



Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Atención a la Salud

Licenciatura en Nutrición Humana

Protocolo de Servicio Social

**Estimación del porcentaje corporal de pacientes pediátricos
con Osteosarcoma o sarcoma de Ewing sometidos a cirugía
radical**

Alumna. Ximena Monserrat Torreblanca García

Matricula. 2193067919

Asesora Interna. Mtra. María Eugenia Vera Herrera

No. Eco. 19786 Depto. Atención a la Salud

Asesora Externa. MNC. Alda Daniela García Guzmán

Cedula. 10010279 Servicio de oncología médica, INP

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cáncer es un conjunto de enfermedades que se pueden llegar a originar en cualquier tejido u órgano del cuerpo, en donde las células crecen de forma descontrolada y estas pueden invadir partes adyacentes del cuerpo. Hay diferentes tipos de cáncer, sin embargo, los que pueden llegar a propiciar una amputación son el sarcoma de Ewing y el Osteosarcoma, este último suele comprometer huesos largos y el Sarcoma de Ewing se puede formar en el hueso o en tejidos blandos. Ambos tipos de cáncer suponen hasta el 6% de neoplasias infantiles, en menores de 15 años.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado el tratamiento médico intenso que pueden llegar a tener los pacientes con amputación por diagnóstico oncológico, la evaluación nutricional tiene un papel fundamental en estos pacientes, ya que se compromete mucho el estado de salud y nutricional del paciente. Por lo que, tener una estimación de peso después de la cirugía ayudará a tener mejor continuidad con el tratamiento oncológico y la evaluación nutricional.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cáncer es un conjunto de enfermedades que se pueden llegar a originar en cualquier tejido u órgano del cuerpo, en donde las células crecen de forma descontrolada e invaden partes adyacentes del cuerpo y se propagan a otros órganos, a esto último se le conoce como metástasis.^{1,2} Hay diferentes tipos de cáncer, sin embargo, los que pueden llegar a propiciar una amputación en niños son los tumores sólidos, especialmente Osteosarcoma (OS), según el Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos por sus siglas en inglés NIH se caracteriza por ser un cáncer agresivo que suele comprometer los huesos largos; como el de piernas y algunas veces en brazos, uno de los tratamientos de este suele ser la amputación del miembro en el que se encuentre el tumor además de quimioterapia y radioterapia, se diagnostica con mayor frecuencia de 10 a 30 años de edad, y la mayor parte se ocurren en la adolescencia.^{3,4,5} Por otra parte, el Sarcoma de Ewing (SE) es un tipo de cáncer poco común que se produce en los huesos o en el tejido blando alrededor de los huesos, suele comenzar en huesos de la pierna (fémur) y en pelvis, es común en niños menores de 15 años.⁶ Ambos tipos de cáncer suponen hasta el 6% de neoplasias en la población infantil y son de los tumores más agresivos con una alta incidencia a provocar metástasis en otros órganos, por lo que, se requiere de un tratamiento multidisciplinario, entre ellos cirugía por lo general una amputación de alguna de las extremidades del cuerpo en donde se localiza el tumor, aunado a esto se les da tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia.⁷

La amputación es un acto quirúrgico en el que el paciente sufre un cambio irreversible en su cuerpo, proviene del latín que se refiere a cortar y separar un miembro del cuerpo o una porción de él, según la clasificación de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, las amputaciones a través del muslo y la pierna se denominan respectivamente transfemoral y transtibial, por otro lado, la cirugía que se realiza a través de las articulaciones de rodilla y tobillo se designan como desarticulación.^{8,9}

Estado nutricional de pacientes con diagnóstico de Osteosarcoma y Sarcoma de Ewing

Teniendo en cuenta lo anterior y el tratamiento médico intenso que pueden llegar a tener los pacientes con amputación por diagnóstico oncológico, la evaluación nutricional tiene un papel importante, ya que, un estado de nutrición inadecuado en estos pacientes en la pre-cirugía y post-cirugía podría tener mayor número de complicaciones durante la cirugía y además deteriorar su recuperación post-cirugía e incrementar el riesgo de morbimortalidad. Aunado a esto, como se sabe los niños(as) con cáncer tienen un incremento en la tasa metabólica, demanda energética por el crecimiento y se suma un factor de estrés más como lo es la cirugía radical (amputación o desarticulación), en consecuencia el estado catabólico de los pacientes es aún mayor, y por ende si no se tienen en un estado nutricional óptimo a los pacientes con altas demandas energéticas podrían tener un mal pronóstico de la enfermedad de base, por lo que, el estado nutricional de los pacientes con amputación o desarticulación necesita un buen aporte energía y proteína para favorecer una mejor recuperación y por ende un buen abordaje médico-nutricional.¹⁰

Evaluación del estado nutricional en pacientes amputados

Para obtener la evaluación del estado de nutrición se requiere de distintos parámetros importantes, entre ellos los antropométricos que incluyen talla, peso, Circunferencia Media de Brazo (CMB) y Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT), estas medidas ayudarán a que se establezcan índices como Peso/Edad, Índice de Masa Corporal (IMC)/Edad para mayores de 5 años y menores de 18 años, dando lugar a que se evalúe el estado de nutrición. El porcentaje de grasa que se mide a través del Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT) y de Área Muscular del Brazo (AMB) en los pacientes pediátricos, esto es importante de realizar ya que, son excelentes indicadores antropométricos permiten saber si hay un riesgo para que el paciente presente desnutrición y por ende ayuda a que la evaluación nutricional de los pacientes pediátricos con diagnóstico oncológico sea más exacta, además de que estos indicadores son fáciles de calcular en la práctica clínica, y no dejando a un lado que el peso corporal es necesario también para el tratamiento contra el cáncer, ya que, con este se determinan las quimioterapias, es decir, las dosis de medicamentos se basan de acuerdo al peso corporal del paciente, además de su sensibilidad a estos, entre otros. Así mismo, para estos indicadores existen puntos de cohorte de acuerdo a la puntuación z para obtener un diagnóstico nutricional y son proporcionados por la OMS, se clasifican en dos grupos según el grupo de edad, menores y mayores de 5 años, sin embargo, para fines de esta investigación se utilizarán sólo los parámetros para mayores de 5 años, como se muestra en la tabla 1.¹¹

Tabla 1. Rangos según el z-score para mayores de 5 años

| | |
|-------|-------------------------------------|
| T/E | -3.00 Desnutrición crónica grave |
| | -2.00 Desnutrición crónica moderada |
| | -1.00 Desnutrición crónica leve |
| | +0 Normal |
| | +1.00 Talla aumentada |
| IMC/E | -3.00 Desnutrición aguda grave |
| | -2.00 Desnutrición aguda moderada |
| | -1.00 Desnutrición aguda leve |
| | +0 a +1.00 Normal |
| | +1 Sobrepeso |
| | +2 Obesidad |

En este artículo se hace más énfasis en el peso y en la evaluación de la composición corporal a través de la bioimpedancia, ya que, es poco exacto estimar el peso ajustado después de que el paciente sufre una amputación, de este modo la evaluación postquirúrgica en pacientes con OS o SE se vuelve un tanto complicada debido a que se pierde peso considerable después de la cirugía, por lo que se tiene que hacer una estimación de peso corporal post-cirugía, teniendo en cuenta el peso antes de esta misma, el peso de la proporción del cuerpo amputada o desarticulada y el peso corporal del paciente después de la cirugía radical, lo que nos daría un peso ajustado por amputación.

Estimación de proporción corporal para la estimación de peso ajustado

La estimación de peso corporal de individuos con amputaciones se ha estudiado desde hace algunos años, sin embargo, la evidencia es limitada y no actualizada, en 1889 Osterkamp menciona en su artículo que se ha estudiado el peso de cada parte del cuerpo en cadáveres de adultos (cabeza, tronco, húmero, antebraquial, mano, fémur, tibia, pies), posteriormente surgieron otros estudios similares, pesando cada extremidad de cadáveres nuevamente, y a estos se les determinó un porcentaje a cada parte dependiendo del peso que obtenían. Sin embargo, se dieron cuenta que el peso corporal también se ve influenciado y afectado por el tipo de etnia, edad, entre otros factores, lo que podría complicar la estandarización de porcentajes de peso de cada extremidad del cuerpo para la población en general, ya que, se puede subestimar o sobrestimar el peso del paciente si se le aplica el porcentaje determinado en estos estudios.¹²

En otro estudio la estimación de peso corporal se hizo a través de una fórmulas y modelos matemáticos con la finalidad de poder hacer una estimación más precisa, estas fórmulas constan de tener en cuenta el peso corporal actual (postamputación), peso estimado antes de la amputación, y la reducción de peso por la amputación, lo que llevaría a tener una medición más precisa del peso corporal total en estos pacientes.¹³

Actualmente las guías de atención nutricional para el cáncer pediátrico de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS determinaron una fórmula para obtener el peso ajustado por amputación en la población pediátrica, multiplicando el peso actual en kilogramos por el porcentaje de amputación entre cien más el peso actual; el porcentaje de amputación se obtiene de los parámetros establecidos en estudios anteriores adecuándolos a la población pediatría, dando porcentajes a cada parte del cuerpo, 8% cabeza, 5% toda la extremidad superior del brazo dividido en húmero 2.7%, antebraquial 1.6%, 0.7% mano, 16% toda la extremidad inferior, fémur 10.1%, 4.4% tibia, 1.5% pie y 50% tronco, sin embargo, el artículo que citan aún no está publicado y los porcentajes empleados son parecidos a los dos artículos mencionados al principio, lo que se podría decir que son porcentajes sacados de una población adulta.¹⁴

Composición corporal en pacientes pediátricos con amputación

Por otra parte, la investigación hacia la evaluación de la composición corporal en pacientes pediátricos con amputación por diagnóstico oncológico a través de la bioimpedancia eléctrica (BIA) es escasa, se sabe que la BIA se establece de la estrecha relación que tiene las propiedades eléctricas del cuerpo humano con la composición de los diferentes tejidos y el contenido total de agua en el cuerpo, hacer este estudio requiere de una técnica simple, es rápido y no invasivo, entre los resultados que puede proporcionarnos es la estimación de Agua Corporal Total (ACT), Masa Libre de Grasa (MLG), Masa Grasa (MG), Ángulo de fase (A), Porcentaje de Grasa Corporal (PGC), estos parámetros son importantes de evaluar en todos los pacientes, no solo en el oncológico sino también en pacientes con alguna otra enfermedad, ya que es una herramienta útil para obtener una evaluación y monitoreo nutricional más detallado. Además de una evaluación de la composición corporal más certera.¹⁵ En 2020 una empresa realizó un listado de composición corporal en paciente amputados, en el que se utilizó bioimpedancia a través de electrodos de tensión y de corriente, el artículo consta de indicaciones de como colocar los electrodos si falta alguna extremidad.¹⁶ Por otra parte en otro artículo hace mención a las limitaciones que se pueden tener en un estudio de composición corporal en pacientes amputados, en este estudio utilizaron Absorciometría de Rayos X de Energía Dual (DXA) para medir la composición corporal de los pacientes con amputación, lo que hicieron fue calcular un peso estimado, ver la precisión de la clasificación por índice de masa corporal y comparar con los resultados arrojados por el DXA. Debido a esto se dieron cuenta que hay una extrapolación del porcentaje de grasa corporal con el de IMC y la evaluación de la composición corporal analizada con DXA, observaron que el IMC se podría

sobreestimar en pacientes delgados y subestimar en pacientes con una composición corporal con mayor volumen ya sea de masa grasa o de masa magra, por lo que, no es óptimo solo evaluar nutricionalmente hablando solo a través del peso corporal.¹⁷

Objetivo General

- Estimar el porcentaje corporal de amputación o desarticulación en pacientes pediátricos con Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing sometidos a cirugía radical.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de proporción corporal de pacientes pediátricos con amputación o desarticulación con diagnóstico de Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing sometidos a cirugía radical.
- Determinar el peso ajustado por cirugía radical (amputación o desarticulación) en pacientes pediátricos con Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing en el Instituto Nacional de Pediatría.
- Comparar el peso ajustado estimado con la fórmula de peso ajustado por amputación con la estimación dada por los porcentajes calculados en este estudio con el estudio de Kautz O., Linda.
- Evaluar la composición corporal en pacientes con diagnóstico de Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing sometidos a cirugía radical.

Materiales y Métodos

Diseño metodológico

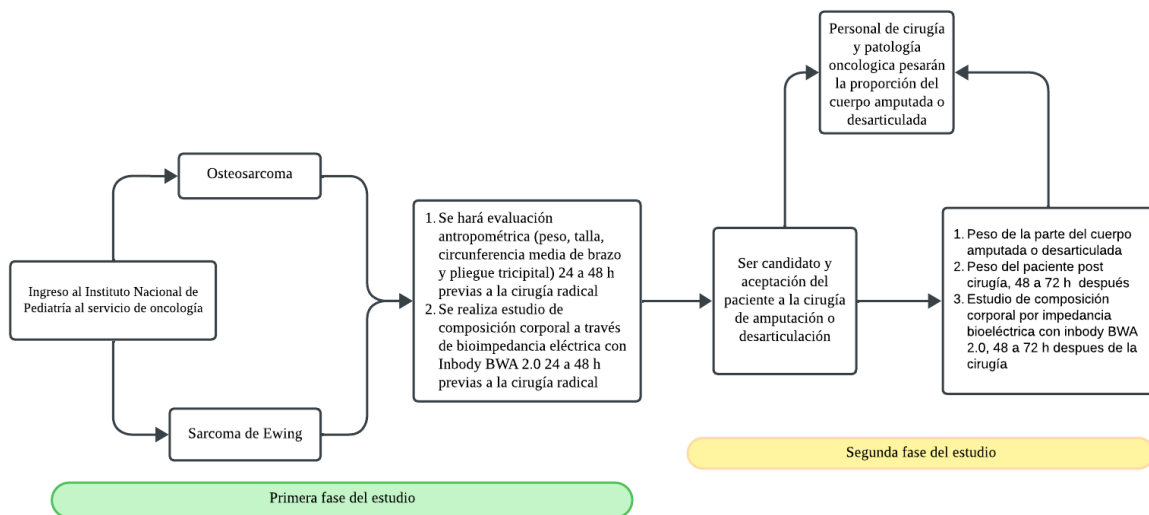
- a) Finalidad: comparativo
- b) Secuencia temporal: longitudinal
- c) Control de asignación de los factores de estudio: observacional.
- d) Direccionalidad: prospectivo

Diseño de estudio

El estudio está dirigido a pacientes que tengan diagnóstico oncológico de Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing, que estén hospitalizados en el servicio de oncología en el Instituto Nacional de Pediatría y que tengan entre 6 a 18 años de edad. Como primera fase del estudio, se van a reclutar a pacientes de nuevo ingreso en el servicio de oncología y que tengan alguno de los dos diagnósticos antes mencionados, posterior a eso se evaluará de manera antropométrica al paciente, esto se realizará de 24 a 48h antes de la cirugía radical, es decir, se medirá talla, peso, circunferencia media de brazo, pliegue cutáneo tricípital y se le hará un estudio de composición corporal por bioimpedancia eléctrica a través del dispositivo BWA 2.0, el que va a permitir analizar la composición corporal del paciente amputado por diagnóstico oncológico (porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa, agua corporal total, entre otros valores arrojados en el dispositivo), después que de que los médicos evalúen si el paciente es candidato a amputación y si el paciente acepta la cirugía seguirá en el proceso de la investigación; durante la cirugía se les pedirá a los del departamento de patología y cirugía oncológica que

pesen la proporción de la extremidad del cuerpo que se amputo o desarticuló. La segunda fase del estudio consta de volver hacer una evaluación antropométrica dentro de 48 a 72 horas post-cirugía (peso, circunferencia media de brazo, pliegue tricípital) y evaluar la composición corporal a través de impedancia bioeléctrica (Figura 1).

Figura 1. Diseño del estudio



Criterios de inclusión

1. Tener diagnóstico oncológico de osteosarcoma o sarcoma de ewing
2. Ser candidatos a amputación
3. Firma del consentimiento y el asentimiento informado
4. Entre 6 a 18 años de edad
5. Medir como minimo 100 cm

Criterios de exclusión

1. Pacientes donde no se puedan medir peso y talla

Criterio de eliminación

1. Que el paciente no acepte la amputación

Cuadro de Variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Unidad de medición | Tipo de variable |
|----------|----------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| Edad | Tiempo que ha vivido una persona | Años o meses cumplidos a partir de la fecha de nacimiento hasta el | Meses | Cuantitativa continua |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|----------------------------|-----------------------|
| | | momento de las mediciones | | |
| Talla | Distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación | Estatura en centímetros o metros, sin zapatos, en posición recta y la cabeza en plano de Frankfort | Centímetros | Continua |
| Circunferencia media de brazo | Medida de perímetro braquial | Parte media del brazo, tomando como referencia la longitud que hay entre el acromion y olécranon | Centímetros | Continua |
| Pliegue cutáneo tricipital | Espesor del pliegue cutáneo ubicado en el tricep | Espesor del pliegue cutáneo ubicado sobre el músculo tríceps, en la región mesobraquial, entre el acromion y el olécranon | Milímetros | Continua |
| Composición corporal | Componentes que constituyen el cuerpo como lo son la masa grasa, masa libre de grasa, y ángulo de fase | Valores dados de acuerdo a los parámetros evaluados | Kilogramos y Grado angular | Cuantitativa Continua |
| Ángulo de fase | Indicador que evalúa la salud celular, es decir, la integridad de la membrana celular asociada al estado de salud | Ángulo de fase es igual a la reactancia entre la reactividad por 180/P | Grado angular | Cuantitativa Continua |
| Masa grasa | Masa del cuerpo compuesta solo por grasa | Medida por resistencia de la corriente eléctrica por impedancia bioeléctrica | Kilogramos | Cuantitativa Continua |
| Masa magra | Compartimento de la masa | Medida por resistencia de la | Kilogramos | Cuantitativa Continua |

| | | | | |
|--|---|---|------------|-----------------------|
| | corporal libre de grasa, químicamente se compone de hueso, agua y proteínas | corriente eléctrica por impedancia bioeléctrica | | |
| Peso pre-amputación/pre-desarticulación | Masa corporal total del individuo | Obtenido del individuo con ropa ligera y sin zapatos | Kilogramos | Cuantitativa Continua |
| Peso de la extremidad amputada/de sarticulada | Masa corporal de la parte del cuerpo amputada o desarticulada | Obtenido de la extremidad del cuerpo sometida a cirugía radical | Kilogramos | Cuantitativa Continua |
| Peso post-amputación/post-desarticulación | Masa corporal total del individuo con amputación o desarticulación | Obtenido del individuo con ropa ligera | Kilogramos | Cuantitativa Continua |

Actividades realizadas

Dentro de las actividades que realice durante el servicio social en el Instituto Nacional de Pediatría:

1. Recabar información pertinente en los pacientes del servicio de oncología médica
2. Evaluar su estado de nutrición al inicio del diagnóstico y dándoles un seguimiento a los pacientes cada vez que estaban hospitalizados en el servicio de oncología médica a través de mediciones antropométricas como peso, talla, circunferencia media de brazo y pliegue tricípital;
3. Posteriormente al seguimiento durante el tratamiento, también se hace a la hora de que los médicos evalúan si los pacientes son candidatos a cirugía radical
4. Antes de la cirugía radical se hace la evaluación antropométrica y de composición corporal
5. Finalmente cómo es parte de protocolo se realiza después de la cirugía dentro de las primeras 72 h, se hacen las mediciones antropométricas y la evaluación antropométrica

| | Enero-Marzo 2024 | Junio-Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre 2024- Enero 2025 |
|---|------------------|--------------|------------|---------|-----------|----------------------------|
| <i>Planificación de protocolo</i> | | | | | | |
| <i>Protocolo sometido a comite</i> | | | | | | |
| <i>Reclutamiento de pacientes nuevos, medir antropometria e impedancia bioelectrica</i> | | | | | | |
| <i>Peso de porporciones amputadas o desarticuladas</i> | | | | | | |
| <i>Evaluación antropometrica y de impedancia bioelectrica despues de la cirugia</i> | | | | | | |
| <i>Analisis de datos</i> | | | | | | |

Objetivos y metas alcanzadas

Dentro de los objetivos el principal ha sido estimar el porcentaje corporal de amputación o desarticulación en pacientes pediátricos con Osteosarcoma o Sarcoma de Ewing sometidos a cirugía radical. Por lo que el objetivo fue cumplido al menos con los tres primeros pacientes de este protocolo. En cuanto a los demás objetivos, se ha logrado evaluar la composición corporal, sin embargo no ha sido posible en uno de los pacientes post quirúrgicos, aunado a esto no ha sido posible comparar con certeza los porcentajes obtenidos con los antecedentes que tenemos en la literatura.

Resultados

De acuerdo con la baja prevalencia que hay en pacientes con Osteosarcoma y Sarcoma de Ewing de enero 2024-2025 la muestra alcanzada fue de 3 pacientes, de los cuales se detalla de forma consistente y precisa cada uno de los casos.

Caso 1

Paciente masculino de 12 años de edad con diagnóstico de osteosarcoma osteoblástico, de antecedentes clínicos importantes: Estuvo 7 meses aproximadamente con quimioterapia, pues fue valorado por el departamento de cirugía oncológica y por ortopedia, con lo cual fue candidato a realizarle la cirugía radical de la extremidad por la progresión de la enfermedad con aumento en la lesión ósea. Debido al tratamiento médico que el paciente había estado recibiendo (quimioterapia) tenían constantes reingresos hospitalarios, por lo que se valoraba en piso cada que esto sucedía, la valoración antropométrica: peso, talla, circunferencia de brazo y pliegue tricípital. Así mismo, durante la hospitalización observamos distintas pérdidas de peso, por lo que se comenzó a suplementar con un pediasure al día, sin embargo, este fue suspendido cada que su curso de quimioterapia fuera con metotrexate, el propósito de esta suplementación fue que

entrará a cirugía con un peso adecuado o al menos no con una desnutrición aguda grave. A continuación se explica en breve la evolución de medidas antropométricas del paciente durante su estancia hospitalaria:

Tabla 2. Evaluaciones antropométricas antes de cirugía

| Fecha | Edad | Peso | Talla | IMC | CB | PCT | T/E | IMC/E | %AMB %PCT |
|------------|---------------|-------|-------|------|------|-----|------|-------|-----------------------------|
| 29/04/2024 | 12 a 1 m | 44.1 | 155.5 | 18.2 | 22.5 | 7 | 0.75 | 0.28 | %AMB: 131.4% %PCT: 63.6% |
| 14/05/2024 | 12 a 2 m | 41.65 | 155.5 | 17.2 | 20.3 | 6.5 | 0.71 | -0.22 | %AMB: 106.2% %PCT: 59% |
| 30/05/2024 | 12 a 2m | 41.1 | 155.5 | 17 | 21 | 6 | 0.67 | -0.36 | %AMB: 116% %PCT: 60% |
| 18/06/2024 | 12 a 3 mes | 38.4 | 158.2 | 14.8 | 21.3 | 7.5 | 0.99 | -1.42 | %AMB: 114% %PCT: 68% |
| 26/07/2024 | 12 a 4 m | 36.9 | 159 | 14.6 | 19.5 | 5.5 | 1 | -2.03 | %AMB: 100.6% %PCT: 50% |
| 01/08/2024 | 12 a 5 m | 37.4 | 159 | 14.8 | 20.2 | 4.5 | 0.98 | -1.88 | %AMB: 112.6% %PCT: 40.9% |
| 08/08/2024 | 12 a 5 m | 37.6 | 159 | 14.9 | 20.6 | 5 | 0.97 | -1.82 | %AMB: 115.7% %PCT: 45.4% |
| 14/08/2024 | 12 a 5 m | 38.1 | 159 | 15.1 | 20.5 | 7 | 0.95 | -1.68 | %AMB: 107% %PCT: 63.6% |

Cómo se puede observar en la tabla 2 el paciente presentó pérdidas de peso al principio de la hospitalización, usualmente eso se debe al comienzo del tratamiento médico y en este caso al tratamiento con quimioterapia, ya que se llegan a presentar síntomas como náuseas, vómitos, etc. Sin embargo, no hay que descartar la posibilidad de que también se debiera a otros factores, las pérdidas de peso fueron significativas, es decir perdió entre el 3-6% en los primeros tres meses, por lo que se hizo una intervención nutricional por parte del servicio de nutrición oncológica.

Posteriormente el 24/09/2024 es ingresado a quirófano para realizarle la cirugía radical, la cual fue amputación supracondílea. Los resultados antropométricos pre y post cirugía fueron los siguientes:

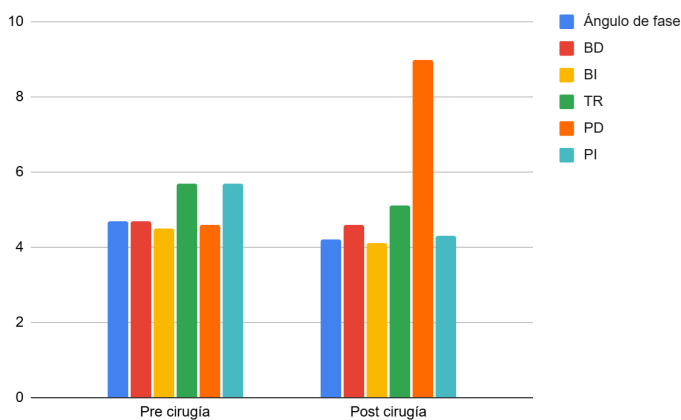
Tabla 3. Evaluación antropométrica pre y post cirugía

| Expediente | Peso precirugía (kg) | Peso de la extremidad (kg) | Peso postcirugía (kg) |
|------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| 543558 | 40.9 | 2 | 39.1 |

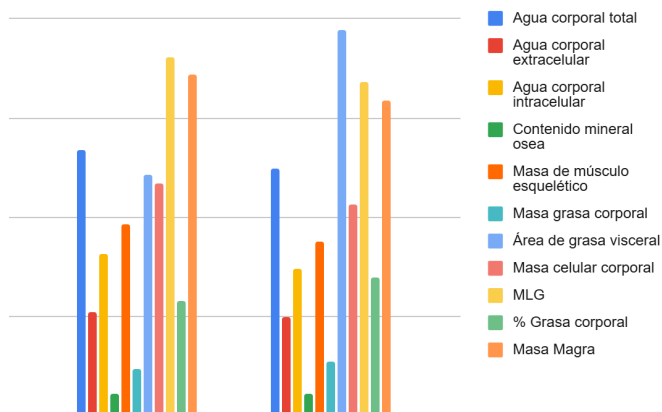
Cómo podemos observar la diferencia de peso pre cirugía con el de post cirugía es de 1.8 kg, lo que nos estaría indicando que quizá no concuerda con el peso de la extremidad amputada y esto podría deberse a edema o retención de líquidos por medicamentos y/o soluciones. De acuerdo a esto y cómo se pretende hacer la estimación de porcentaje corporal por cirugía radical se realizará la siguiente ecuación

Porcentaje de porción = $\frac{\text{Peso pre cirugía} - \text{Peso post cirugía} * 100}{\text{P. post cirugía}}$
 Porcentaje de porción = $\frac{40.9 - 39.1 = 1.8 * 100}{39.1} = 4.6\%$ del porcentaje de la proporción corporal pérdida por cirugía radical.

Por otra parte tenemos la evaluación de la composición corporal también antes y después de la cirugía radical, cómo podemos observar en la gráfica 1 se puede ver que el ángulo de fase cambio de la evaluación antes en comparación con la evaluación post cirugía radical. En la gráfica 2. da información general acerca de la composición corporal que tenía el paciente antes y después de la cirugía si observamos, se puede ver que los resultados no llegan a ser tan distintos, algunos parámetros llegan a diferenciarse después de la cirugía, sin embargo hay que tener en cuenta que hubo una amputación de por medio y por ende ya no se toma en cuenta el cuerpo completo de la persona sino la composición corporal se pondera en base a lo que se dispone.



Gráfica 1. Ángulo de fase pre y post cirugía radical



Gráfica 2. Composición corporal

Caso 2

Paciente femenino de 7 años 6 meses de edad, llega al Instituto Nacional de Pediatría a urgencias por fractura del pie izquierdo, posteriormente es referida al servicio de oncología médica por sospecha de tumoración maligna, se le hacen los estudios pertinentes para descartar o confirmar la sospecha y el diagnóstico final es Osteosarcoma. De acuerdo a su diagnóstico oncológico empezó con tratamiento con quimioterapia durante 5 meses, después fue valorada por el servicio de cirugía oncológica y ortopedia, para valorar la cirugía radical. Durante el tratamiento y las hospitalizaciones por este se valoraba su estado de nutrición a partir de medidas antropométricas: peso, talla, circunferencia de brazo y pliegue tricípital. La paciente fue ingresada a cirugía el día 15 de enero del 2025, se le realizó una desarticulación coxofemoral izquierda. En la tabla 3 se puede observar que hubo una disminución de peso del 2.3% en menos de dos semanas, sin embargo, no se inició con ninguna suplementación nutricional en el momento.

Tabla 4. Evaluaciones antropométricas antes de cirugía

| Fecha | Edad | Peso (kg) | Talla (cm) | IMC | CB (cm) | PCT (mm) | T/E | IMC/E | %AMB %PCT |
|------------|---------|-----------|------------|------|---------|----------|------|-------|--------------------------|
| 04/11/2024 | 6a 7 m | 21.4 | 121 | 14.6 | 16.5 | 11 | 0.47 | -0.47 | %AMB: 80% %PCT: 110% |
| 21/11/2024 | 6 a 7 m | 20.9 | 121 | 14.3 | 16 | 8 | 0.42 | -0.71 | %AMB: 85.2% %PCT: 80% |

Tabla 5. Evaluación antropométrica pre y post cirugía

| Expediente | Peso precirugía (kg) | Peso de la extremidad (kg) | Peso postcirugía (kg) | Talla pre cx (cm) |
|------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| 546237 | 17.8 | 2.5 | 16 | 122 |

Cómo podemos observar la diferencia de peso pre cirugía con el de post cirugía es de 1.8 kg, lo que nos estaría indicando que quizá no concuerda con el peso de la extremidad amputada y esto podría deberse a edema o retención de líquidos por medicamentos y/o soluciones. De acuerdo a esto y cómo se pretende hacer la estimación de porcentaje corporal por cirugía radical se realizará la siguiente ecuación

Porcentaje de porción = $\frac{\text{Peso pre cirugía} - \text{Peso post cirugía}}{\text{P. post cirugía}} * 100$

Porcentaje de porción = $\frac{17.8 - 16}{16} * 100 = 11.25\%$ del porcentaje de la proporción corporal pérdida por cirugía radical.

En este caso en particular se logró obtener la evaluación de la composición corporal antes de la cirugía radical, sin embargo, debido a la cirugía que se le realizó el dispositivo de composición corporal no fue capaz de captar la desarticulación realizada.

Por lo que no hay una comparación de esta, entre un antes y un después de la cirugía radical.

Caso 3

Paciente masculino de 14 años de edad con diagnóstico de Osteosarcoma por el servicio de oncología médica, se realizaron los estudios pertinentes hasta confirmar su diagnóstico y posteriormente a esto se le inició tratamiento con quimioterapia, después fue evaluado por cirugía oncológica para valorar si el paciente es o no candidato a cirugía radical, por lo que, después de hacer un censo médico se concluyó que era candidato a esta misma.

Tabla 6. Evaluación antropométrica antes de la cirugía radical

| Fecha | Edad | Peso (kg) | Talla (cm) | IMC | CB (cm) | PCT (mm) | T/E | IMC/E | %AMB %PCT |
|------------|--------------------|-----------|------------|------|---------|----------|------|-------|-------------------------|
| 02/10/2024 | 13 años 9 meses | 35.4 | 164 | 13.2 | 19.0 | 6.0 | 0.27 | -3.85 | %AMB: 66% %PCT: 60% |
| 08/10/2024 | 13 a 9 m | 35.3 | 164 | 13.1 | 20.2 | 5.0 | 0.26 | -3.90 | %AMB: 78% %PCT: 50 % |
| 11/11/2024 | 13 a 11 m | 33.0 | 164 | 12.3 | 19.0 | 5.0 | 0.17 | -4.62 | %AMB: 68% %PCT: 50% |
| 19/11/2024 | 13 a 11 m | 32.1 | 164 | 11.9 | 17.4 | 5.0 | 0.15 | -4.90 | %AMB: 56% %PCT: 50% |
| 03/12/2024 | 13 a 11 m | 28.0 | 164 | 10.4 | 17.0 | 4.0 | 0.12 | -6.17 | %AMB: 55% %PCT: 40% |
| 10/12/2024 | 14 a | 29.2 | 164 | 10.9 | 16.0 | 5.0 | 0.10 | -5.80 | %AMB: 46% %PCT: 50% |
| 17/10/2024 | 14 a | 28.3 | 164 | 10.5 | 16.3 | 4.0 | 0.09 | -6.08 | %AMB: 51% %PCT: 40% |

| | | | | | | | | | |
|------------|------|------|-----|------|------|-----|------|-------|------------------------|
| 23/12/2024 | 14 a | 30.0 | 164 | 11.1 | 16.3 | 4.5 | 0.07 | -5.58 | %AMB: 49% %PCT: 45% |
| 30/12/2024 | 14 a | 31.1 | 164 | 11.6 | 16.7 | 5.0 | 0.06 | -5.23 | %AMB: 51% %PCT: 50% |

En la tabla anterior podemos observar que el paciente tuvo distintas pérdidas de peso significativas durante su estancia hospitalaria, ya que hubo diversos eventos clínicos que le impidieron tener una suficiente ingesta calórica. Sin embargo, cuando este logró tener una mejoría clínica se le inició con nutrición parenteral y posteriormente se fue progresando hasta lograr cubrir las necesidades nutricionales por vía oral. El paciente de este caso fue amputación supracondílea como en el primer caso.

Tabla 7. Evaluación antropométrica pre y post cirugía

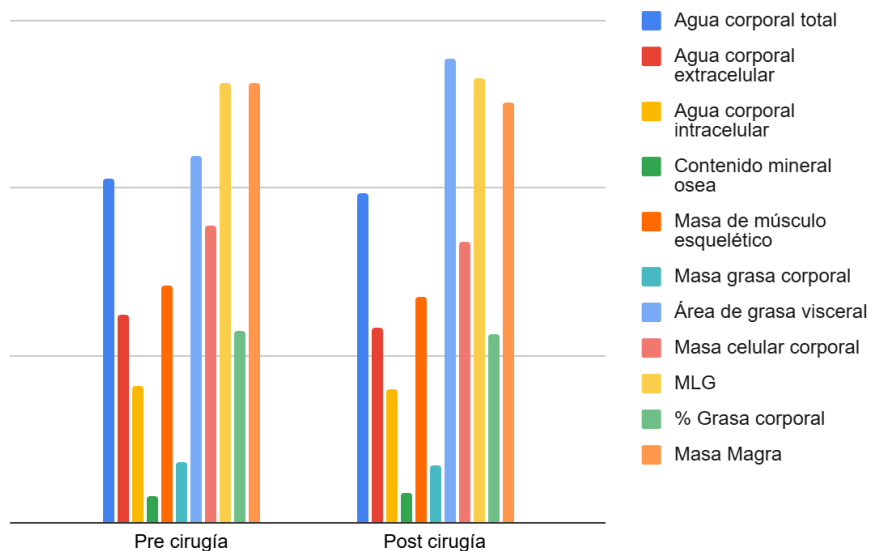
| Expediente | Peso precirugía (kg) | Peso de la extremidad (kg) | Peso postcirugía (kg) | Talla pre cx (cm) |
|------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| 546046 | 31.2 | 2.7 | 30 | 164 |

Cómo podemos observar la diferencia de peso pre cirugía con el de post cirugía es de 1.2 kg, lo que nos estaría indicando que quizá no concuerda con el peso de la extremidad amputada y esto podría deberse a edema o retención de líquidos por medicamentos y/o soluciones. De acuerdo a esto y cómo se pretende hacer la estimación de porcentaje corporal por cirugía radical se realizará la siguiente ecuación

Porcentaje de porción = $\frac{\text{Peso pre cirugía} - \text{Peso post cirugía} \times 100}{\text{P. post cirugía}}$

Porcentaje de porción = $\frac{31.2 - 30}{30} \times 100 = 4\%$ del porcentaje de la porción corporal pérdida por cirugía radical.

Posteriormente cómo se puede observar en la gráfica 3 se muestra la composición corporal del paciente pre y post cirugía, han habido cambios en cuanto a la composición corporal debido a la amputación, ya que cómo se ha mencionado esto se pondera según la situación clínica del paciente. Sin embargo, la comparativa entre un antes y un después no es tan perceptiva.



Gráfica 3. Evaluación de composición corporal pre y post cirugía

Conclusión

Es importante saber que la prevalencia de estos pacientes es muy reducida, por lo que no se logró tener una muestra muy significativa en esta parte de la investigación durante un año de servicio social. Sin embargo es importante resaltar y tomar en cuenta que aun no se puede estandarizar un porcentaje corporal en pacientes con cirugía radical, ya que se necesita más muestra para hacer un consenso y lograr obtener una mejor definición de estos porcentajes. Aunado a esto es importante resaltar y saber, que diversas ocasiones en estos pacientes se va a requerir de algún tipo de suplementación, ya que cómo se sabe los tumores sólidos llegan a generar una alta demanda energética y proteica. Además de que es importante que los pacientes entren a cirugía con un buen estado nutricional, sin embargo, muchas veces no se logra por las mismas condiciones clínicas.

Recomendaciones

Es importante saber que este tipo de pacientes son poco comunes, sin embargo, nuestro trabajo como personal de salud y nutriólogos nuestro labor es mejorar el estado nutricional en el que se encuentra el paciente, ya que el estado hipermetabólico y catabólico por el que pasan desde la presencia de tumor hasta después de la cirugía y continuando en el tratamiento médico, por lo que se recomienda que:

1. No se tenga una deficiencia de micro ni de macro nutrientes, en especial de energía y de proteína.
2. En distintas ocasiones la quimioterapia tiene algunas contraindicaciones alimentarias o nutricionales, por lo que es importante saber cada una de estas, en estos pacientes cuando se les da tratamiento con metotrexate es importante restringir los alimentos

dulces o ácidos, ya que estos propician una mayor salivación y se podría generar más fácilmente la mucositis, dado esto la ingesta vía oral sería un problema si se presenta.

3. El paciente debe tener o mantener un estado de nutrición adecuado durante el tratamiento oncológico, sin embargo, muchas veces en la práctica clínica es muy poco probable que se mantenga a un paciente en un estado nutricional óptimo debido a todas las condiciones clínicas y hospitalarias.
4. Por lo anteriormente mencionado, es importante saber en qué momento suplementar al paciente, ya que, en diversas ocasiones los pacientes por efectos adversos/secundarios a la quimioterapia dejan de ingerir alimentos y/o por otras circunstancias, es importante tener un criterio clínico en este ámbito.

Anexos

Anexo 1. Fotografías de pacientes amputados



Referencias Bibliográficas

1. Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta i Manzañido J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2011 Oct 1;4(4):167–74.
2. Chataigneau A, de l'Escalopier N, Borrini L, Mathieu L. Amputaciones y desarticulaciones de los miembros: miembro inferior. *EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología* [Internet]. 2022 Aug 1;14(3):1–36. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211033X22467995>
3. Frost AP, Norman Giest T, Ruta AA, Snow TK, Millard-Stafford M. Limitations of body mass index for counseling individuals with unilateral lower extremity amputation. *Prosthetics & Orthotics International*. 2017 Apr;41(2):186–93.
4. Hayden JB, Hoang BH. Osteosarcoma: Basic Science and Clinical Implications. *Orthopedic Clinics of North America*. 2006 Jan;37(1):1–7.
5. Instituto Nacional de Cáncer (NIH). ¿Qué es el cáncer?. 1980. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es#definicion-del-cancer>
6. Instituto Nacional de Cancer (NIH). Osteosarcoma perióístico. 2023. Disponible en: <https://www.cancer.gov/pediatric-adult-rare-tumor/espanol/tumores-raros/tumores-oseos-raros/osteosarcoma-periostico>
7. Linda Kautz O. Current perspective on assessment of human proportions of relevance to amputees. 1995.
8. Mozumdar A, Roy SK. Method for estimating body weight in persons with lower-limb amputation and its implication for their nutritional assessment. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2004 Oct 1;80(4):868–75.
9. Niveles de amputación en extremidades inferiores: repercusión en el futuro del paciente. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2014 Mar 1;25(2):276–80. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700380>
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). Cáncer. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/cancer#tab=tab_1
11. Organización Mundial de la Salud (OMS). Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño Patrones de Crecimiento del Niño de la OMS Interpretando los Indicadores de Crecimiento C [Internet]. 2009. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Module_C_final.pdf
12. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Guía de atención nutricional para el cáncer pediátrico. 2022; Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56443>
13. Picó R, Peña Quintana L, Salguero B. Enero -Abril 2011 41 [Internet]. [cited 2024 May 5]. Disponible en: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/116137/1/nutricion_ni%C3%B1o_intervenido.pdf
14. Plaza, D., Sastre, A. M., & García-Miguel, P. (2008). Tumores óseos. *Anales de Pediatría Continuada*, 6(5), 266-275. [https://doi.org/10.1016/s1696-2818\(08\)74879-0](https://doi.org/10.1016/s1696-2818(08)74879-0)
15. Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, Jemal A. Cancer statistics, 2023. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2023 Jan 12;73(1):17–48.
16. Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, Jemal A. Cancer Statistics, 2021. *CA: A Cancer Journal for Clinicians* [Internet]. 2021 Jan;71(1):7–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33433946/>