

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA**



**“COMPARATIVA ENTRE PARÁMETROS CLÍNICOS, BIOQUÍMICOS Y
GROSOR DEL MÚSCULO VASTO FEMORAL POR ULTRASONIDO PARA
LA VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS”**

POR

DRA. VALERIA ESTEFANIA VELÁZQUEZ RAMÍREZ

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA**

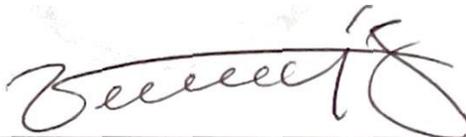
FEBRERO 2025

COMPARATIVA **ENTRE PARÁMETROS** CLÍNICOS, BIOQUÍMICOS Y GROSOR **DEL MÚSCULO** VASTO FEMORAL POR ULTRASONIDO PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN **PACIENTES** PEDIÁTRICOS CRITICAMENTE ENFERMOS

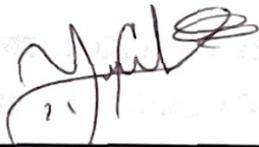
Aprobación de la Tesis:



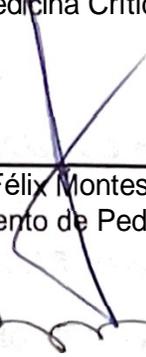
Dr. med. Arturo Gerardo Garza Alatorre
de Tesis
Profesor del Servicio de Medicina Crítica Pediátrica



Dra. Verónica Rodríguez Martínez
Coordinador de enseñanza
Profesor del Servicio de Medicina Crítica Pediátrica



Dra. Yanyn Ameyay Cabrera Antonio
Coordinador de investigación
Profesor del Servicio de Medicina Crítica Pediátrica



Dr. med. Fernando Félix Montes Tapia
Jefe del Departamento de Pediatría

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

A mi familia y a Jasper que forma parte de ella, por otorgarme las facilidades para concluir mis estudios y cumplir mis objetivos profesionales. Sus sacrificios y su amor incondicional han sido parte de la luz que guio mi camino durante estos años. Gracias por impulsarme día a día a ser un mejor ser humano.

Gracias por creer en mí, incluso cuando dudaba de mí misma.

Valeria

TABLA DE CONTENIDO

<i>Capítulo I. Resumen</i>	6
<i>Capítulo II. Marco teórico</i>	7
1. Marco teórico.....	7
2. Antecedentes.....	10
3. Planteamiento del problema.....	12
4. Justificación.....	13
5. Pregunta de investigación.....	14
<i>Capítulo III. Hipótesis</i>	15
1. Hipótesis alterna.....	15
2. Hipótesis nula.....	15
<i>Capítulo IV. Objetivos</i>	16
1. Objetivo general.....	16
2. Objetivos específicos.....	16
<i>Capítulo V. Material y métodos</i>	17
1. Tipo y diseño del estudio.....	17
2. Lugar de trabajo.....	17
3. Tiempo a desarrollarse.....	17
4. Reclutamiento de pacientes.....	17
5. Criterios de inclusión.....	17
6. Criterios de exclusión.....	17
7. Criterios de eliminación.....	18
8. Tamaño de muestra.....	18
9. Tabla de variables.....	19
10. Análisis estadístico.....	20
11. Procedimiento.....	21
12. Consideraciones éticas.....	23
13. Confidencialidad.....	24
<i>Capítulo VI. Resultados</i>	25
<i>Capítulo VII. Discusión</i>	31
<i>Capítulo VIII. Conclusión</i>	33
<i>Capítulo X. Bibliografía</i>	34

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Variables</i>	19
<i>Tabla 2. Evaluación a las 24 horas</i>	27
<i>Tabla 3. Evaluación a los 5 días</i>	30

Capítulo I. Resumen

Introducción: La desnutrición en la terapia intensiva es común. Existen diversos parámetros para su valoración. Los marcadores bioquímicos se pueden modificar por inflamación aguda, sepsis o estrés metabólico, lo que limita su precisión. En ocasiones resulta difícil tener actualización de parámetros clínicos por la gravedad de los pacientes y la falta de equipo para su correcta medición. La ecografía se ha convertido en una técnica de investigación muy utilizada para cuantificar la atrofia muscular y muestra precisión y confiabilidad notables.

Objetivo: Determinar la relación entre los parámetros clínicos y bioquímicos con la medición del vasto femoral por ultrasonido, para la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

Material y métodos: Estudio observacional, longitudinal, ambispectivo y analítico. Se incluyeron pacientes de 1 mes a 15 años ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Se realizó una comparativa entre los resultados de exámenes de laboratorio y medición del músculo vasto femoral por ultrasonido en los días 1 y 5 de estancia hospitalaria.

Resultados: Se analizaron 41 pacientes pediátricos, edad mediana de 5 años, el 56.1% de sexo masculino. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la medición del vasto femoral y el estado nutricional de los pacientes a las 24 horas ($p=0.003$). Se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre los niveles de creatinina y el grosor del vasto femoral ($r(39)=0.475$; $p=0.002$). Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el cambio del grosor del vasto femoral entre el día 1 y 5 y el cambio en la circunferencia braquial. ($r(38)=0.439$; $p=0.005$). Diferencia estadísticamente significativa entre la medición del vasto femoral y el estado nutricional de los pacientes a los 5 días ($p<0.001$).

Conclusiones: La combinación de mediciones ultrasonográficas con otros parámetros nutricionales proporciona una evaluación más completa del estado nutricional.

Palabras clave: vasto femoral, ultrasonido, nutrición, terapia intensiva pediátrica.

Capítulo II. Marco teórico.

1. Marco teórico

La nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Está integrada por la relación del ambiente (alimento, frecuencia de consumo, tamaño de porciones, etc), el agente (agua, energía y nutrientes) y el huésped (características fisiológicas del organismo) (1).

En el niño, la nutrición juega un papel primordial al ser factor determinante del crecimiento, además de su influencia en el desarrollo (maduración funcional); por lo que resulta imprescindible la valoración objetiva del crecimiento y estado nutricional para detectar pacientes con nutrición adecuada, variantes de la normalidad y desviaciones patológicas.

Las alteraciones nutricionales se pueden clasificar en trastornos “por defecto” refiriéndose a la desnutrición y trastornos “por exceso” o sobrenutrición (1).

Según el Instituto Nacional de Salud Pública, la desnutrición es la condición patológica derivada del poco aprovechamiento de los nutrientes esenciales en las células del cuerpo; ya sea por falta de suministro (primaria) o por requerimientos mayores debido a patologías asociadas (secundaria). La malabsorción es otra de las condiciones que condiciona desnutrición, esta se produce por una disminución en la capacidad de absorber y/o digerir los nutrientes. En general, se produce una importante pérdida de peso debido a la falta de masa muscular, así como pocas reservas de grasa mediante tejido adiposo (2).

La Sociedad Europea para la Nutrición Clínica y el Metabolismo (ESPEN) define la malnutrición como un estado de nutrición en el cual una deficiencia o un exceso de energía, proteínas y otros nutrientes causa efectos adversos medibles en la forma

o función de un tejido o del organismo en su totalidad y con implicaciones clínicas (3).

La mayoría de la información y estudios publicados hacen referencia a la malnutrición solo como una deficiencia de nutrientes (desnutrición), ya que se asocia a peores resultados clínicos; sin embargo, la obesidad y sobrepeso han tomado un papel importante en los últimos años debido a su alta prevalencia (4).

La enfermedad predispone a la desnutrición por una ingesta deficiente, por alteración de la absorción de nutrientes, el incremento de los requerimientos y el aumento de sus pérdidas. Es por esto que resulta de suma importancia el estado nutricional de los pacientes en condiciones de enfermedad, así como a su ingreso hospitalario (5).

La malnutrición es común, pero poco reportada en pacientes pediátricos hospitalizados, su prevalencia depende de los criterios empleados para su definición, así como de los referentes de crecimiento utilizados (4). Un pobre estado nutricional al ingreso hospitalario se relaciona con un empeoramiento del mismo durante la hospitalización, así como un aumento en los costos y un peor desenlace clínico (5).

La situación nutricional en pacientes pediátricos críticamente enfermos es compleja, y determinante para su evolución clínica. Durante una enfermedad grave, la respuesta metabólica implica modificaciones neuroendócrinas, metabólicas e inmunológicas. La fase aguda de la enfermedad crítica, que puede durar horas o días, se caracteriza por un catabolismo severo (6).

Las principales características de esta condición, son una pérdida proteica continua y un balance proteico negativo. También se presenta resistencia a la insulina, y en consecuencia, hiperglucemia y aumento de la lipólisis. Por lo tanto, debido al

balance proteico negativo, se observan pérdida de proteínas, lo que resulta en pérdida de masa corporal magra (6).

El catabolismo proteico es una característica importante de las enfermedades críticas y provoca un aumento de la mortalidad, ocasionando debilidad muscular y discapacidad física posterior a su egreso de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) (7). Como macronutriente esencial, la proteína tiene un impacto significativo en el pronóstico de estos pacientes. Algunos estudios han sugerido que la ingesta de proteínas, en lugar de otros macronutrientes y la ingesta calórica, puede ser más relevante para los resultados clínicos en pacientes críticamente enfermos (8).

La evaluación nutricional inicial y el apoyo nutricional temprano (después de la estabilización inicial), dentro de las 48 horas posteriores al ingreso, son una parte integral de los cuidados críticos pediátricos (9).

La ecografía se ha convertido en la modalidad de imagenología preferida para pacientes pediátricos en el abordaje de distintas patologías, debido a su naturaleza no invasiva, bajo costo y accesibilidad (10). Dentro del contexto nutricional, se ha demostrado que la medición de la masa muscular por este método es una técnica confiable en la mayoría de los pacientes hospitalizados, incluso cuando hay edema y sobrecarga hídrica (11).

Sin embargo, la ecografía es operador dependiente, requiere de entrenamiento previo a su uso y tiene un campo de visión limitado que requiere un conocimiento anatómico detallado del área a evaluar (10).

2. Antecedentes

A nivel mundial, en el 2018, 49 millones de niños menores de 5 años (7.3%) presentaron malnutrición aguda, y 149 millones de niños menores de 5 años (21.9%) sufrieron retraso en el crecimiento (6).

De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), la desnutrición constituye la principal causa de muerte de lactantes y niños en países en desarrollo; afectando a 1 de cada 8 niños y niñas en la primera infancia en México. Esto acentuado debido a que, la población pediátrica tiene altos requerimientos de macro y micronutrientes, dado el acelerado crecimiento y desarrollo (12).

En un estudio realizado en Guadalajara, México, un 17% de los pacientes pediátricos encuestados en hospital presentaban desnutrición aguda y 8% desnutrición crónica, a su ingreso hospitalario (13).

La desnutrición hospitalaria del paciente en estado crítico se presenta por incapacidad para satisfacer sus necesidades y por la respuesta metabólica frente a la lesión o enfermedad específica (6). Existen diversos biomarcadores séricos para la valoración del estado nutricional, uno de ellos son las proteínas viscerales. La ingesta deficiente de proteínas y energía, la función sintética hepática alterada y el estado inflamatorio dan como resultado niveles circulantes bajos de proteínas viscerales (14).

La albúmina es la proteína más abundante en el suero humano. Se ha utilizado durante décadas como indicador de desnutrición en pacientes en condiciones clínicamente estables. La inflamación sistémica reduce la síntesis de albúmina, aumenta su degradación y promueve su fuga transcapilar. Sus desventajas en cuanto a marcador de valoración nutricional radican en su falta de especificidad y su larga vida media (aproximadamente 20 días) (15).

La prealbúmina, también llamada transtiretina, es una proteína transportadora de la hormona tiroidea, es sintetizada por el hígado y parcialmente catabolizada por los riñones. Concentraciones séricas inferiores a 10 mg/dl, se asocian a desnutrición (16). La principal ventaja de la prealbúmina es su vida media más corta (2 a 3 días), lo que la convierte en un marcador más favorable de cambios agudos del estado nutricional (15).

Uno de los principales desafíos de brindar soporte nutricional a pacientes críticos es detener o retardar la pérdida de masa magra; es por esto que es fundamental que el personal médico y de apoyo nutricional pueda medir y evaluar la atrofia muscular durante una enfermedad crítica, utilizando una técnica fácil y accesible (11).

La ecografía puede ser útil para evaluar la masa muscular, así como para detectar la respuesta a las intervenciones. Se ha demostrado que la ingesta de calorías y proteínas en niños críticamente enfermos está relacionada con cambios en el grosor del músculo vasto femoral (17). Se pueden utilizar diferentes parámetros de ecografía para el seguimiento nutricional de los pacientes, como el área de la sección transversal del músculo, su grosor y la intensidad del eco para cuantificar la calidad muscular (11).

3. Planteamiento del problema

El apoyo nutricional es un componente básico del manejo clínico de niños críticamente enfermos. La desnutrición en la UTIP es común, más aún en los países en desarrollo. Además, los pacientes pueden experimentar un empeoramiento de su estado nutricional durante su estancia en terapia intensiva, lo que se asocia con malos resultados clínicos, como mayor duración de la ventilación mecánica, mayores días de estancia en la unidad y aumento de la mortalidad (18).

En algunas circunstancias resulta retador la valoración nutricional de los pacientes que cursan con una enfermedad crítica debido a la imposibilidad de obtener medidas antropométricas fiables para su clasificación. Los marcadores bioquímicos se pudieran modificar por situaciones mismas de la patología de base del paciente, que pudieran no darnos una valoración adecuada.

La ecografía se ha convertido en una técnica de investigación ampliamente utilizada para cuantificar la atrofia muscular y muestra una precisión y confiabilidad notables. Se ha demostrado que la medición ecográfica promediada del vasto femoral es una herramienta confiable para rastrear los cambios en la masa de este músculo en niños críticamente enfermos a lo largo del tiempo. Existen estudios que respaldan su utilidad en la evaluación nutricional, sin embargo, su comparación directa con parámetros bioquímicos y clínicos tradicionales es limitada, por lo que surge la necesidad de investigar y comparar su eficacia diagnóstica y pronóstica.

4. Justificación

Dentro de la pediatría crítica, la evaluación precisa del estado nutricional es crucial para el manejo efectivo y la recuperación de los pacientes. La desnutrición en pacientes críticamente enfermos puede tener efectos adversos significativos sobre el pronóstico, el tiempo de recuperación y la calidad de vida. Sin embargo, la valoración nutricional en estos pacientes suele ser un desafío, dado el entorno clínico complejo y las limitaciones de las técnicas tradicionales.

En este sentido, los parámetros bioquímicos han sido ampliamente utilizados para evaluar el estado nutricional, proporcionando información sobre los niveles de proteínas plasmáticas, electrolitos y otros indicadores metabólicos. No obstante, estos parámetros pueden ser influenciados por una variedad de factores en pacientes críticos, como la inflamación aguda, la sepsis o el estrés metabólico, lo que podría limitar su precisión.

En cuanto a los parámetros clínicos, en ocasiones resulta difícil tener actualización de estos por las condiciones de gravedad de los pacientes y la falta de equipo para su correcta medición en las terapias intensivas.

Por otro lado, el grosor del músculo vasto femoral medido por ultrasonido se ha propuesto como una herramienta prometedora para la evaluación del estado nutricional, ya que este método permite una evaluación directa de la masa muscular, un indicador clave de la reserva nutritiva y la funcionalidad en pacientes críticos. La ultrasonografía es una técnica no invasiva, accesible y repetible, que podría ofrecer información adicional y complementaria a la obtenida a través de parámetros bioquímicos.

Comparar la efectividad y la correlación entre los parámetros clínicos, bioquímicos y el grosor del músculo vasto femoral podría proporcionar una visión más completa del estado nutricional en pacientes pediátricos críticamente enfermos. Esta comparación permitiría identificar qué método o combinación de métodos ofrece

una evaluación más precisa y útil en el entorno crítico, contribuyendo así a una mejor toma de decisiones clínicas y a la optimización de las estrategias nutricionales.

5. Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación entre los parámetros clínicos, bioquímicos y el grosor del músculo vasto femoral por ultrasonido en la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos?

Capítulo III. Hipótesis.

1. Hipótesis alterna

Los parámetros clínicos y bioquímicos se relacionan con la medición del vasto femoral por ultrasonido, para la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

2. Hipótesis nula

Los parámetros clínicos y bioquímicos no se relacionan con la medición del vasto femoral por ultrasonido, para la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

Capítulo IV. Objetivos.

1. Objetivo general

Determinar la relación entre los parámetros clínicos y bioquímicos con la medición del vasto femoral por ultrasonido, para la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

2. Objetivos específicos

Determinar que parámetros de valoración nutricional tienen mayor relevancia para la evaluación y seguimiento de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

Capítulo V. Material y métodos.

1. Tipo y diseño del estudio

Estudio observacional, longitudinal, ambispectivo y analítico.

2. Lugar de trabajo

Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

3. Tiempo a desarrollarse

8 meses, julio 2024 a febrero 2025.

4. Reclutamiento de pacientes

Pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

5. Criterios de inclusión

- Pacientes de 1 mes a 15 años
- Pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

6. Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedad neuromuscular

- Pacientes con integridad comprometida de la piel sobre la parte anterior del muslo.
- Pacientes con nutrición parenteral.
- Pacientes referidos de otra unidad de atención hospitalaria.
- Presencia de hipoalbuminemia por comorbilidades (pacientes con enfermedad renal crónica).

7. Criterios de eliminación

- Pacientes con egreso domiciliario antes del día 5 de estancia hospitalaria.
- Pacientes que fallezcan antes del día 5 de estancia hospitalaria.

8. Tamaño de muestra

Para una correlación simple, la fórmula usada es la siguiente:

$$n = 3 + \frac{K}{C^2}$$

Fórmula 8. Tamaño de muestra para una correlación simple.

En donde:

$$K = (Z\alpha + Z\beta)^2.$$

$$C = 0.5 \ln \frac{(1+r)}{(1-r)}.$$

r = coeficiente de correlación esperado.

K	10.5
r	0.51
c	0.56272977
Resultado	36.1580909

Se utilizó una fórmula de estimación de correlación, con el objetivo primario de: Determinar la relación entre los parámetros bioquímicos con la medición del vasto femoral por ultrasonido, para la valoración nutricional de pacientes pediátricos críticamente enfermos.

Esperando una correlación entre el nivel de albúmina y el grosor del vasto femoral de $r=0.51$, con una significancia bilateral del 5%, y un poder del 80%, se necesitan al menos 36 sujetos de estudio.

Los parámetros fueron establecidos en base en el estudio realizado por Hernandez Plata y colaboradores (21).

9. Tabla de variables

Tabla 1. Variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Unidades de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Numérica discreta	Años
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Catégorica nominal	Masculino Femenino
Peso	Peso del paciente en kilogramos	Numérica continua	Kg
Talla	Talla del paciente en metros	Numérica continua	Cm
Comorbilidades	Presencia de comorbilidades	Catégorica nominal	Nombre de la enfermedad
Diagnóstico	Enfermedad que padece al ingreso	Catégorica nominal	Nombre de la enfermedad
Estado nutricional al ingreso	Estado de salud en relación con su alimentación	Catégorica ordinal	Hipotrofia, eutrofia, hipertrofia
Aporte proteico	Cantidad de proteína consumida diariamente	Numérica discreta	Gramos de proteína/kg peso/día
Leucocitos	Número de leucocitos presentes	Numérica discreta	k/ μ L
Hemoglobina	Cantidad de hemoglobina	Numérica continua	g/dL
Linfocitos	Número de linfocitos presentes	Numérica discreta	k/ μ L
Creatinina	Cantidad de creatinina	Numérica continua	mg/dL
Albúmina	Cantidad de albúmina	Numérica continua	d/dL
Grosor del músculo vasto femoral	Tamaño del músculo vasto femoral	Numérica discreta	Mm

10. Análisis estadístico

En la estadística descriptiva se reportaron frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Se reportaron medidas de tendencia central y dispersión (media/mediana; desviación estándar [DE]/rango intercuartil [RIC]) para variables numéricas.

En la estadística inferencial se evaluó la distribución de la muestra por medio de la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizaron las pruebas de χ^2 de Pearson y la prueba exacta de Fisher para comparar variables categóricas. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar variables numéricas entre más de dos grupos. Para determinar el grado de asociación entre variables numéricas se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Se utilizaron modelos lineales generalizados (MLG) como modelos predictivos.

Se consideraron valores de $p \leq 0.05$ y un intervalo de confianza al 95% como estadísticamente significativos. Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 29 para la realización del análisis.

11. Procedimiento

Al ser un estudio ambispectivo, se seleccionarán expedientes clínicos de pacientes que hayan estado hospitalizados en los meses de Julio 2024 a Enero 2025 en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y que cumplan los criterios de inclusión y se recabarán solamente los datos esenciales que competen a este estudio (variables descritas en la *Tabla de variables*); siempre protegiendo la integridad de paciente y manejando de manera confidencial los datos del paciente (códigos de identificación, manejo solo por el equipo de investigación). Además, se incluirán a los pacientes que estén hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en el mes de Febrero 2025, los cuales cumplan con los criterios de inclusión del estudio.

Se realizará un análisis de los antecedentes del paciente, así como de su clasificación del estado nutricional a su ingreso.

Como parte de la valoración inicial de todo paciente ingresado a nuestra unidad, se toma una muestra de sangre en las primeras 24 horas de su ingreso.

Asimismo, a todos los pacientes ingresados se les realiza la medición del grosor del músculo vasto femoral por medio del ultrasonido portátil Chison Ebit 50, con transductor lineal, se corroborará la posición supina del paciente con rodillas extendidas y ortijos apuntando hacia el techo. Se palpa la cresta iliaca de la extremidad valorada así como la rótula ipsilateral y se utilizará una cinta métrica para colocar una marca a la mitad de la distancia entre estas dos estructuras óseas. Posteriormente se mide la mitad proximal a la rótula y se coloca una segunda marca en la mitad de esta distancia, misma que se utilizará para colocar el transductor lineal y realizar la medición del músculo en tres ocasiones, tomando un promedio de los valores obtenidos.

Se repetirán las mismas mediciones y exámenes de laboratorio al día 5 de estancia intrahospitalaria de los pacientes para realizar la comparativa. Estas mediciones se

realizan de forma rutinaria a todos los pacientes ingresados a la UTIP como parte de la valoración nutricional a su ingreso, así como semanalmente para su seguimiento.

Se tomarán del expediente los resultados de los análisis de laboratorio y de las mediciones del grosor del músculo vasto femoral para su análisis.

12. Consideraciones éticas

De acuerdo con los principios establecidos en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial adoptada por 52va Asamblea General, en Edimburgo, Escocia en el año 2000 en su artículo 11, considerando también el artículo 13, el 15 y las últimas enmiendas de la declaración; que señalan que la investigación debe basarse en un conocimiento cuidadoso del campo científico, se revisó detalladamente la bibliografía para redactar los antecedentes y la metodología del proyecto.

Esta investigación de acuerdo con el “Reglamento de la Ley General de la Salud en Materia de Investigación para la Salud” en su Título 2do, Capítulo 1ro, Artículo 17, Fracción II, se considera como investigación con riesgo mínimo.

El presente proyecto fué evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” con el número de ingreso PI24-00350.

13. Confidencialidad

La información de los pacientes será utilizada y revelada sólo para las actividades y operaciones que estén relacionadas con el protocolo de investigación, así como en circunstancias limitadas, como cuando sea requerido por ley. El uso y revelación de datos sobre los pacientes se limitará al estándar del "mínimo necesario" y será utilizada solo por los investigadores relacionados con el protocolo de investigación. No se incluirán datos personales del paciente en la base de datos y se utilizará un código identificador único para la identificación de cada paciente. Solo tendrán acceso a la base de datos los miembros del equipo de investigación.

Capítulo VI. Resultados.

Se analizaron un total de 41 pacientes pediátricos con una edad mediana de 5 años (RIC 1 – 9) y de los cuales el 56.1% correspondían al sexo masculino. La comorbilidad asociada más frecuente en la población fueron las neoplasias estando presentes en el 31.7% de la población, seguidas por enfermedades neurológicas en el 4.9% y cardiopatía congénita en el 4.9%.

Evaluación 24 horas

En la evaluación a las 24 horas de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos el 85.4% de la población requería de ventilación mecánica, el 48.8% recibió esteroide y al 2.4% se les realizó bloqueo muscular.

Al analizar el estado nutricional de los pacientes se encontró que el 53.7% de los pacientes eran eutróficos, mientras que el 34.1% tenían hipotrofia y un 12.2% hipertrofia.

El 39% de los pacientes tenían algún plan de alimentación de los cuales el 93.8% la recibía de forma enteral y el 6.2% restantes de forma oral. La cantidad total que recibieron eran 412.56 mililitros (DE 198.28), teniendo un aporte calórico medio de 38.68 Kcal/kg/día (DE 18.0), un aporte de lípidos medio de 1.61 g/kg/día (DE 0.80) y un aporte proteico medio de 0.90 g/kg/día (DE 0.42).

En las mediciones antropométricas se encontró que el peso mediano de los pacientes era de 16.3 kg (RIC 10.5 – 29.5) con una talla media de 107.61 cm (DE 31.04) y con un perímetro braquial medio de 16.88 cm (DE 4.83).

Al realizar la medición del vasto femoral se encontró un grosor mediano de 53 milímetros (RIC 38.5 – 71.0). Los valores de laboratorio obtenidos se detallan en la tabla 2.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la medición del vasto femoral y el estado nutricional de los pacientes a las 24 horas ($p=0.003$) encontrándose esta diferencia entre los pacientes con eutrofia e hipotrofia ($p=0.036$) y entre los pacientes con hipotrofia e hipertrofia ($p=0.006$). Al realizar un análisis controlado por la edad de los pacientes se encontró que a mayor grosor del vasto femoral se incrementaba la probabilidad de ser eutrófico en comparación de los hipotróficos o de ser hipertrófico en comparación con los eutróficos (OR Ajustado 1.058; 95% IC Aj 1.019 – 1.098; $p=0.003$)

Se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre los niveles de creatinina y el grosor del vasto femoral ($r(39)=0.475$; $p=0.002$).

Tabla 2. Evaluación a las 24 horas

	<u>Población</u> <u>general</u> <u>(n=41)</u>	<u>Población</u> <u>hipotrófica</u> <u>(n=14)</u>	<u>Población</u> <u>eutrófica</u> <u>(n=22)</u>	<u>Población</u> <u>hipertrofica</u> <u>(n=5)</u>	<u>p-valor</u>
<u>Ventilación mecánica</u>	35 (85.4)	13 (92.9)	17 (77.3)	5 (100)	0.364
<u>Uso de esteroide</u>	20 (48.8)	8 (57.1)	10 (45.5)	2 (40.0)	0.749
<u>Bloqueo muscular</u>	1 (2.4)	1 (7.1)	0	0	0.463
<u>Peso (kg)</u>	16.3 (10.5 – 29.5)	13.0 (9.06 – 18.0)	16.65 (10.0 – 32.0)	55.7 (28.5 – 62.5)	0.003
<u>Talla (cm)</u>	107.61 (31.04)	94.64 (24.01)	109.32 (32.41)	136.4 (24.56)	0.029
<u>Perímetro braquial (cm)</u>	16.88 (4.83)	13.71 (3.14)	17.36 (4.15)	23.6 (24.56)	<0.001
<u>Alimentación</u>	16 (39.0)	6 (42.9)	8 (36.4)	2 (40.0)	0.903
<u>Vía de alimentación</u>					0.999
<u>Enteral</u>	15 (36.6)	6 (42.9)	7 (31.8)	2 (40.0)	
<u>Oral</u>	1 (2.4)	0	1 (4.5)	0	
<u>Cantidad total (mL)</u>	412.56 (198.28)	273.33 (128.21)	542.63 (168.37)	310.0 (190.92)	0.018
<u>Aporte calórico (kcal/kg/día)</u>	38.68 (18.0)	33.37 (13.99)	48.43 (16.42)	15.65 (2.62)	0.033
<u>Aporte de lípidos (g/kg/día)</u>	1.61 (0.8)	1.44 (0.61)	1.96 (0.82)	0.69 (0.12)	0.097
<u>Aporte de proteínas (g/kg/día)</u>	0.90 (0.42)	0.8 (0.31)	1.11 (0.42)	0.39 (0.06)	0.058
<u>Hemoglobina (g/dL)</u>	10.56 (2.81)	10.24 (2.97)	10.8 (2.79)	10.4 (2.95)	0.846
<u>Leucocitos (K/μL)</u>	11.2 (6.31 – 19.35)	6.51 (2.42 – 15.83)	10.56 (8.56 – 19.5)	21.4 (15.85 – 26.45)	0.022
<u>Linfocitos (K/μL)</u>	1.43 (0.56 – 2.37)	0.71 (0.36 – 2.11)	1.76 (0.63 – 3.0)	1.69 (1.41 – 10.35)	0.123
<u>Creatinina (mg/dL)</u>	0.2 (0.10 – 0.45)	0.2 (0.1 – 0.5)	0.25 (0.10 – 0.33)	0.4 (0.25 – 0.75)	0.233
<u>Albúmina (g/dL)</u>	3.28 (0.71)	3.28 (0.54)	3.16 (0.77)	3.8 (0.75)	0.194
<u>Grosor vasto femoral (mm)</u>	53.0 (38.5 – 71.0)	38.5 (32.0 – 52.0)	60.0 (43.0 – 75.25)	72.0 (61.0 – 125.0)	0.003

Evaluación a los 5 días

En la evaluación a los 5 días de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos el 65.9% de la población requería de ventilación mecánica, el 41.5% recibió esteroide y al 9.8% se les había realizado bloqueo muscular.

Al analizar el estado nutricional de los pacientes se encontró que el 51.2% de los pacientes eran eutróficos, mientras que el 34.1% tenían hipotrofia y un 12.2% hipertrofia.

El 87.8% de los pacientes tenían algún plan de alimentación de los cuales el 73.2% la recibía de forma enteral y el 14.6% de forma oral. La cantidad total que recibieron eran 698.66 mililitros (DE 294.98), teniendo un aporte calórico mediano de 43.95 Kcal/kg/día (RIC 29.13 – 71.03), un aporte de lípidos mediano de 1.98 g/kg/día (RIC 1.33 – 2.95) y un aporte proteico medio de 1.59 g/kg/día (DE 0.80).

En las mediciones antropométricas se encontró que el peso mediano de los pacientes era de 16.65 kg (RIC 11.05 – 30.25) con una talla media de 108.48 cm (DE 30.86) y con un perímetro braquial mediano de 15.75 cm (RIC 13 – 19).

Al realizar la medición del vasto femoral se encontró un grosor mediano de 47.5 milímetros (RIC 36.0 – 68.55). Los valores de laboratorio obtenidos se detallan en la tabla 3.

Se estimaron las diferencias entre los valores de laboratorio iniciales y los obtenidos en el día 5. La diferencia media en la hemoglobina fue de -0.92 g/dL (DE 2.85), la mediana de la diferencia en los linfocitos fue de 0.15 K/ μ L (RIC -0.55 – 0.92), la mediana de la diferencia de creatinina fue de 0 mg/dL (RIC -0.08 – 0.1) y la diferencia media de albúmina fue de -0.23 g/dL (DE 0.75). La mediana de cambio en el grosor del vasto femoral fue de -2 mm (RIC -5.0 – -1.25) y la media del cambio en la circunferencia braquial fue de -0.44 cm (DE 0.98).

Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el cambio que tuvo el grosor del vasto femoral entre el día 1 y 5, y el cambio que hubo en la circunferencia braquial ($r(38)=0.439$; $p=0.005$). Sin embargo, al analizar por separado cada grupo de estado nutricional esta correlación no fue estadísticamente significativa en ninguno de los grupos.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la medición del vasto femoral y el estado nutricional de los pacientes a los 5 días ($p<0.001$) encontrándose esta diferencia entre los pacientes con eutrofia e hipotrofia ($p=0.013$) y entre los pacientes con hipotrofia e hipertrofia ($p<0.001$). Al realizar un análisis controlado por la edad de los pacientes se encontró que a mayor grosor del vasto femoral se incrementaba la probabilidad de ser eutrófico en comparación de los hipotróficos o de ser hipertrófico en comparación con los eutróficos (OR Ajustado 1.075; 95% IC Aj 1.027 – 1.125; $p=0.005$).

Asimismo se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la medición del vasto femoral a las 24 horas y el estado nutricional de los pacientes a los 5 días ($p=0.004$) encontrándose esta diferencia entre los pacientes con eutrofia e hipotrofia ($p=0.047$) y entre los pacientes con hipotrofia e hipertrofia ($p=0.007$). Al realizar un análisis controlado por la edad de los pacientes se encontró que a mayor grosor del vasto femoral se incrementaba la probabilidad de ser eutrófico en comparación de los hipotróficos o de ser hipertrófico en comparación con los eutróficos (OR Ajustado 1.057; 95% IC Aj 1.017 – 1.098; $p=0.005$).

Se encontraron correlaciones positivas estadísticamente significativas entre el grosor del vasto femoral y los mililitros totales del plan de alimentación ($r(33)=0.362$; $p=0.032$) así como con el nivel de creatinina ($r(38)=0.316$; $p=0.047$). Por el otro lado se encontraron correlaciones negativas estadísticamente significativas entre el grosor del vasto femoral y el aporte calórico ($r(34)=-0.359$; $p=0.032$) y el aporte de lípidos ($r(34)=-0.377$; $p=0.024$).

Tabla 3. Evaluación a los 5 días

	<u>Población general (n=41)</u>	<u>Población hipotrófica (n=14)</u>	<u>Población eutrófica (n=21)</u>	<u>Población hipertrófica (n=5)</u>	<u>p-valor</u>
<u>Ventilación mecánica</u>	27 (65.9)	11 (78.6)	12 (57.1)	4 (80.0)	0.406
<u>Uso de esteroide</u>	17 (41.5)	6 (42.9)	9 (42.9)	2 (40.0)	0.999
<u>Bloqueo muscular</u>	4 (9.8)	1 (7.1)	2 (9.5)	1 (20.0)	0.587
<u>Peso (kg)</u>	16.65 (11.05 – 30.25)	12.75 (9.06 – 18.0)	17.0 (11.75 – 33.0)	55.7 (28.5 – 62.5)	0.002
<u>Talla (cm)</u>	108.48 (30.86)	94.64 (24.01)	111.05 (32.03)	136.4 (24.56)	0.025
<u>Perímetro braquial (cm)</u>	15.75 (13.0 – 19.0)	13.25 (11.0 – 15.25)	16.5 (13.5 – 19.75)	24.0 (18.5 – 27.0)	<0.001
<u>Alimentación</u>	36 (87.8)	12 (85.7)	19 (90.5)	5 (100)	0.999
<u>Vía de alimentación</u>					0.751
<u>Enteral</u>	30 (73.2)	11 (78.6)	14 (66.7)	5 (100)	
<u>Oral</u>	6 (14.6)	1 (7.1)	5 (23.8)	0	
<u>Cantidad total (mL)</u>	698.66 (294.97)	595.33 (309.74)	722.83 (282.87)	859.6 (262.01)	0.219
<u>Aporte calórico (kcal/kg/día)</u>	43.95 (29.13 – 71.03)	59.1 (32.35 – 102.68)	46.3 (37.2 – 68.1)	27.69 (23.52 – 39.25)	0.132
<u>Aporte de lípidos (g/kg/día)</u>	1.98 (1.33 – 2.95)	2.55 (1.4 – 4.48)	2.0 (1.6 – 2.8)	1.21 (1.08 – 1.79)	0.104
<u>Aporte de proteínas (g/kg/día)</u>	1.59 (0.80)	1.93 (1.07)	1.5 (1.2 – 2.01)	0.91 (0.74 – 1.5)	0.110
<u>Hemoglobina (g/dL)</u>	9.67 (1.98)	9.35 (1.92)	10.17 (2.1)	8.43 (0.87)	0.160
<u>Leucocitos (K/μL)</u>	10.1 (4.71 – 16.63)	8.23 (1.09 – 21.18)	11.4 (6.51 – 17.60)	8.43 (5.58 – 14.0)	0.590
<u>Linfocitos (K/μL)</u>	1.41 (0.77 – 2.84)	0.87 (0.36 – 3.71)	1.42 (0.91 – 2.84)	1.87 (0.7 – 2.05)	0.662
<u>Creatinina (mg/dL)</u>	0.25 (0.10 – 0.38)	0.15 (0.10 – 0.43)	0.3 (0.15 – 0.30)	0.4 (0.20 – 0.45)	0.238
<u>Albúmina (g/dL)</u>	3.07 (0.41)	3.04 (0.37)	3.12 (0.42)	2.94 (0.51)	0.643
<u>Grosor vasto femoral (mm)</u>	47.5 (36.0 – 68.5)	35.5 (32.5 – 46.75)	53.0 (39.5 – 70.5)	71.0 (61.5 – 117.5)	<0.001

Capítulo VII. Discusión.

La medición del grosor del músculo vasto femoral mediante ultrasonido es una técnica no invasiva y confiable que puede ser utilizada para evaluar el estado nutricional en la población pediátrica.

En pacientes críticos pediátricos, el grosor del músculo cuádriceps femoral se ha empleado como herramienta para monitorear la pérdida muscular. La ultrasonografía ha mostrado ser un método confiable para evaluar el grosor muscular, proporcionando información valiosa acerca del estado nutricional en función de la pérdida de masa muscular (20,21).

Gehad *et al.* estudiaron la utilidad de la ultrasonografía para la evaluación del estado nutricional en pacientes diagnosticados con síndrome nefrótico (22). En su estudio, encontraron que el grosor de los músculos recto y vasto femorales se asociaba significativamente con el porcentaje de ingesta proteica ($p < 0.001$).

De forma similar, el estudio realizado por Hoffmann *et al.* (23) identificó una asociación significativa entre el cambio en el grosor del músculo cuádriceps femoral durante 6 días con el porcentaje de calorías meta ($p < 0.001$) y el porcentaje de proteína meta ($p < 0.001$) durante ese mismo período.

Al evaluar a pacientes pediátricos ingresados en una unidad de cuidados intensivos se observó que el grosor del músculo cuádriceps femoral disminuyó en promedio 4.67 % (RIC = -13,4 a -0,59) entre las primeras 24 y 72 horas de su internamiento. Asimismo se identificó que el 56% de todos los pacientes (56 %) experimentaron atrofia muscular, definida como una disminución de al menos 10% del grosor muscular (24). Estos resultados remarcan la importancia de realizar evaluaciones rutinarias de este grupo muscular como herramienta para mantener un buen estado nutricional de los pacientes.

En nuestro estudio se encontró una correlación positiva entre los niveles de albúmina y el grosor del vasto femoral. Al estudiar a la población adulta Chen et al. (25) describieron que existe una correlación positiva entre la albúmina y la masa muscular ($B=0.238$, 95% IC 0.213 – 0.262). A pesar de que este estudio se centra en población adulta, nos sugiere que la albúmina puede ser un marcador de estado nutricional y masa muscular, lo que podría resultar relevante en la evaluación de poblaciones pediátricas.

No obstante, Foster *et al.* en su investigación con población pediátrica con enfermedad renal crónica, no identificaron una asociación entre los niveles de albúmina y los déficits de masa magra en las extremidades inferiores (26). De manera similar, al estudiar población pediátrica diagnosticada con cáncer, McLean *et al.* (27) no encontraron una asociación entre los niveles de albúmina y el índice de masa corporal de los pacientes. Esto sugiere que la albúmina podría no reflejar directamente el estado de la masa muscular en esta población específica, aunque si se considera un factor predictor de eventos adversos.

Capítulo VIII. Conclusión.

Nuestros hallazgos coinciden con estudios previos que resaltan la utilidad de la ultrasonografía para monitorear la pérdida muscular y evaluar el estado nutricional. Sin embargo, es importante la realización de evaluaciones regulares del grosor del músculo vasto femoral debido a su relación con la eutrofia y la hipertrofia, lo que podría ayudar a identificar riesgos nutricionales y orientar intervenciones terapéuticas oportunas.

Aunque los niveles de albúmina mostraron correlaciones positivas con el grosor muscular en este estudio, la evidencia no es consistente en poblaciones pediátricas, lo que sugiere que su utilidad como marcador nutricional podría variar según el contexto clínico. Por tanto, la combinación de mediciones ultrasonográficas con otros parámetros nutricionales puede proporcionar una evaluación más completa del estado nutricional en esta población vulnerable.

Capítulo X. Bibliografía.

1. Suárez Cortina L, Muñoz Calvo MT. Manual práctico de nutrición en pediatría. Ergon; 2007.
2. Araujo Pulido GT. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA. 2009. Desnutrición Infantil Implicaciones y recomendaciones.
3. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. *Clinical Nutrition*. abril de 2006;25(2):180–6.
4. Joosten KFM, Hulst JM. Malnutrition in pediatric hospital patients: Current issues. Vol. 27, *Nutrition*. 2011. p. 133–7.
5. Moreno Villares JM, Varea Calderón V, Bousoño García C. Malnutrition in children admitted to hospital. Results of a national survey. *An Pediatr (Engl Ed)*. el 1 de mayo de 2017;86(5):270–6.
6. Moreno YMF, Ventura JC, De Almeida Oliveira LD, Silveira TT, Hauschild DB. Undernutrition in critically ill children. Vol. 3, *Pediatric Medicine*. AME Publishing Company; 2020.
7. Carvalhal FB, Ferreira Peres WA, Fontes Lima GC, Barcellos LH, do Carmo CN, de Carvalho Padilha P. Impact of energy deficit during hospitalization and biomarkers at admission on clinical outcomes in critically ill children: A longitudinal study. *Clin Nutr ESPEN*. el 1 de agosto de 2019;32:70–5.
8. Kratochvíl M, Klučka J, Klabusayová E, Musilová T, Vafek V, Skříšiovská T, et al. Nutrition in Pediatric Intensive Care: A Narrative Review. Vol. 9, *Children*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2022.
9. Tume LN, Valla F V., Floh AA, Goday P, Jotterand Chaparro C, Larsen B, et al. Priorities for Nutrition Research in Pediatric Critical Care. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. el 1 de septiembre de 2019;43(7):853–62.
10. García-Alonso Y, Alonso-Martínez AM, García-Hermoso A, Legarra-Gorgoñon G, Izquierdo M, Ramírez-Vélez R. Centile reference curves of the ultrasound-based characteristics of the rectus femoris muscle composition in children at 4–11 years old. *Front Pediatr*. el 10 de agosto de 2023;11.

11. Galindo Martín CA, Monares Zepeda E, Lescas Méndez OA. Bedside Ultrasound Measurement of Rectus Femoris: A Tutorial for the Nutrition Support Clinician. *J Nutr Metab.* 2017;2017.
12. Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015. 2016.
13. Macías-Rosales R, Vásquez-Garibay EM, Larrosa-Haro A, Rojo-Chávez M, Bernal-Virgen A, Romo-Rubio H. Secondary Malnutrition and Overweight in a Pediatric Referral Hospital: Associated Factors. 2009.
14. Stoppe C, Wendt S, Mehta NM, Compher C, Preiser JC, Heyland DK, et al. Biomarkers in critical care nutrition. Vol. 24, *Critical Care.* BioMed Central Ltd; 2020.
15. Keller U. Nutritional laboratory markers in malnutrition. *J Clin Med.* el 1 de junio de 2019;8(6).
16. Beck FK, Rosenthal TC. Prealbumin: a marker for nutritional evaluation. *Am Fam Physician.* el 15 de abril de 2002;65(8):1575–8.
17. Hoffmann RM, Ariagno KA, Pham I V., Barnewolt CE, Jarrett DY, Mehta NM, et al. Ultrasound Assessment of Quadriceps Femoris Muscle Thickness in Critically Ill Children. *Pediatric Critical Care Medicine.* el 1 de octubre de 2021;22(10):889–97.
18. Ventura JC, Oliveira LD de A, Silveira TT, Hauschild DB, Mehta NM, Moreno YMF. Admission factors associated with nutritional status deterioration and prolonged pediatric intensive care unit stay in critically ill children: PICU-ScREEN multicenter study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* el 1 de febrero de 2022;46(2):330–8.
19. Hernández Plata AE, Gómez González MN, Soriano Orozco R, Hernández MA, Carrillo GCPL. Relación entre la medición sonográfica de los músculos recto femoral y vasto intermedio y los parámetros bioquímicos convencionales para valorar el estado nutricional en la unidad de cuidados intensivos. *Med crit.* 2018;32(6):351–8.
20. Valla F V., Young DK, Rabilloud M, Periasami U, John M, Baudin F, et al. Thigh ultrasound monitoring identifies decreases in quadriceps femoris thickness as a frequent observation in critically ill children. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2017 Aug 1;18(8):e339–47.

21. Fivez T, Hendrickx A, Van Herpe T, Vlasselaers D, Desmet L, Van Den Berghe G, et al. An Analysis of Reliability and Accuracy of Muscle Thickness Ultrasonography in Critically Ill Children and Adults. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2016 Sep 1;40(7):944–9.
22. Gehad MH, Yousif YM, Metwally MI, AbdAllah AM, Elhawy LL, El-Shal AS, et al. Utility of muscle ultrasound in nutritional assessment of children with nephrotic syndrome. *Pediatric Nephrology*. 2023 Jun 1;38(6):1821–9.
23. Hoffmann RM, Ariagno KA, Pham I V., Barnewolt CE, Jarrett DY, Mehta NM, et al. Ultrasound Assessment of Quadriceps Femoris Muscle Thickness in Critically Ill Children*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2021 Oct 24;22(10):889–97.
24. Valverde Montoro D, Rosa Camacho V, Artacho González L, Camacho Alonso JM. Thigh ultrasound monitoring identifies muscle atrophy in mechanically ventilated pediatric patients. *Eur J Pediatr*. 2023 Oct 2;182(12):5543–51.
25. Chen Z, Song C, Yao Z, Sun J, Liu W. Associations between albumin, globulin, albumin to globulin ratio and muscle mass in adults: results from the national health and nutrition examination survey 2011–2014. *BMC Geriatr*. 2022 Dec 1;22(1).
26. Foster BJ, Kalkwarf HJ, Shults J, Zemel BS, Wetzsteon RJ, Thayu M, et al. Association of chronic kidney disease with muscle deficits in children. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2011;22(2):377–86.
27. McLean TW, Shah NS, Barr RD, Tooze JA. Hypoalbuminemia and Nutritional Status in Children with Cancer. *Pediatr Blood Cancer*. 2024 Feb 1.