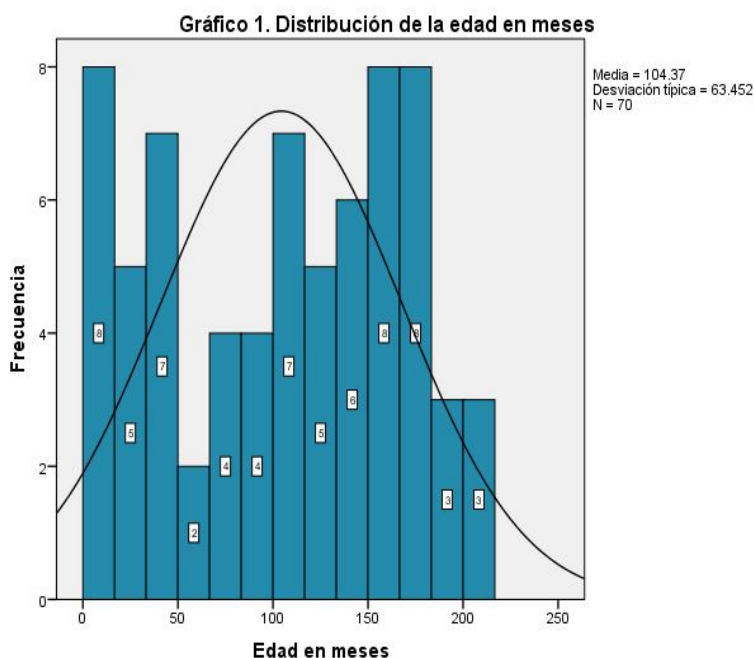
I. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

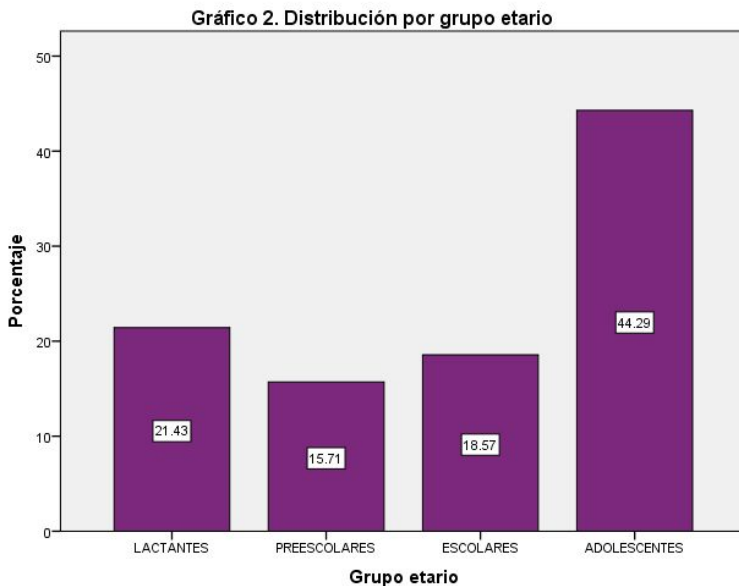
A continuación, se describirá a la población pediátrica con padecimientos oncológicos que ingresaron al área de cuidados intensivos del Instituto en el periodo de 2017 a 2019, excluyendo a aquellos cuyo ingreso fuese para cuidados posquirúrgicos de procedimientos neuroquirúrgicos, debido a que dichos pacientes generalmente mantienen una estadía corta.

En los 36 meses que se describen, ingresaron un total de 65 pacientes, de los cuales se generaron 70 ingresos, al encontrarse que 5 pacientes tuvieron reingresos durante este periodo de tiempo. Durante el 2018 se registraron la mayor cantidad de ingresos a la UTIP de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, con un total de 33 pacientes (47.1%), seguido por el 2019 con 20 pacientes (28.6%) y posteriormente el 2017 con 17 pacientes (24.3%).

Con respecto al sexo de los pacientes, encontramos predominio de niños, con un total de 43 pacientes de sexo masculino (67%), 23 pacientes de sexo femenino (33%), entre estos hubo una edad promedio de 104 meses (10.4 años) y una mediana de 111 meses; con un percentil 25 de 39 meses y 75 de 159 meses (6.2 y 13.2 años) (ver gráfico 1). Si analizamos a esos pacientes utilizando la clasificación más frecuente de grupos etarios en pediatría (lactantes, preescolares, escolares y adolescentes), encontramos entonces que los adolescentes son el grupo predominante (44.3% del paciente pertenecieron a esta población), seguidos por los escolares (18.6%) lactantes (21.4%) y por último los preescolares (15.7%) (ver gráfico 2).

Para su estudio, se clasificó a los padecimientos oncológicos en tres grupos: neoplasias hematopoyéticas (leucemias y linfomas), neoplasias de tejidos sólidos y neoplasias de sistema nervioso central. De acuerdo a dicha clasificación, la neoplasia más frecuente en los pacientes que requirieron de cuidados intensivos fueron las neoplasias hematopoyéticas (lo cual en parte puede ser explicado por la frecuencia de éste padecimiento en la población infantil) con un 62.9% de los casos, seguidas por las neoplasias sólidas en un 32.9% y por último por las neoplasias de SNC en un 4.3%, esto último no coincide con la frecuencia de las neoplasias de SNC en niños, las cuales ocupan el segundo lugar en la población infantil general, después de las hematopoyéticas (Ver gráfico





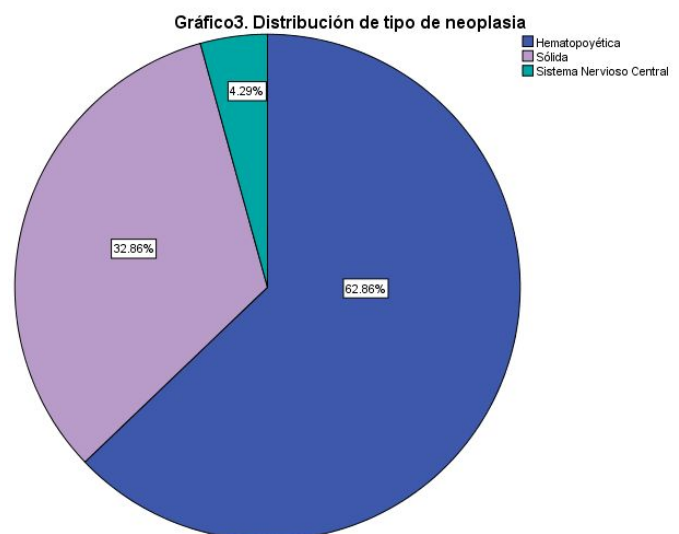
3).Con respecto al motivo de ingreso a la terapia intensiva pediátrica, se clasificaron los motivos de ingreso en 4 rubros: complicaciones infecciosas, insuficiencia respiratoria, cuidados posquirúrgicos y trastornos metabólicos. De estos, las complicaciones infecciosas representaron la causa más frecuente de ingreso, con un 52.9% de los casos, seguida de cuidados posquirúrgicos en un

24.3% (recordemos que en éstos se excluyó los cuidados posteriores a procedimientos neuroquirúrgicos), insuficiencia respiratoria 17.1% y por último trastornos metabólicos, estos últimos se presentaron en 4 pacientes en total (5.7%) (ver gráfico 4).

II. CONDUCTAS NUTRICIONALES EN UTIP

Se documentó que el 81.42% de los pacientes de nuestro estudio (56 pacientes) se mantuvieron en ayuno por más de 72 hrs, considerándose éste como ausencia de aporte nutricional vía enteral. El 94% de los pacientes que ingresaron por complicaciones infecciosas a la UTIP tuvieron un ayuno superior a las 72 hrs, así como el 92% de aquellos con insuficiencia respiratoria y el 75% de los que ingresaron con trastornos metabólicos; el menor porcentaje de ayuno prologado ocurrió entre los pacientes que ingresaron por cuidados posquirúrgicos, donde ocurrió en un 47% de los casos (ver gráfico 5).

Sólo el 33% de los pacientes recibieron nutrición parenteral durante su estancia (23 pacientes), con un promedio de inicio de 5 días a partir del día de ingreso para su inicio, siendo el valor mínimo 1 día y el máximo 35, el 50% de la población que recibió NPT lo hizo dentro de los días 2 y 7 de estancia hospitalaria (ver gráfico 6). Los pacientes con complicaciones infecciosas recibieron NPT en un 46% de los casos y fueron el grupo que recibió en mayor

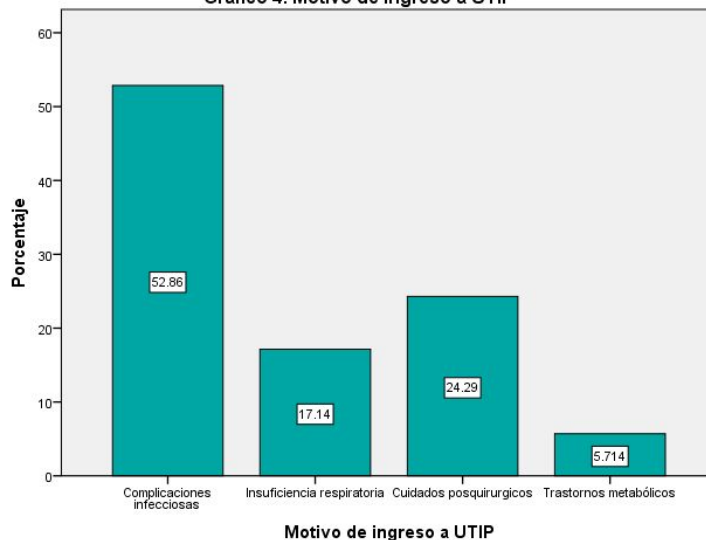


porcentaje este tratamiento durante la estancia, mientras que ninguno de los pacientes con trastornos metabólicos recibió NPT. EL 74% de los pacientes que recibieron nutrición parenteral eran pacientes que se encontraban en UTIP por trastornos infecciosos.

Dentro del grupo de pacientes que recibieron NPT en UTIP, el 70.6% conservaron la clasificación de su IMC y el 29.4% presentó disminución ponderal. En el grupo de pacientes que no recibieron nutrición parenteral, hubo un mayor porcentaje de disminución ponderal, con 37.5% de pacientes en este rubro y 58.3% conservando su IMC. Dentro de los pacientes que tuvieron disminución ponderal, 64.3% no recibió NPT y el 35.7% la recibió (ver gráfico 7)

Con respecto al ayuno por más de 72hrs, el 66.7% de los pacientes que se mantuvieron en esta conducta conservaron su IMC y el 33.3% tuvo disminución. Entre los pacientes que no tuvieron este ayuno, el 50% conservaron su IMC y el 40% tuvo disminución. El 71.4% de los pacientes con disminución ponderal tuvieron ayuno por más de 72 has.

Gráfico 4. Motivo de ingreso a UTIP



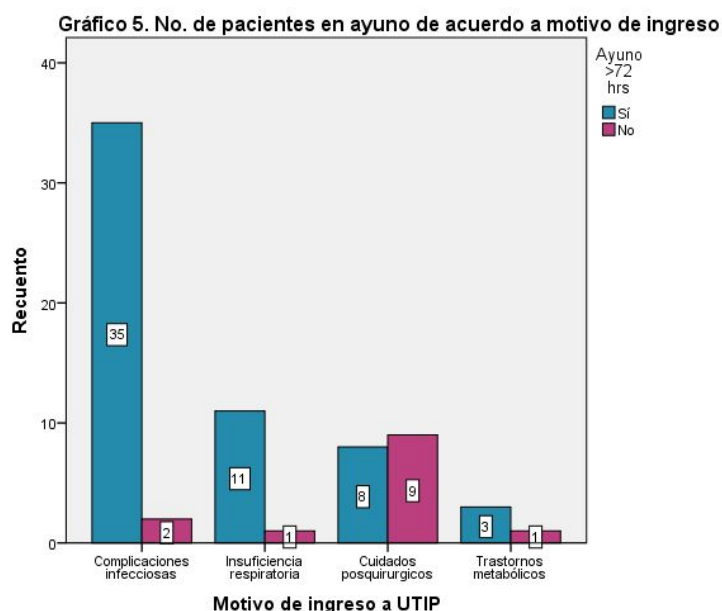
DESENLACES MEDIDOS: TIEMPO DE ESTANCIA, VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA Y MORTALIDAD

El tiempo promedio de estancia en la terapia intensiva pediátrica de esta población fue de 12 días (DE 1.6 días) con la estancia más prolongada siendo de 83 días (el tiempo mínimo de estancia en la UTIP para ser incluido en el estudio es de 3 días, el cual ocurrió en 1 caso). Debido al amplio rango de días de estancia, la mediana (percentil 50) probablemente sea un mejor reflejo de esta variable, siendo ésta de 9 días, mientras el rango entre el percentil 25 y la 75 se encuentra entre los 5 y 14 días (ver gráfico 8)

Para su análisis, tomando dichos valores estadísticos, se clasificó la estancia hospitalaria de los pacientes en 3 rubros: estancia corta (<5 días), estancia promedio (5-14 días) y estancia prolongada (>14 días); se muestra en el gráfico 9 la distribución obtenida.

Al realizarse una tabla de contingencia para relacionar el motivo de ingreso con el tipo de estancia (corta, promedio o prolongada) se encontró que las complicaciones infecciosas presentaron el mayor número de estancias prolongadas (12 casos), sin embargo, todos los motivos de ingresos tuvieron como predominio la estancia promedio. En la estancia prolongada, la principal causa de ingreso fueron los trastornos infecciosos, con un 66.7% de los casos.

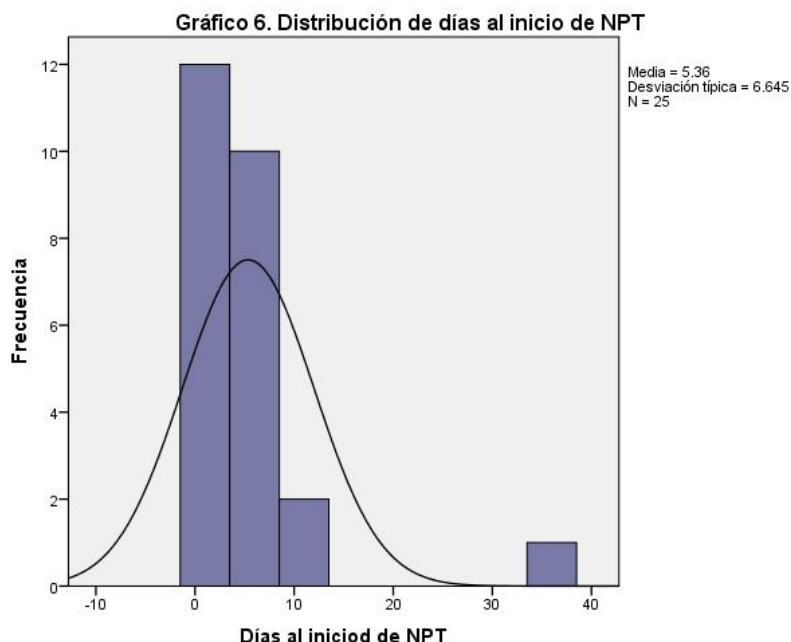
El 58.6% de los pacientes estudiados se mantuvieron en ventilación mecánica



prolongada, la cual se define como ventilación mecánica por más de 7 días. El motivo de ingreso que se relacionó con mayor porcentaje de pacientes en ventilación mecánica prolongada fue la insuficiencia respiratoria; en dicha complicación el 83.3% de los pacientes se mantuvieron en intubación por más de 7 días, seguido de complicaciones infecciosas (62%)

cuidados posquirúrgicos (41%) y, por último, los trastornos metabólicos sólo tuvieron al 25% de sus pacientes en intubación prolongada.

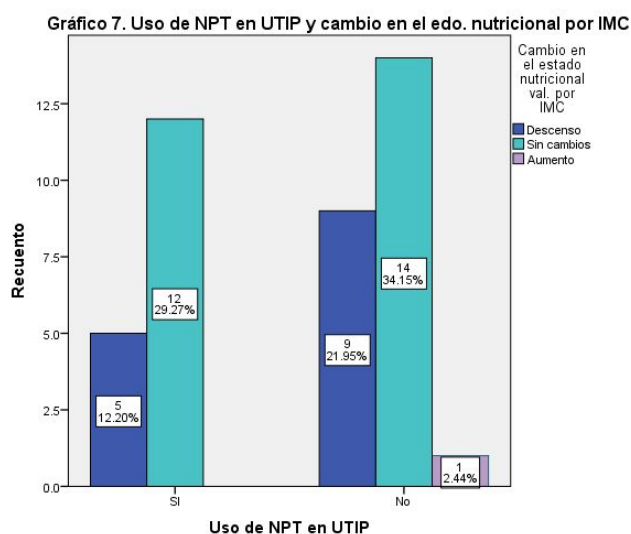
Al 1ero de agosto de 2020, el 53% de los pacientes del estudio habían fallecido (37 pacientes) de los cuales 11 fallecieron en la terapia intensiva. No se sabe el estado actual (vivos o no) de 7 pacientes. Realizando el análisis por tablas cruzadas de tipo de neoplasia y mortalidad, se encontró que el 81.8% de los pacientes que fallecieron en UTIP tenían una neoplasia hematopoyética, 8.7% una neoplasia sólida y ningún paciente con neoplasia de SNC falleció durante la estancia. Los pacientes con neoplasias hematopoyéticas tuvieron una mortalidad del 20.5% y los pacientes con neoplasias sólidas, del 19.4% (ver gráfico 10). Al realizar el análisis por χ^2 , no se encontró una relación significativa entre el tipo de neoplasia y la mortalidad en UTIP ($p = 0.34$).



Con respecto a la causa de ingreso, mortalidad más alta fue en los pacientes que ingresaron por insuficiencia respiratoria, en los cuales ocurrió en un 41.7% de los casos, seguidos por complicaciones infecciosas, en un 13.5%, trastornos metabólicos en un 25% de los casos. El 45.5% de los pacientes que fallecieron en la UTIP se encontraban hospitalizados por trastornos infecciosos, un porcentaje igual por insuficiencia respiratoria y un 9% por trastornos metabólicos. Ninguno de los pacientes que ingresaron por cuidados posquirúrgicos falleció durante su estancia en la UTIP.

Entre los pacientes que fallecieron durante su estancia en UTIP; al realizar el análisis por IMC a su ingreso, el 18.6% se encontraban en estado de desnutrición, el 60% eran eutróficos y el 21.4% se encontraban en sobrepeso. EL 30.8% de los pacientes con desnutrición fallecieron en UTIP, el segundo lugar de mortalidad fue dentro de los pacientes con sobrepeso con un 13.3% y por último los pacientes eutróficos con un 11.9% de mortalidad.

Al realizar este mismo análisis por la clasificación de su perímetro braquial al ingreso, el 33.3% se encontraban en estado de desnutrición, el 66.7% estaba eutrófico, y ningún paciente se encontraba en sobrepeso. Los pacientes con desnutrición por este índice tuvieron un 28.6% de mortalidad, mientras los pacientes eutróficos tuvieron un 16.7%.



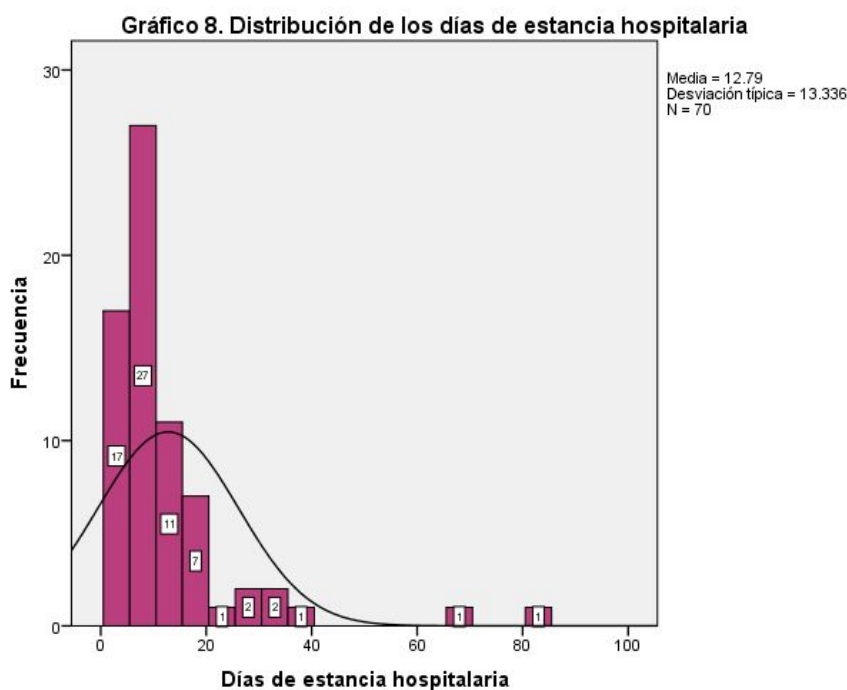
A los pacientes que fallecieron durante su estancia en UTIP, no se les toma el peso o perímetro braquial al momento de su muerte, por lo cual en estos pacientes no tenemos estos datos y no es posible hacer en análisis pertinente.

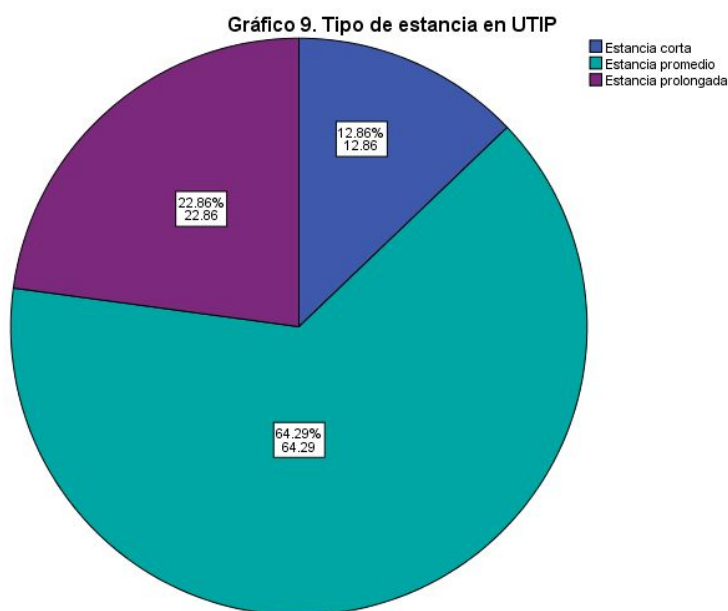
III. VARIABLES NUTRICIONALES: PESO, ALBÚMINA SÉRICA Y PERÍMETRO BRAQUIAL

Se recabaron los datos de peso y perímetro braquial previos y posteriores a la estancia en la terapia intensiva (tomándose máximo 5 días de diferencia entre la fecha de medición y la fecha de ingreso y egreso), así como la albúmina sérica, en la cual se tomó como rango 7 días antes o después de las fechas de ingreso y egreso.

Durante la recopilación de estos datos (tanto de los expedientes electrónicos como de los físicos) se encontró que el único dato que se pudo obtener del 100% de los pacientes fue el peso previo a su ingreso a la terapia intensiva. El segundo dato que se registró con mayor frecuencia fue la albúmina sérica previa a la UTIP, posteriormente la albumina posterior a la estancia en UTIP. Con respecto a los demás datos, sólo se registraron, de los 70 pacientes, en 41 de ellos el peso posterior a su egreso de la UTIP, en 33 casos se registró el perímetro braquial pre-UTIP y en 34 casos el perímetro braquial post-UTIP.

Peso de los pacientes: Para la interpretación del estado nutricional de los pacientes usando su peso, se utilizó el índice de masa corporal previo y posterior a la estancia en la UTIP. Este se clasificó de acuerdo a los datos registrados en las tablas percentiles para edad y sexo de la OMS en niños menores de 2 años; y de la CDC para niños mayores de 2 años. Con base en esto, se clasificó como “desnutrición” a las cifras de IMC menores del percentil 5 y sobrepeso a los IMC superiores al percentil 85, nombrando como “eutróficos” a los pacientes que se encontraban en el rango de ambos percentiles. Dado a lo comentado previamente con respecto al registro de los datos, únicamente se pudo hacer el análisis del estado nutricional de acuerdo al IMC al egreso de la UTIP de 41 pacientes (58% del total).





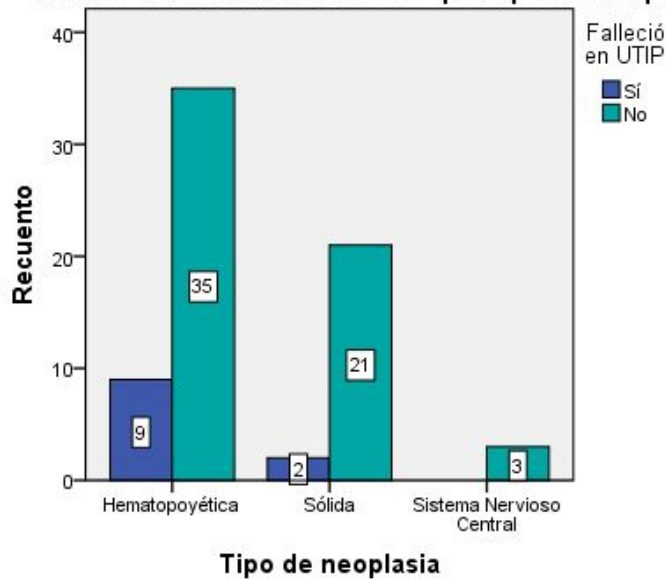
De acuerdo a este análisis del IMC, el 18% de los pacientes tenían desnutrición al momento del ingreso, el 60% se encontraban eutróficos y el 21% de los pacientes con sobrepeso. Al egreso de la UTIP, en los 41 pacientes en los cuales se pudo hacer el análisis, se registró 36.6% de desnutrición, 51.2% de pacientes con IMC en rangos de normalidad y 12% con sobrepeso (gráficos 11 y 12).

Al analizar el estado nutricional de los pacientes al momento de su ingreso a la terapia intensiva en relación con su edad, sexo y padecimiento oncológico, se encontraron los siguientes hallazgos:

1. Estado de nutrición de acuerdo a edad: de acuerdo a grupo etario, adolescentes representaron el mayor porcentaje de pacientes en estado de desnutrición, con un 46.2%, seguidos de los preescolares con 23.1% y posteriormente los lactantes y escolares con 15.4% cada uno. El grupo etario con mayor porcentaje de desnutrición fue el grupo de los preescolares, con un 27.3% de su población en este rubro, seguido por los adolescentes, con 19.4%, los escolares con 15.4% y por último los lactantes, con 13.3%. En todos los grupos etarios, a excepción de los escolares, la mayoría de los pacientes se encontraban en el grupo de "eutróficos" al momento de su ingreso; en el grupo de escolares, el 46% de su población se encontraba con sobrepeso.
2. Estado de nutrición de acuerdo a sexo: el 84.6% de los pacientes con desnutrición eran de sexo masculino. El 23.4% de los hombres y el 8.7% de las mujeres se encontraban en desnutrición. (Ver tabla).
3. Estado de nutrición de acuerdo a padecimiento oncológico: 13 de los 70 pacientes que ingresaron a la terapia intensiva (18.6%) se encontraban en estado de desnutrición; de éstos el 53.8% padecían una neoplasia sólida y 46.2% una de estirpe hematopoyética. Ningún paciente con neoplasia del sistema nervioso central padecía de desnutrición. Los pacientes con neoplasias sólidas fueron los que tuvieron en mayor porcentaje de pacientes con desnutrición, con un 30.4% en este rubro.

Con respecto al cambio en el estado nutricional, este se evaluó comparando el IMC al momento del ingreso a la UTIP y el IMC al momento del egreso. Una vez que se realizó la clasificación de ambos momentos como “desnutrición” “eutrófico” y “sobrepeso”, se realizó el siguiente análisis: en aquellos pacientes en quienes no se encontró cambio significativo en el IMC (es decir, que, aunque el número absoluto hubiese cambiado, éste se conservó dentro de los percentiles ya mencionados para realizar la clasificación), se clasificaron como “IMC conservado”. En los pacientes en que hubo un cambio de IMC de “desnutrición” a “eutrófico” o de “eutrófico” a “sobrepeso”, se clasificó como “aumento ponderal” y en aquellos en quien hubo un descenso del IMC de “eutrófico” a “desnutrición” o de “sobrepeso” a “eutrófico”; se denominó “disminución ponderal”.

Gráfico 10. Mortalidad en UTIP por tipo de neoplasia



Con respecto a esto, se encontró que en los 42 pacientes en quienes se pudo hacer este análisis, lo más frecuente fue que el IMC se conservara, lo cual ocurrió en 26 casos (63.4%), con una disminución ponderal en 14 pacientes (34.1% de los casos) y un aumento ocurrido en 1 paciente (2.4%).

De los 14 pacientes que tuvieron un descenso ponderal que condicionó el cambio de la

clasificación del IMC, el 50% estaban hospitalizados por complicaciones infecciosas, el 14.3% por insuficiencia respiratoria, el 28.6% por cuidados posquirúrgicos y el 7% por trastornos metabólicos. El único paciente que tuvo un aumento ponderal se encontraba hospitalizado por complicaciones infecciosas. Dentro de los motivos de ingreso, el que tuvo mayor porcentaje de descenso ponderal fueron los trastornos metabólicos, dentro del cual el 50% de los pacientes registrados (1 paciente) tuvo descenso y el otro 50% mantuvo el IMC. En seguida; la insuficiencia respiratoria, con un 40% de sus pacientes sufriendo descenso, después los cuidados posquirúrgicos con un 33% y por último las complicaciones infecciosas, en donde un 31.8% de los tuvo disminución del IMC. Los pacientes en cuidados posquirúrgicos fueron quienes en mayor porcentaje conservaron su IMC; con un 66.7% de los casos. (ver gráfico 13)

Con respecto al tiempo de estancia, la disminución ponderal que ya se comentó se presentó en 14 pacientes, tuvo la siguiente distribución: 14.3% tuvieron una estancia corta, 64.3% una estancia promedio, y 21.4% de los pacientes una estancia prolongada. La mayoría de los pacientes en cualquier tipo de estancia conservaron su IMC; el descenso ponderal se presentó en los siguientes porcentajes de acuerdo al tipo de estancia: en estancia prolongada, 23.1%; promedio 39.1% y corta 40%.

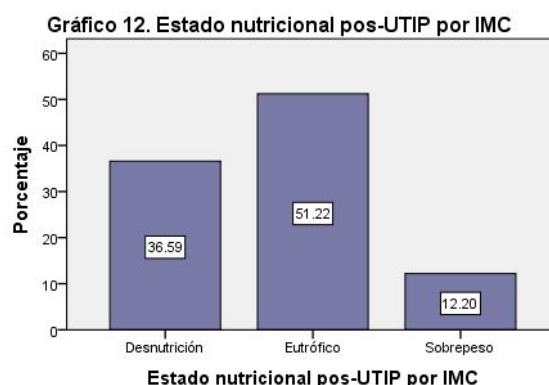
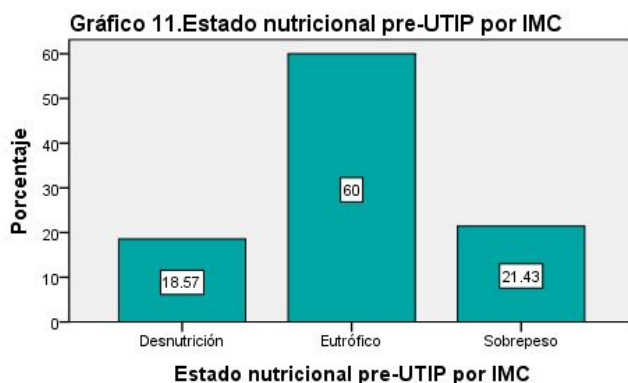
Albúmina sérica: Se tomó como valor de albúmina sérica en normalidad 3,5 a 5 g/dL, clasificándose como “bajo” a niveles por debajo de 3.5; no hubo registro de valores superiores a 5 en el análisis. Como ya se mencionó previamente, no en todos los pacientes se realizó el registro de albúmina previa y posterior a la estancia en UTIP, contamos con el registro de 53 determinaciones previas y 47 posteriores. En ambas determinaciones, la mayoría de los pacientes se encontraron con registros de albúmina sérica por debajo de la normalidad.

Dentro de las determinaciones previas a la UTIP, el promedio se encontró en 2.6 g/dL con una DE de 0.11; una moda de 2.2 y mediana de 2.5. El 50% de los pacientes se encontraron dentro de 2.1 y 3.2 g/dL (P25 y P75 respectivamente). Así, el 86.8% de los pacientes tenían una albúmina menor a 3.5g/dL al momento del ingreso a la UTIP, y al egreso, el 80.9% de los pacientes tenían una albúmina disminuida.

En los 40 pacientes en los cuales se pudo medir el cambio en la albúmina (al tener el registro previo y posterior a su estancia en la UTIP), se encontró que en la mayoría de ellos (42.5%) hubo una disminución mayor del 10% en la cifra de albúmina, un aumento mayor al 10% en un 32.5% y no hubo cambio en el 25% de los pacientes

Se analizó la relación entre el cambio en la albúmina sérica y los siguientes factores: ayuno por más de 72 hrs y uso de NPT durante la estancia.

- a) Ayuno por más de 72 hrs: De los 37 pacientes que se mantuvieron en ayuno por más de 72 hrs, el 46% de los pacientes tuvieron una disminución en la albúmina sérica, el 32.4% tuvo un aumento y el 21.6% la conservó. Entre los pacientes que iniciaron alimento antes de las 72 hrs, el 66.7% conservó la cifra de albúmina, el



33.3% tuvo aumento y en ningún caso se registró una disminución significativa de la misma. Todos los pacientes que tuvieron disminución de albúmina sérica fueron pacientes que se mantuvieron por más de 72 hrs en ayuno.

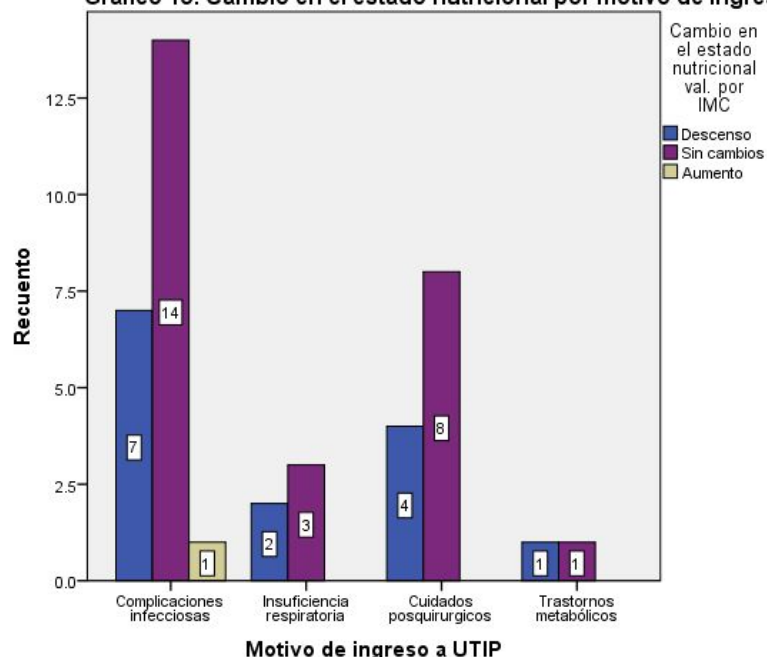
- b) Uso de NPT: del total de pacientes que tuvieron disminución significativa en la albúmina sérica, el 52.9% no tuvieron NPT, mientras que el 47.1% tuvieron dicho tratamiento. En los pacientes en los cuales no hubo cambio significativo, el 70% no inició NPT y el 30% sí tuvo inicio de NPT.

Perímetro braquial: Como ya se comentó previamente, se registró el perímetro braquial de 33 pacientes previo a su ingreso a UTIP y de 34 pacientes posterior a la estancia en dicha unidad. Se utilizaron las gráficas de la OMS para edad y sexo para comparar el parámetro braquial de los pacientes de 0 a 5 años, clasificándose como “desnutrición” a los pacientes con un perímetro braquial <P3 y con sobrepeso por arriba del percentil 85, de acuerdo a lo recomendado actualmente. En pacientes mayores se hizo el mismo análisis usando las tablas desarrolladas por Frisancho con los percentiles 5 y 90.

La media del perímetro braquial pre-UTIP fue de 20 cms (DE 1.05) y pos-UTIP de 18.5 cms (DE 1.08). Estas mediciones se tomaron de la historia clínica nutricional realizada por el servicio de nutrición del Instituto. De acuerdo con la clasificación comentada en la parte de arriba, de los 33 registros con los cuales contamos, al ingreso 72.3% de los pacientes se encontraban eutróficos, 21.2 % tenían desnutrición y el 6% sobrepeso. Al egreso, de los 34 pacientes en quienes se realizó medición del perímetro braquial, el 38% de los pacientes cumplían parámetros de desnutrición, el 50% con eutrófico, y 11.8% como sobrepeso. En 20 casos se pudo realizar el registro tanto del perímetro braquial pre y pos UTIP, pudiéndose entonces medir el cambio del estado nutricional con base en el perímetro braquial. En esta población se registró que en un 80% (16 pacientes) no hubo cambio en el estado nutricional, en el 15% (3 pacientes) hubo un descenso y el 5% (1 paciente) un aumento (ver tabla).

Se realizó el mismo análisis de asociación entre conductas nutricionales que se realizó con los cambios en IMC y en albúmina sérica.

Gráfico 13. Cambio en el estado nutricional por motivo de ingreso



presentó aumento o descenso del perímetro braquial; por lo cual todos los pacientes que presentaron cambios en su perímetro braquial, estuvieron dentro del grupo de ayuno por más de 72 hrs.

- b) Uso de NPT. El 55% de los pacientes en los cuales se pudo realizar el análisis recibieron NPT en la UTIP, mientras que el 45% no la recibieron. De los pacientes que recibieron NPT, el 63.6% no hubo cambio en su perímetro braquial, 27.3% tuvo disminución y 9.1% tuvo aumento del mismo. En los pacientes que no recibieron NPT, no hubo registro de aumentos o descensos en el perímetro braquial.

Análisis estadístico.

Prueba de T de Student. Esta prueba la utilizaremos para analizar el conjunto de datos (cambio del estado nutricional por IMC, albúmina y perímetro braquial) que se midieron bajo dos condiciones diferentes, las cuales fueron las conductas nutricionales en la UTIP: 1) el ayuno prologado y 2) el uso o no de NPT.

1. Pruebas de T pareada con IMC: se realizó en análisis del cambio del IMC pre UTIP y el IMC pos-UTIP en los 41 pacientes en quienes se registraron ambas variables. Se encontró que ambos valores tienen una diferencia significativa con una t de 4.68 con una p de 0.0000032 (tabla a continuación). Al hacer la división en dos grupos de los pacientes, aquellos que estuvieron y los que no estuvieron en ayuno por más de 72 hrs y correr

a) Ayuno por más de 72 hrs. Se pudo hacer el análisis en un total de 19 pacientes, en los cuales se mantuvo un ayuno superior a 71 hrs en 16 pacientes (84.2%) y se inició la alimentación enteral antes de este tiempo en 3 pacientes (15.8%). En los pacientes que se mantuvieron en ayuno, un 75% no tuvo cambio en su PB, un 18.8% presentó descenso y un 6.3% aumento. En los pacientes que recibieron alimentación, ninguno

el análisis de T pareada, se encontró que entre los pacientes que tuvieron ayuno por más de 72 hrs hubo una diferencia entre el IMC pre y pos UTIP significativa, con una t de 5.5 y una $p < 0.05$ (0.000006). Sin embargo, entre los pacientes que no tuvieron ayuno prolongado, no se encontró una diferencia significativa, con una t en 0.397 y una p de 0.701. Al realizarse el mismo análisis con la conducta nutricional de uso o no de NPT, se encontró diferencia significativa en ambos grupos, con una t de 2.98 y p de 0.007 en los pacientes que no recibieron NPT y una t de 3.86 y $p = 0.001$ en los pacientes que recibieron NPT

Pruebas de chi-cuadrado. Tipo de neoplasia y cambio en IMC

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13.783 ^a	4	.008
Razón de verosimilitudes	7.368	4	.118
Asociación lineal por lineal	2.010	1	.156
N de casos válidos	41		

a. 5 casillas (55.6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .07.

2. Pruebas de T con perímetro braquial: Se pudo realizar el análisis en 20 pacientes, encontrándose una diferencia significativa entre las medias de ambos valores, con una T de 2.12 y una p de 0.044. Al hacer el análisis dividiendo a los pacientes en dos grupos de acuerdo a la conducta nutricional “uso de NPT”, encontramos en los pacientes que no recibieron NPT durante su estancia, hubo una diferencia significativa entre sus perímetros braquiales pre y pos UTIP, en los pacientes en sí se utilizó la nutrición parenteral, no encontramos una diferencia significativa entre dichos índices (T 1.04, p 0.32). El análisis con la conducta de “ayuno por más de 72 hrs”, los pacientes que estuvieron en ayuno por más de 72 hrs no tuvieron una diferencia significativa entre sus perímetros braquiales ($p = 0.11$), mientras que los pacientes que recibieron alimentación enteral antes de 72 hrs sí tuvieron una diferencia significativa entre ambos perímetros ($p = 0.010$)
3. Pruebas de T pareada con albúmina sérica. No se encontró diferencia significativa entre las medias de la albúmina sérica pre-UTIP y pos-UTIP, la primera se encontró con una media de 2.78 y la segunda 2.82, con una t de 0.2 y una p de 0.84. Tampoco hubo diferencia significativa entre los pacientes en ninguna de las dos conductas nutricionales evaluadas (uso de NPT y ayuno por más de 72 hrs).

Prueba de Chi- cuadrada: Esta prueba la utilizaremos para valorar la asociación entre el cambio del estado de nutrición (cambio en el IMC; albúmina y perímetro

braquial) y el tipo de neoplasia, motivo de ingreso, tipo de estancia y ayuno por más de 72 hrs. Se utiliza igualmente para valorar la asociación entre el estado de nutrición al ingreso (por IMC, albúmina sérica perímetro braquial) y mortalidad; ya que como se describió previamente, no contamos con mediciones próximas al fallecimiento de los pacientes que murieron en la UTIP; por lo cual no es posible realizar el análisis en el cambio del estado nutricional.

Se realiza así mismo el análisis entre variables del paciente al ingreso (tipo de neoplasia, motivo de ingreso y estado nutricional) y conductas nutricionales

a. Análisis mediante IMC

- Cambios en el IMC y tipo de neoplasias. Hipótesis nula: no influye el tipo de neoplasia en el cambio del estado nutricional de los pacientes posterior a su estancia en la UTIP. Este análisis se pudo realizar en 41 pacientes, la tabla de contingencia arrojó que dentro de los pacientes que tuvieron descenso en el IMC, el 57.1% eran pacientes con neoplasias hematopoyéticas, y el 42.9% eran neoplasias sólidas, ningún paciente con neoplasia del sistema nervioso central tuvo un descenso en el IMC. El análisis de χ^2 mostró una p significativa de 0.008 por lo cual se podría rechazar la hipótesis nula y se puede interpretar que existe una relación entre el tipo de neoplasia del paciente. Sin embargo, es importante recalcar que, en ambos análisis estadísticos, se encontró que la mayoría de las casillas tenían una frecuencia esperada inferior a 5, por lo cual el nivel de significación debe de medirse con cautela.
- Cambios en el IMC y causa de ingreso. Este análisis se pudo realizar en 41 pacientes, los resultados de las tablas de contingencia ya se comentaron previamente. En el análisis de la χ^2 se obtuvo una p no significativa de 0.97 por lo cual no es posible rechazar la hipótesis nula, sin embargo, la mayoría de las casillas tuvieron una frecuencia esperada inferior a 5.
- Cambios en el IMC y tipo de estancia. Se obtuvo una p no significativa de 0.58 al análisis de χ^2 de dicha tabla de contingencia, sin embargo, la mayoría de las casillas tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
- Cambios en el IMC y ayuno por más de 72 horas. Este análisis se pudo llevar a cabo en 41 pacientes, encontrándose un descenso en el 32.3% de los pacientes que se mantuvieron en ayuno y en el 40% de los pacientes que no tuvieron dicho ayuno. Se reportó una p no significativa de 0.16, de igual manera, el 50% de las casillas tuvieron una frecuencia esperada inferior a 5.

- Estado nutricional al ingreso por IMC y mortalidad. El 30.8% de los pacientes con desnutrición al ingreso falleció en la UTIP, mientras que sólo el 11.9% de los pacientes eutróficos fallecieron en la unidad. Del total de los pacientes fallecidos, el 36.4% se encontraban en estado de desnutrición y el 45.5% eran eutróficos, con un porcentaje de sobrepeso del 18.2%. Al hacer en análisis estadístico, se encontró una p no significativa de 0.25, con el 33% de las casillas con una frecuencia esperada inferior a 5.

b. Análisis mediante albúmina sérica.

- Cambios en la albúmina sérica y tipo de neoplasias. Como ya se describió previamente, en las neoplasias hematopoyéticas y sólidas el mayor porcentaje de los pacientes tuvieron un descenso en la medición de albúmina sérica al realizar el análisis por χ^2 se encontró una p no significativa de 0.9, por lo cual no se puede descartar la hipótesis nula. El 50% de las casillas tenían una frecuencia esperada inferior a 5.
- Cambios en la albúmina sérica y motivo de ingreso a UTIP. Al realizar la tabla de contingencia se encontró que los pacientes con mayor porcentaje en cambio de albúmina sérica fueron los pacientes que fueron admitidos a la UTIP por trastornos metabólicos, en quienes en el 100% de los casos hubo descenso en dicha proteína; seguidos por los pacientes en cuidados posquirúrgicos (50%), con insuficiencia respiratoria 42.9% y por complicaciones infecciosas en un 36%. Sin embargo, la mayoría de los pacientes que tuvieron descenso en la cifra de albúmina se encontraban hospitalizados por complicaciones infecciosas (52.9%), que recordemos fue la causa no.1 de internamiento en la UTIP. Al realizar el análisis de χ^2 encontramos que no hay una asociación significativa entre estas dos variables, con una p de 0.62; la mayoría de las casillas tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
- Albumina sérica al ingreso, cambios en la albúmina sérica y mortalidad en UTIP. Al realizarse un análisis cruzado con χ^2 , se encontró que en 10 pacientes fallecidos en la UTIP se registró la albúmina al ingreso; en ambos grupos (fallecidos y no en UTIP), se encontró que la albúmina sérica del ingreso se encontraba disminuida (80% y 88% respectivamente), el análisis de χ^2 mostró una asociación no significativa entre ambas variables, con una p de 0.48.
- Con respecto a los cambios en la albúmina sérica y la mortalidad de los pacientes en UTIP, en 6 pacientes que fallecieron en UTIP se realizó la medición de albúmina sérica al “egreso” (fecha de muerte), se reportó el 83.3% tuvo una disminución en la albúmina sérica, mientras que esta disminución sólo sucedió en el 35.3% de los pacientes que no fallecieron,

en el análisis de χ^2 se encontró una asociación no significativa con una p de 0.08, con 50% de las casillas con una frecuencia esperada inferior a 5.

- c. Análisis mediante perímetro braquial. Los análisis que utilizaron el perímetro braquial al ingreso, se pudieron realizar en un total de 20 pacientes, el análisis entre mortalidad y estado nutricional al ingreso se realizó en 33 pacientes.
- Cambios en el perímetro braquial (PB) y tipo de neoplasia. Al contrario de lo sucedido con la valoración por el IMC; el análisis estadístico no encontró una asociación significativa entre estas dos variables, con una p de 0.74.; con un descenso del IMC en el 15.4% de los pacientes con neoplasias hematopoyéticas y en un 14.3% de los pacientes con neoplasias sólidas.
 - Cambios en el PB y causa de ingreso. No se encontró asociación significativa, se reportó una p de 0.9.
 - Cambios en el PB y tipo de estancia. No se encontró asociación significativa, con p reportada de 0.76.
 - Cambios en el PB y ayuno por más de 72 horas. No se encontró asociación significativa, con p reportada de 0.76.
 - Estado nutricional al ingreso por PB y mortalidad. De los 6 pacientes que fallecieron en UTIP, 2 de ellos (33.3%) se encontraban con estado de desnutrición por perímetro braquial al ingreso, mientras que de los 27 pacientes que no fallecieron en la UTIP, el 18.5% se encontraba en esta condición. El análisis estadístico arrojó una p no significativa de 0.61, por lo cual no se pudo establecer una asociación entre ambas variables.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Se recabó información en expedientes físicos y electrónicos de todos los pacientes que ingresaron a la Terapia de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Nacional de Pediatría en los años 2017, 2018 y 2019; registrándose un total de 70 ingresos. Se recabaron las variables de sexo, edad, día de ingreso y egreso, tipo de neoplasia, motivo del ingreso, albúmina, peso y perímetro braquial previos y posteriores a la estancia a UTIP, talla, y fallecimiento en le UTIP. Con base en estos datos recabados, se pudieron obtener variables secundarias, como grupo etario de los pacientes, IMC pre y pos estancia en UTIP, clasificación del estado nutricional de acuerdo a la IMC, perímetro braquial y albúmina sérica y tipo de estancia.

No todos los casos contaban con la medición de las variables nutricionales comentadas (peso, albúmina o perímetro braquial), por lo cual no fue posible realizar el análisis de los frecuencias y cambios de los índices nutricionales en todos los pacientes. Sólo en 41 pacientes se pudo realizar el análisis del cambio en el estado nutricional por IMC, en 20 por cambio en el perímetro braquial y en 40 pacientes por cambio en la albúmina, y únicamente en 15 pacientes se registraron todas las variables.

1. Descripción de la población y estado nutricional al ingreso.

La mayor parte de los pacientes que ingresaron a cuidados intensivos fueron hombres, adolescentes con trastornos hematopoyéticos que ingresaron en el 2018 por complicaciones infecciosas; y se encontraban eutróficos de acuerdo a IMC y a perímetro braquial, sin embargo, más del 85% de los pacientes ingresaron con una albúmina sérica disminuida (<3.5 g/dL), lo cual no es concordante con un estado de nutrición adecuado de acuerdo a la literatura convencional.

2. Cambios en el estado nutricional de la población y conductas nutricionales.

Índice de masa corporal y perímetro braquial. A pesar de que la mayor parte de nuestros pacientes continuaban con un IMC y perímetro braquial en rango de normalidad para su edad y sexo al momento del egreso de la UTIP, por mediciones de IMC hubo un aumento en el porcentaje de desnutrición al doble (de 18% al momento del ingreso a 36.6% al momento del egreso) y una disminución del porcentaje de pacientes eutróficos de 60% al 51.2%; y de aproximadamente 50% de los pacientes con obesidad (del 21% al ingreso a 12% al egreso). Con respecto al perímetro braquial, utilizando este parámetro se encontró un menor porcentaje de desnutrición con respecto al hallado con valores de IMC (21.2% vs 18%) y mayor porcentaje de pacientes eutróficos 72.3% vs 60%; sin embargo, al igual que con el IMC, hubo un aumento en el porcentaje de pacientes con desnutrición a 38% y una reducción de los pacientes eutróficos a 50%; en el caso de la medición por IMC, este cambio ocurrió en el 34.1%. Al realizar el análisis entre las mediciones de IMC pre y pos estancia en UTIP mediante prueba de T pareada ($n=41$), se encontró que hubo un cambio significativo entre las medias de ambas mediciones con una $p < 0.01$; así mismo, este cambio continuó siendo significativo entre los pacientes que tuvieron ayuno por más de 72 hrs, pero no entre los pacientes que recibieron alimentación enteral antes de este tiempo. Entre los pacientes que recibieron NPT, se encontraron también diferencias tanto en aquellos que recibieron como en aquellos que no recibieron la alimentación. Al realizar el mismo análisis con mediciones de perímetro braquial ($n=20$), se encontró así mismo una diferencia significativa entre las mediciones de perímetro braquial pre y pos-UTIP ($p 0.04$), con respecto a las

conductas nutricionales, los resultados son contrarios a los hallados por IMC, sin diferencia significativa entre los pacientes que se mantuvieron en ayuno, pero sí en los pacientes sin ayuno por más de 72 hrs. Con respecto al uso de nutrición parenteral, únicamente se encontraron diferencias significativas en los pacientes que no recibieron NPT durante su estancia.

En el 60% de los pacientes que se hospitalizaron (42 pacientes) se pudo realizar un análisis sobre el cambio en su estado nutricional, encontrándose un cambio de estado de “eutrófico” a “desnutrido”, por IMC, de más de un tercio de los pacientes (34.1%) que se hospitalizaron en este periodo de tiempo. Por análisis de perímetro braquial, esta transición de “eutrófico” a “desnutrido” ocurrió en un 15% de los pacientes. Así mismo, al realizar un análisis de χ^2 para valorar qué factores influyen en el cambio de IMC durante la estancia hospitalaria, se encontró una p significativa entre el tipo de neoplasia (hematopoyética o sólida, al no haberse registrado pacientes con neoplasias del SNC con descenso del IMC) y el descenso del IMC; con un porcentaje mayor registrado para neoplasias hematopoyéticas; sin embargo este resultado debe de tomarse con cautela, al tener la mayoría de las casillas una frecuencia esperada menor a 5. No se encontró una asociación significativa entre los cambios en el IMC y la causa de ingreso, el tipo de estancia y el ayuno por más de 72 hrs. Al realizar este análisis

Albumina sérica. Aunque esta proteína es frecuentemente el parámetro bioquímico más utilizado para la valoración nutricional, y se ha encontrado que tiene un valor pronóstico en complicaciones y mortalidad de los pacientes críticos, ésta se ha descrito como poco sensible a los cambios agudos del estado nutricional (por su vida media aproximada de 20 días) ; además de que es influenciada por varios factores (como la presencia de enfermedad orgánica crónica, los procesos proinflamatorios y el tamaño de las reservas proteicas). En nuestros pacientes, hubo una disminución de la cifra de albúmina superior al 10% en el 42% de los casos, estos cambios sucedieron aún en estancias menores de 20 días, lo cual es explicable por los múltiples factores que pueden influir en los niveles de albúmina sérica. Sin embargo, al realizar un análisis de t pareada con las medias de las concentraciones de albúmina sérica pre y pos prandial, no se encontró un cambio significativo entre ambas, ni en el análisis por grupos de acuerdo a las conductas nutricionales. Con esta medición, se realizó un análisis de χ^2 para medir la asociación entre los cambios en la albúmina sérica y el tipo de neoplasias y el motivo de ingreso a la UTIP, no encontrándose una relación significativa entre estos factores y el cambio de la misma.

Al realizar un análisis de χ^2 entre el estado de albúmina sérica al ingreso y el cambio de ésta con variables categóricas como factores propios de los pacientes al ingreso (tipo de neoplasia, motivos de ingreso) y conductas nutricionales en la UTIP; no se encontró una asociación significativa entre estas variables.

Con respecto a las conductas nutricionales en la UTIP, la mayoría de los pacientes (>80%) se mantuvieron en ayuno por más de 72 hrs y más del 60% de los pacientes no recibieron NPT durante su estancia.

3. Desenlaces en la población

En el análisis tanto por IMC y por perímetro braquial, no se encontró una asociación significativa entre el estado nutricional al ingreso y la mortalidad durante la estancia en la terapia intensiva, debido a lo ya comentado no fue posible hacer el análisis usando como factor de riesgo el cambio del estado nutricional. Tampoco se encontró una asociación significativa entre la albúmina sérica al ingreso y la mortalidad en la UTIP.

Al contrario de lo sucedido en las mediciones antropométricas de los pacientes que fallecieron en la terapia intensiva - probablemente debido a que se trata de un parámetro bioquímico y no antropométrico- en 6 de un total de 11 pacientes (54%) que fallecieron en la UTIP se cuenta con albúmina sérica del “egreso” (es decir, de la fecha de muerte). Al realizarse este análisis, no se encontró una asociación significativa entre el cambio en la albúmina sérica y la mortalidad en la UTIP.

Conclusiones y recomendaciones

- La mayor parte de los pacientes con trastornos oncológicos que ingresan a UTIP se encuentran eutróficos, sin embargo, por ambos parámetros antropométricos medidos (IMC y perímetro braquial), aproximadamente 1/3 de los pacientes tienen un cambio en su estado nutricional, transitando de “eutróficos” a “ desnutridos” durante su estancia en la terapia.
- Se encontró una asociación significativa entre el tipo de neoplasia y el descenso en el IMC por análisis de χ^2 ($p= 0.008$), sin embargo, la mayoría de las casillas tenían una frecuencia esperada menor a 5; aumentar el número de la muestra podría ayudar a mejorar este parámetro para tener un resultado más confiable. Este fue el único factor que se encontró tuvo una asociación significativa con el cambio del estado nutricional medido por IMC, aunque se debe de tomar con reserva por lo ya comentado; con base en este hallazgo se podría tomar una conducta de mayor vigilancia del estado y tratamiento nutricionales más agresivo en los pacientes con neoplasias hematológicas incluso antes de su ingreso a la terapia intensiva.
- Hubo un cambio significativo en las mediciones de perímetro braquial e IMC en pacientes oncológicos que cursan estancia en la terapia intensiva; al realizar en análisis en subgrupos, se encontró que conductas nutricionales como recibir o no NPT y el ayuno más de 72 hrs, se relacionan con cambios

significativos en estos parámetros nutricionales; por lo cual se debe de tener especial atención en las conductas nutricionales que se toman en los pacientes oncológicos que se encuentran en cuidados críticos y éstas deben de ser parte de un tratamiento integral al mismo.

- No hay diferencia significativa entre la albúmina sérica del ingreso y del egreso de la UTIP entre la población estudiada, en ambos momentos ésta se encuentra en parámetros disminuidos en más del 80% de la población, lo cual se ha descrito es un factor importante de morbi-mortalidad para pacientes críticos. Las diferentes conductas nutricionales no mostraron tener una asociación significativa con los cambios en la albúmina sérica. Es probable que esto sea un reflejo tanto de la vida media larga de la albúmina, como de los múltiples factores que influyen en sus niveles en los pacientes críticos.
- No se encontró relación entre el estado nutricional al ingreso y la mortalidad de los pacientes en la UTIP; sin embargo, no se pudo realizar el análisis de los cambios del estado nutricional con la mortalidad debido a que en los pacientes que fallecen en la UTIP no se registran nuevos pesos ni perímetros braquiales, ya que éstos se registran una vez son egresados en piso.
- El estado de nutrición y la concentración de albúmina sérica se han reportado frecuentemente como marcadores pronósticos para morbi-mortalidad, en el análisis de esta población no se pudo encontrar una asociación significativa entre estos parámetros, sin embargo, en todas las pruebas la mayoría de las casillas tenían una frecuencia esperada inferior a 5, por lo cual es probable que con un mayor número de resultados se pueda realizar un mejor análisis estadístico. La toma del peso o del perímetro braquial durante la estancia de los pacientes en la UTIP puede ser una medida que coadyuve al seguimiento nutricional de los pacientes, además de permitir en su momento un análisis de la relación entre el cambio en el estado nutricional y desenlaces como mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica.
- La toma del peso en pacientes en cuidados críticos puede resultar problemática y requiere de equipo especializado, sin embargo, la medición de otros parámetros como perímetro braquial, que puede ser realizada a la cama de los pacientes y que no requiere de insumos especiales, puede ser una conducta que contribuya al mejor seguimiento y estudio de los pacientes en la UTIP.

REFERENCIAS

1. Teresa M, Civetta M De, Civetta JD. Carcinogénesis. 2011;53(5):405–14
2. Pizzo, Philip A. (2016). Principles and Practice of Pediatric Oncology. LIPPINCOTT-WILLIAMS WILKINS
3. Cáncer Infantil en México. Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia. 15 de abril de 2019
4. Ali, A. M., Sayed, H. A., & Mohammed, M. M. (2016). The Outcome of Critically Ill Pediatric Cancer Patients Admitted to the Pediatric Intensive Care Unit in a Tertiary University Oncology Center in a Developing Country: A 5-Year Experience. *Journal of pediatric hematology/oncology*, 38(5), 355–359.
5. Akhtar, N., Fadoo, Z., Panju, S., & Haque, A. (2011). Outcome and prognostic factors seen in pediatric oncology patients admitted in PICU of a developing country. *Indian journal of pediatrics*, 78(8), 969–972.
6. Becker PJ, Nieman Carney L, Corkins MR, Monczka J, Smith E, Smith SE, et al. Consensus statement of the academy of nutrition and dietetics/american society for parenteral and enteral nutrition: Indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (Undernutrition). *J Acad Nutr Diet* [Internet]. Academy of Nutrition and Dietetics and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 2014;114(12):1988–2000
7. Rogers P. C. (2014). Nutritional status as a prognostic indicator for pediatric malignancies. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 32(13), 1293–1294.
8. Orgel E, Sposto R, Malvar J, et al: Impact on survival and toxicity by duration of weight extremes during treatment for pediatric acute lymphoblastic leukemia: A report from the Children’s Oncology Group. *J Clin Oncol* 32:1331- 1337, 2014
9. Collins, S; Duffield,A & Myatt,M. (2000). Assesment in emergency affected populations: Mid-upper arm circumference
10. Sala A, Rossi E, Antillon F, et al: Nutritional status at diagnosis is related to clinical outcomes in children and adolescents with cancer: A perspective from Central America. *Eur J Cancer* 48:243-252, 2012 12

11. Webber C, Halton J, Walker S, et al: The prediction of lean body mass and fat mass from arm anthropometry at diagnosis in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol* 35:530-533, 2013
12. Roque VRM, Roque VM. Valoración del Estado de Nutrición en el Paciente con Cáncer. *Martínez Roque Cancerol.* 2007;2(22):315–26
13. Rogers PC. Importance of nutrition in pediatric oncology. *Indian Journal of Cancer.* 2015 April-June ;52 (2) :176-8
14. Co Reyes, E; et.al. (2012).Malnutrition and obesity in pediatric oncology patients: causes, consequences and interventions. *Pediatric blood cancer.* 15; (7): 1160-1167
15. Brinksma A, Aeltsje B, Roodbol PF, Esther S, Kamps WA, de Bont ESJM, et al. Changes in nutritional status in childhood cancer patients: A prospective cohort study. *Clin Nutr.* 2015;34(1):66–7
16. Chomtho S, Fewtrell MS, Jaffe A, Williams JE, Wells JCK. Evaluation of arm anthropometry for assessing pediatric body composition: Evidence from healthy and sick children. *Pediatr Res.* 2006; 59(6):860–5
17. Yeung DC-S, Hui SS-C. Validity and reliability of skinfold measurement in assessing body fatness of Chinese children. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2010;19(3):350–7
18. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney L, et al. Defining Pediatric Malnutrition: A Paradigm Shift Toward Etiology-Related Definitions. *J Parenter Enter Nutr* [Internet]. 2013;37(4):460–81. Available from: <http://pen.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0148607113479972>
19. NOM 008 “Control de nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y adolescente”.
20. Cuervo M, Ansorena D, García A, González Martínez MA, Astiasarán I, Martínez JA. Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutr Hosp.* 2009;24(1):63–7.
21. Ong C, Han WM, Wong JJM, Lee JH. Nutrition biomarkers and clinical outcomes in critically ill children: A critical appraisal of the literature. *Clin Nutr* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;33(2):191–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2013.12.010>
22. Rivera-luna R, Cárdenas-cardos R, Olaya-vargas A, Shalkow-klincovstein J, Pérez-garcía M, Pérez-gonzález OA, et al. El niño de población abierta con cáncer en México

23. Toussaint-Martinez de Castro G, Kaufer-Horwitz M, Carrillo-Lopez HA, Klinder-kinder M, Jarillo-Quijada A, Garcia-Hernandez HR. Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2013; 70(3):216–21.
24. Rivera-Luna R, Shalkow-Klinovstein J, Velasco-Hidalgo L, Cárdenas-Cardós R, Zapata-Tarrés M, Olaya-Vargas A, et al. Descriptive Epidemiology in Mexican children with cancer under an open national public health insurance program. *BMC Cancer [Internet]*. 2014;14:790.
25. Rivera-luna R, Cárdenas-cardos R, Olaya-vargas A, Shalkow-klinovstein J, Pérez-garcía M, Pérez-gonzález OA, et al. El niño de población abierta con cáncer en México. *Consideraciones epidemiológicas*. 2015;60
26. Gupta S, Rivera-Luna R, Ribeiro RC, Howard SC. Pediatric Oncology as the Next Global Child Health Priority: The Need for National Childhood Cancer Strategies in Low- and Middle-Income Countries. *PLoS Med*. 2014;11(6):1–5
27. Demaret P, Pettersen G, Hubert P, Teira P, Emeriaud G. The critically-ill pediatric hemato-oncology patient: epidemiology, management, and strategy of transfer to the pediatric intensive care unit. *Ann Intensive Care*
28. Jiménez,R; et.al. Complejidades de la nutrición oncológica pediátrica. *Revista Gastrohnp*.(2010); 12(1):15-23
29. Loeffen EAH, Brinksma A, Miedema KGE, de Bock GH, Tissing WJE. Clinical implications of malnutrition in childhood cancer patients: infections and mortality. *Support Care Cancer*. 2014;23(1):143–50
30. Dairo MD, Fatokun ME, Kuti M. Reliability of the mid upper arm circumference for the assessment of wasting among children aged 12-59 months in urban Ibadan, Nigeria. *Int J Biomed Sci*. 2012;8(2):140–3
31. Gupta S, Rivera-Luna R, Ribeiro RC, Howard SC. Pediatric Oncology as the Next Global Child Health Priority: The Need for National Childhood Cancer Strategies in Low- and Middle-Income Countries. *PLoS Med*. 2014;11(6):1–5.
32. Becker P, Carney LN, Corkins MR, Monczka J, Smith E, Smith SE, et al. Consensus Statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Indicators Recommended for the Identification and Documentation of Pediatric Malnutrition (Undernutrition). *Nutr Clin Pract [Internet]*. 2015;30(1):147–61
33. Frisancho a R, Tracer DP. Standards of arm muscle by stature for the assessment of nutritional status of children. *Am J Phys Anthropol*. 1987;73(4):459–65

34. Brinksma A, Roodbol PF, Sulkers E, Kamps WA, de Bont ESJM, Boot AM, et al. Changes in nutritional status in childhood cancer patients: A prospective cohort study. *Clin Nutr* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;34(1):66–73. Available from
35. Joffe A, Anton N, Lequier L, Vandermeer B, Tjosvold L, Larsen B, Hartling L. Nutritional support for critically ill children (Review). *CochraneDatabase of Systematic Reviews* 2016; Issue 5
36. Mara J, Gentles E, Alfheeaaid H, Diamantidi K, Spenceley N, Davidson M, Ypung D, Gerasimidis K. An evaluation of enteral nutrition practices and nutritional provision in children during the entire lenght of stay in critical care. *BMC Pediatrics* . 2014 ; 14: 186
37. Teixeira, I. X., de Oliveira Lopes, M. V., & Diniz, C. M. (2020). Nutritional Deficits In Children With Cancer: A Situation-Specific Theory. *International journal of nursing knowledge*, 10.1111/2047-3095.12287. Advance online publication.
38. McCarthy, A., Delvin, E., Marcil, V., Belanger, V., Marchand, V., Boctor, D., Rashid, M., Noble, A., Davidson, B., Groleau, V., Spahis, S., Roy, C., & Levy, E. (2019). Prevalence of Malnutrition in Pediatric Hospitals in Developed and In-Transition Countries: The Impact of Hospital Practices. *Nutrients*, 11(2), 236.
39. Escortell R, Reig M. Nutrición enteral en el estado nutricional del cancer, revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 32 (4) : 1408-1416
40. Mehta N, Skillman H, Irving S, Coss-bu J, Vermilyea S, Farrington E, McKeever L, Hall A, Goday P, Braunschweig C. Guidelines for the provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society of Parenteral and enteral Nutrition. *Pediatrics Critical Care Medicine*. 2017; 41:706–742.
41. Joosten K, Kerklaan D, Verbruggen S. Nutritional support and the role of the stress response in critically ill children. *Curent Opinion of Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2016 May; 19 (3) 226-233
42. Bechard L, Duggan C, Touger-Decker R, Parrott JS, Rothpletz-Puglia P, Byham-Gray P, Heyland D, Mehta N. Nutritional status based on Body Mass Index is associated with morbidity and mortality in mechanically ventilated critically ill children in the PICU. *Critical Care Medicine*. 2016, August; 44(8): 1530-1537
43. Verbruggen S, Vanhorebeek I, Van den Berghe G. Early versus late parental nutrition in critical ill children. 2016, March 24; 374(12) : 1111-22

44. Kerklaan D, Fizez T, Mehta N, Mesotten D, van Rosmalen J, Hulst J, Van den Berghe G, Joosten K, Verbruggen S. Worldwide Survey of Nutritional Practices in PICUs. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016, January; 17 (1) : 10-18
45. Hurt R, McClave S, Evans D, Jones C, Miller K, Frazier T, Minhas M, Lowen C, Stout A, Edakkanambeth J, Matheson P, Franklin G. Targeted Physician Education Positively Affects Delivery of Nutrition Therapy and Patient Outcomes: Results of a Prospective Clinical Trial. *Journal of Parental and Enteral Nutrition*. 2015, November; 39(8): 948-52
46. Brinksma, A., Sanderma, R., Roodbol, P. F., Sulkers, E., Burgerhof, J. G., de Bont, E. S., & Tissing, W. J. (2015). Malnutrition is associated with worse health-related quality of life in children with cancer. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 23(10), 3043–3052
47. Feng, S., Cheng, L., Lu, H., & Shen, N. (2020). Nutritional Status and Clinical Outcomes in Children with Cancer on Admission to Intensive Care Units. *Nutrition and cancer*, 1–6.
48. Hulst, J. M., Huysentruyt, K., & Joosten, K. F. (2020). Pediatric screening tools for malnutrition: an update. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 23(3), 203–209.
49. Rogers, P. C., & Barr, R. D. (2020). The relevance of nutrition to pediatric oncology: A cancer control perspective. *Pediatric blood & cancer*, e28213. Advance online publication.
50. Viani, K., Trehan, A., Manzoli, B., & Schoeman, J. (2020). Assessment of nutritional status in children with cancer: A narrative review. *Pediatric blood & cancer*, e28211. Advance online publication.
51. Jacobs, A., Verlinden, I., Vanhorebeek, I., & Van den Berghe, G.(2019). Early Supplemental Parenteral Nutrition in Critically Ill Children: An Update. *Journal of clinical medicine*, 8(6), 830.
<https://doi.org/10.3390/jcm8060830>

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Septiembre-octubre 2019	Nov-Diciembre 2019-2020	Enero-marzo 2020	Abril-mayo 2020	Junio 2020
Revisión bibliográfica	X	X			
Elaboración de resumen para envío a Comité de Enseñanza		X			

Recolección de datos			X	X	
Análisis de los datos			X	X	
Preparación del escrito				X	X
Entrega del escrito					X