



Universidad
Zaragoza

Grado en nutrición humana y dietética

Trabajo Fin de Grado

Valoración nutricional en paciente hospitalizado y su efecto sobre la morbi-mortalidad posterior al alta.

Nutritional assessment in hospitalized patient and its effect on morbi-mortality posterior to discharge.

Autor/es

Daniel Fernandez de Landa Nicolau

Director/es

Alejandro Sanz Paris y José Puzo Foncillas



**Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca**

Universidad Zaragoza

2018

Resumen:

La relación entre nutrición y los resultados hospitalarios ha sido ampliamente descrita. La desnutrición en los hospitales aumenta la incidencia de complicaciones, la duración del ingreso, los costes y la mortalidad, y en el caso de los pacientes oncohematológicos, es un problema relevante y concurrente debido a que esta relación es aún más pronunciada.

Los objetivos de este estudio son valorar la evolución de los diferentes parámetros nutricionales al ingreso y al alta hospitalaria en una planta de onco-hematología, estudiar la relación entre el estado nutricional y la evolución durante el ingreso hospitalario y valorar que parámetros nutricionales se alteran con mayor intensidad.

Para ello se ha realizado valoración nutricional a los pacientes recién ingresados, y a los mismos pacientes una semana después. Consta de mediciones antropométricas, mediciones de bioimpedancia, una prueba de fuerza con un dinamómetro hidráulico de mano y el cuestionario Mini Nutritional Assessment.

Los resultados más relevantes que hemos encontrado han sido la disminución del pliegue cutáneo tricipital durante la primera semana de hospitalización, la ausencia de significación estadística en las analíticas de sangre, el aumento de la circunferencia de la pantorrilla, la disminución de la fuerza de las manos en pacientes con edema y la afectación significativa de la disminución del ángulo de fase, del agua extracelular y de la ausencia de disminución del agua intracelular a la supervivencia de los pacientes.

Podemos concluir que los parámetros analíticos no son útiles para realizar el diagnóstico del estado nutricional en onco-hematología, que la existencia de edema dificulta la interpretación de los parámetros antropométricos, que el pliegue cutáneo tricipital es el parámetro más afectado tras la primera semana de ingreso y que aumenta la mortalidad en pacientes con disminución de agua extracelular y en pacientes en los que el ángulo de fase y el agua intracelular no varía.

Índice:

1. Introducción	1
1.1 Estado nutricional	1
1.2. Valoración del estado nutricional:	1
1.3. Malnutrición en pacientes ingresados en hospital general:	2
1.4 Prevalencia de malnutrición en pacientes ingresados en oncohematología:.....	3
1.5 Intervención nutricional durante la hospitalización:	3
2. Objetivos	5
3. Metodología	5
3.1. Antropometría:.....	5
3.1.1 Fundamentos de la antropometría:	5
3.1.2 Cuidados y recomendaciones generales:	6
3.1.3 Material antropométrico:.....	7
3.1.4 Protocolo de medida:	7
3.2. Impedancia bioeléctrica	10
3.2.1 Fundamentos de la bioimpedancia	10
3.2.2 Ventajas e inconvenientes.....	11
3.3. Mini Nutritional Assessment (MNA)	12
3.4. Dinamómetro hidráulico de mano Jamar	12
4. Resultados:	13
4.1. Descripción de la muestra:.....	13
4.2. Comparación de medias basales frente a medias pasada una semana de hospitalización	15
4.3. Comparación de medias basales frente a medias pasada una semana de hospitalización en pacientes con edema	17
4.4. Análisis de supervivencia	19
4.5. Otros factores en el análisis de supervivencia	33
5. Discusión	36

6. Conclusiones:	40
7. Bibliografía:	41

1. Introducción

1.1 Estado nutricional

El estado nutricional es el grado en el que las necesidades nutricionales (necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas) son satisfechas por la ingesta de alimentos. Que se satisfagan o no depende de varios factores como la dieta, la actividad física, la situación fisiológica del paciente, el medioambiente socioeconómico en el que vive y su estado patológico y/o tratamiento farmacológico.

El estado nutricional de un paciente es adecuado o normal cuando se cubren sus requerimientos nutricionales con la dieta, en cambio, si dichos requerimientos no llegan a cubrirse con la dieta y este estado se prolonga durante mucho tiempo, el paciente desarrolla malnutrición por defecto, o lo que es lo mismo, desnutrición calórico-proteica. Si la dieta excede los requerimientos del paciente durante mucho tiempo, el paciente desarrolla malnutrición por exceso. Por último, cabe la posibilidad de que la dieta cubra las necesidades nutricionales de un paciente, pero debido al tipo de dieta, el paciente desarrolle deficiencias específicas, como por ejemplo los veganos y su déficit específico de vitamina B12.

En el caso de la malnutrición por defecto o desnutrición calórico-proteica, el paciente comienza a sufrir alteración de sus reservas corporales, posteriormente, alteración de las concentraciones corporales y/o celulares, consecuentemente, alteración de sus funciones y por último desarrolla enfermedades que agravan su patología de base. En cambio, en el caso de déficit específico, se produce por disminución o ausencia de ingesta de ese micronutriente en concreto, lo que disminuye las reservas corporales hasta provocar una carencia subclínica (con síntomas inespecíficos). Con el paso del tiempo puede llegar a provocar una enfermedad carencial propia de cada micronutriente con sintomatología específica.

1.2. Valoración del estado nutricional:

Consiste en un conjunto de datos que permiten la determinación del grado en que los requerimientos nutricionales se cubren con la ingesta de alimentos.

Sus objetivos son los siguientes:

- Establecer valores de referencia para conocer que valores son los más adecuados para la mayoría de la población.
- Identificar o diagnosticar sujetos o grupos de sujetos (grupos vulnerables) con riesgo de malnutrición, para revertir su estado nutricional y evitar complicaciones con su patología de base.

- Controlar la eficacia de tratamientos nutricionales y/o farmacológicos. Gracias a los valores de referencia podemos guiarnos y saber si los tratamientos son efectivos o no.
- Desarrollo de programas de prevención y/o tratamiento en nutrición y salud para intentar solventar el riesgo de malnutrición o la malnutrición en la población.

Para realizar una valoración nutricional completa se deben tener en cuenta diversos componentes:

- Recopilar datos socioeconómicos e información psicosocial, como por ejemplo, datos de estilo de vida, familia, acceso a alimentos, vida laboral, etc. Para estudiar los factores que afectan a los hábitos alimentarios y /o estilos de vida de los pacientes.
- Realizar una historia clínica, es decir, recoger datos relativos al estado fisiopatológico actual y pasado acompañado de pruebas diagnósticas (Datos de identidad, patológicos, antecedentes personales y familiares, tratamiento farmacológico, etc.) para analizar los factores que puedan afectar a la ingesta y a la utilización de alimentos y detectar factores de riesgo de morbimortalidad.
- Hacer una exploración física general para buscar signos clínicos relacionados con una ingesta inadecuada o con alteraciones nutricionales. Por ejemplo signos clínicos en piel, cabello, mucosas y uñas.
- Valorar el estado nutricional con un análisis bioquímico para valorar si existe deficiencia o exceso nutricional en etapa subclínica.
- Realizar un estudio de la composición corporal para poder detectar una posible desnutrición y poder intervenir.
- Registrar una historia dietética para describir los hábitos alimentarios del paciente, su ingesta habitual y una evaluación del grado de adecuación de los mismos para controlar su ingesta y realizar una planificación nutricional.

1.3. Malnutrición en pacientes ingresados en hospital general:

La relación entre la nutrición y los resultados hospitalarios ha sido ampliamente descrita en la literatura. En general, la desnutrición en el hospital aumenta la incidencia de complicaciones, la duración del ingreso, los costes y la mortalidad. También se asocia con comorbilidades graves como insuficiencia intestinal o renal, infecciones respiratorias y urinarias, hiperglucemia y riesgo de muerte, no solo durante la hospitalización, sino incluso 6 meses después del alta. (1-4)

En pacientes con cáncer, esta relación es aún más pronunciada. La malnutrición en el cáncer reduce la respuesta y la tolerabilidad a la quimio y a la radioterapia y aumenta el riesgo de

complicaciones quirúrgicas. También tiene importantes consecuencias sobre el estado funcional y la calidad de vida, debido a que se produce una disminución en la masa muscular y, por lo tanto, de la fuerza, haciendo que estos pacientes dependan más de sus cuidadores (5). En adultos y en población pediátrica con neoplasias hematológicas se ha evidenciado una peor supervivencia, asociada con malnutrición moderada o grave o con niveles más bajos de albuminemia (6,7).

Aunque la malnutrición puede estar presente en el ingreso y debe detectarse lo antes posible, la vigilancia nutricional es esencial durante la hospitalización. El estrés metabólico, los períodos frecuentes de ayuno para procedimientos diagnósticos o terapéuticos o las deficiencias en los menús de los hospitales pueden deteriorar el estado nutricional durante la hospitalización. Muchos estudios han reflejado el empeoramiento de la situación nutricional durante la hospitalización. En el estudio PREDyCES®, el 9.6% de los pacientes bien nutridos al ingreso desarrollaron desnutrición durante su hospitalización, y el 72% de los pacientes que estaban desnutridos al ingreso permanecieron desnutridos al momento del alta (1). El cáncer es una de las condiciones asociadas con una mayor prevalencia de malnutrición en el momento del alta, y el empeoramiento nutricional se ha asociado con estancias prolongadas en el hospital y mayores costes económicos.

1.4 Prevalencia de malnutrición en pacientes ingresados en oncohematología:

La desnutrición es un problema concurrente y relevante en pacientes hospitalizados y oncohematológicos. Varios estudios nacionales e internacionales han descrito la alta prevalencia de la malnutrición hospitalaria, con un amplio rango de 20 a 50% (8-11). Uno de los estudios más recientes es el estudio multicéntrico PREDyCES®, realizado en 1.707 pacientes hospitalizados, que encontró un 23% de riesgo de desnutrición en el momento del ingreso, utilizando el Nutritional Risk Screening-2002. En el subgrupo oncohematológico, esto aumentó a 36.8% (1). Las diferencias en las tasas de desnutrición que se encuentran en la literatura podrían explicarse parcialmente por los diferentes tipos de herramientas utilizadas para hacer el diagnóstico. Por lo tanto, algunos estudios informaron el riesgo de desnutrición, detectado por los métodos de detección, mientras que otros informaron el diagnóstico de desnutrición, después de la evaluación nutricional completa.

1.5 Intervención nutricional durante la hospitalización:

La intervención nutricional durante la hospitalización proporciona beneficios a nivel de salud y a nivel económico. La detección temprana y la atención nutricional estandarizada en pacientes desnutridos reducen los costes hospitalarios, debido a una menor duración del ingreso (12). En

casos de pacientes con trasplante autólogo de células madre hematopoyéticas, la intervención de equipos multidisciplinarios de apoyo nutricional reduce la duración de la nutrición parenteral total, la ausencia de ingesta oral, la hospitalización y el uso terapéutico de antibióticos, con una disminución en el coste total de hospitalización (13).

A pesar de toda esta evidencia, la desnutrición sigue sin ser reconocida ni tratada en muchos pacientes oncológicos. Es notable que los pacientes perciban la relación entre las enfermedades oncohematológicas y el estado nutricional como importantes, pero solo la mitad reciben asesoramiento dietético (14). Por lo tanto, la evaluación nutricional y el soporte nutricional individualizado deben incluirse en la práctica clínica habitual.

En un estudio de María Ballesteros et al. se demostró que la implementación de un protocolo nutricional en pacientes hospitalizados hematológicos puede conducir a una mejor detección de desnutrición, mejorando el proceso de decisiones terapéuticas (15). Como se observó en otros estudios, antes de esta intervención, la ingesta de los pacientes era baja y un porcentaje significativo no cubría sus requerimientos nutricionales (7,16). Después de la intervención, se prescribieron cambios en la dieta oral en la mayoría de los pacientes, y menos del 25% necesitó suplementos orales. Con estas simples modificaciones mejoraron la ingesta calórica y proteica real, en más de 400 Kcal y 17 g de proteína, siendo un logro difícil, considerando que la anorexia, los síntomas gastrointestinales o la alteración del sabor son comunes en estos pacientes (17).

El cumplimiento de los requisitos nutricionales es muy difícil en este contexto, incluso cuando se utiliza la administración oral de suplementos en todos los pacientes, como se muestra en el estudio de Peñalva et al. (16). Pero en el estudio de Ballesteros et al., después de una semana, se obtuvo un aumento del 21,7% en el porcentaje de pacientes que satisfacían sus necesidades calóricas y de proteínas (15).

Debe señalarse que el contenido de calorías y proteínas de las dietas prescritas por este estudio fue similar antes y después de la intervención, por lo que la explicación a que un 21,7% de los pacientes satisficieran sus requerimientos calórico-proteicos es que la ingesta nutricional se mejoró. Y este aumento de la ingesta se puede explicar gracias a una mejor adaptación de la dieta prescrita a la situación del paciente, a las necesidades nutricionales y de textura, o a las preferencias del paciente.

Además de adaptar la dieta, el apoyo artificial también se inició cuando la ingesta de alimentos no fue suficiente. Algunos de los menús hospitalarios, especialmente mezclados, astringentes o de fácil digestión, se utilizan con mucha frecuencia en pacientes oncohematológicos, pero su contenido de proteína es menor de lo deseable. Por lo tanto, se pueden requerir suplementos nutricionales para lograr las necesidades de proteínas.

2. Objetivos

Objetivo primario

Valorar la evolución de los diferentes parámetros nutricionales al ingreso y al alta hospitalaria en una planta de onco-hematología.

Objetivos secundarios

Estudiar la relación entre el estado nutricional de los pacientes y su evolución durante el ingreso hospitalario con la morbi-mortalidad posterior al alta hospitalaria.

Valorar qué parámetros nutricionales se alteran con mayor intensidad durante la estancia hospitalaria en la planta de onco-hematología.

3. Metodología

Se realiza un estudio a partir de los datos recogidos de la labor asistencial dentro del prácticum de nutrición en la Unidad de Nutrición y Dietética del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza.

Se realiza habitualmente valoración nutricional al ingreso en la planta de onco-hematología de dicho hospital y semanalmente hasta el alta hospitalaria. Para homogeneizar los datos, en el presente estudio solo analizamos los basales y a la semana de ingreso hospitalario. La estancia hospitalaria de nuestros pacientes es muy variable y por tanto presentamos el estudio con 1 semana de seguimiento. De esta forma, todos los pacientes tienen los datos de seguimiento completos.

3.1. Antropometría:

3.1.1 Fundamentos de la antropometría:

La antropometría es un método de medición basado en un modelo bicompartimental, con el cual obtenemos información acerca de la masa grasa y la masa libre de grasa que compartimentan el cuerpo humano. El procesamiento de las medidas obtenidas con las respectivas ecuaciones y comparación con tablas de referencia poblacional, nos dan una idea clara de la composición corporal del sujeto estudiado y la situación nutricional en la que se encuentra.

Se trata de un método rápido y económico, en comparación con otras técnicas de análisis de la composición corporal. Por el contrario, los resultados obtenidos mediante la antropometría en un mismo individuo, pueden variar mucho en función de la técnica de medición que se realice,

es decir, la composición corporal obtenida de una misma persona por varios antropometristas puede diferir de forma muy significativa. Por lo tanto la validez de la antropometría estará en función de lo buen antropometrista que se sea y de la técnica de medición que se use.

3.1.2 Cuidados y recomendaciones generales:

Cuidados generales:

1. La habitación destinada al estudio antropométrico debe ser amplia y con regulación de temperatura para hacerla confortable al estudiado.
2. El estudiado estará descalzo y con la menor ropa posible.
3. Los instrumentos de medida serán calibrados antes de comenzar la toma de medidas antropométricas.
4. Lado en el que se tomarán las medidas antropométricas: Existen investigadores que realizan sus mediciones en el lado no dominante del cuerpo, así como otros que toman las medidas en el lado dominante. Además existen especialistas que toman las medidas en el lado derecho independientemente de que sea el lado dominante o no. En este sentido, es importante mantener siempre el mismo criterio de evaluación en todas las mediciones antropométricas.

Recomendaciones:

1. Es conveniente explicar de una forma muy general el objetivo del estudio, señalando la importancia de permanecer en la posición que se indica en cada una de las mediciones.
2. En la realización de las marcas y medidas antropométricas se seguirá una secuencia de arriba a abajo
3. Los instrumentos de medida se manipularán con la mano dominante y se aplicarán suavemente sobre la piel.
4. El antropometrista guardará una distancia respetuosa con el estudiado.
5. Los cambios de posición del estudiado se realizarán sin brusquedades y con la colaboración del antropometrista.
6. En estudios con mediciones a lo largo del tiempo, se tendrá en cuenta la hora del día en que se toman las medidas. Es preferible realizarlas a primera hora de la mañana y en ayunas.
7. Todas las medidas se realizaran 3 veces. Una vez recogido los datos se calcula la media de los 3 valores correspondientes a cada medición. También se calculara la mediana (valor intermedio) o la moda (valor que más se repite) de las tres medidas.

8. El error técnico de medida relativo (%ETM) intrasujeto debe ser igual a 7,5% en pliegues cutáneos y 1,5% en otras medidas. Para calcularlo es necesario calcular primero el ETM, que es igual a la raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado, dividido de los pares estudiados. Una vez calculado el ETM el %ETM se realiza multiplicando el ETM por 100 y dividiéndolo por la media de las medidas realizadas.

3.1.3 Material antropométrico:

Los instrumentos de medida utilizados para el estudio antropométrico son:

1. Tallímetro de infrarrojos con rango de medida de 50 a 240cm e intervalos de 1cm.
2. Báscula con precisión de 100 gramos.
3. Cinta antropométrica flexible y no elástica, con anchura inferior a 7 mm, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. Precisión de 1mm. Se utiliza para medir perímetros y para la localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.
4. Plicómetro o lipocalibre con capacidad de medida de 0 a 48mm, y precisión de 0,2mm. La presión en sus ramas es constante (10g/mm²) cualquiera sea su abertura. Se utiliza para medir el panículo adiposo.

3.1.4 Protocolo de medida:

Distinguimos entre parámetros directos, aquellos que son obtenidos directamente con los aparatos de medición y parámetros indirectos, que se obtienen a partir de las medidas directas a través de ecuaciones y tablas.

3.1.4.1 Parámetros directos:

1. **Peso:** El peso del estudiado se debe calcular en ayunas, sin zapatos y en ropa interior. Se mide en Kg. Para una correcta medición el estudiado se colocará en el centro de la báscula en posición estándar erecta y de espaldas al registro de la medida, sin que el cuerpo esté en contacto con nada que tenga alrededor.
2. **Talla:** Es la distancia entre el vértex y las plantas de los pies del estudiado en cm. El estudiado permanecerá de pie, guardando la posición de atención antropométrica con los talones juntos formando un ángulo de 45º y con el conducto auditivo y la parte inferior de la órbita del ojo en el mismo plano horizontal. El estudiado hará una inspiración profunda en el momento de la medida para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales y mirará al frente.

- 3. Perímetros:** Son las medidas de circunferencias en cm. El sujeto deberá mantener la posición de atención antropométrica. El antropometrista tiene la cinta en la mano derecha y el extremo libre en la izquierda. Se ayudara con los dedos para mantener la cinta métrica en la posición correcta, conservando el ángulo recto con el eje del hueso o segmento que se mida. La cinta se pasa alrededor de la zona que se va a medir, sin comprimir los tejidos blandos, y la lectura se hace en el lugar en que la cinta se yuxtapone sobre sí misma.
- **Perímetro del brazo:** Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromio-radial al igual que la medida del pliegue tricipital. Muestra una buena correlacion con la masa libre de grasa.
 - **Perímetro de la pantorrilla:** Perímetro que pasa por el punto más ancho de la pantorrilla.
- 4. Pliegues cutáneos:** Con los pliegues cutáneos valoramos la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta operación medimos en zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir, una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Para su interpretación se asume que la distribución de grasa subcutánea es igual en todos los individuos y que la grasa subcutánea medida en determinados puntos corporales es un reflejo de la adiposidad total. Este método se emplea con frecuencia en la clínica habitual.
- **Técnica para la toma de pliegues:** El estudiado deberá mantener la posición de atención antropométrica. En segundo lugar se localiza el punto anatómico correspondiente a cada pliegue y se marca con un lápiz. En cada sitio marcado, el antropometrista atrapará firmemente con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda las dos capas de piel y tejido adiposo subcutáneo y mantendrá el compás con la mano derecha perpendicular al pliegue. Nunca se atrapará musculo en el pliegue y una buena técnica para comprobarlo es indicarle al estudiado que realice una contracción de los músculos de la zona cuando se ha cogido el pliegue. Se liberará el pliegue y se volverá a realizar la toma valida con la musculatura relajada. Para obtener una medida fiable se recomienda repetir dos o tres veces cada medición y registrar la mediana o la moda de los valores obtenidos, después de haber eliminado los registros claramente erróneos.
 - **Pliegue tricipital:** Situado en el punto medio acromio-radial, en la parte posterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.

- **Pliegue de la pantorrilla:** Situado en el punto más ancho de la pantorrilla, en la parte interna del gemelo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

3.1.4.2 Parámetros indirectos

1. **Índice de masa corporal (IMC):** Se obtiene tras el siguiente cálculo:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m)}^2$$

El valor resultante de este cálculo se interpreta como un indicador de distintas situaciones nutricionales:

Tabla 1: Valores límites del IMC

	Kg/m²
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5 – 24,9
Sobrepeso grado I	25 – 26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27 – 29,9
Obesidad tipo I	30 – 34,9
Obesidad tipo II	35 – 39,9
Obesidad tipo III (mórbida)	40 – 49,9
Obesidad tipo IV (extrema)	> 50

Este índice es válido para personas adultas entre los 20 y los 65 años y, aunque es independiente del sexo, varía con la edad.

Tabla 2 Rangos de normalidad para distintos grupos de edad

Grupo de Edad (años)	IMC
19 – 24	19 – 24
25 – 34	20 – 25
35 – 44	21 – 26
45 - 54	22 – 27
55 – 64	23 – 28
> 65	24 - 29

3.2. Impedancia bioeléctrica

3.2.1 Fundamentos de la bioimpedancia

La impedancia bioeléctrica, es un método indirecto de valoración de la composición corporal, que constituye un buen sistema para valorar la cantidad total de agua y grasa en el organismo. Se basa en la correlación que existe entre el contenido total de agua corporal y la impedancia eléctrica del organismo, es decir, la resistencia que los diversos componentes corporales ofrecen al paso de una corriente alterna de frecuencia elevada y baja intensidad.

El tejido graso, la masa magra y el agua oponen distinta resistencia al paso de dicha corriente. El agua y la masa magra presentan una alta conductividad y por lo tanto baja impedancia, mientras que la masa grasa posee una baja conductividad y por lo tanto una alta impedancia. De esta manera, con la medida de la impedancia eléctrica, podemos determinar la cantidad de agua del organismo e indirectamente los porcentajes de los componentes graso y magro, puesto que este último contiene prácticamente toda el agua corporal.

La impedancia eléctrica (Z) se puede definir como la resistencia que cualquier circuito ofrece al paso de una corriente. Está determinada por dos componentes: la resistencia (R) y la reactancia (Xc). Matemáticamente la impedancia se expresa:

$$Z = \sqrt{R^2 + Xc^2}$$

En la práctica, tanto la resistencia como la reactancia, se miden con un impedanciómetro tetrapolar o bipolar superficiales, es decir, con impedanciómetros que utilizan 4 electrodos o 2 electrodos superficiales. En el caso del impedanciómetro de 4 electrodos, que es el que utilizamos nosotros, dos electrodos se colocan en una mano. Concretamente uno entre las apófisis estiloides y el otro en el tercer metacarpiano próximo a la 3 falange proximal. Los otros dos electrodos se colocan en el pie del mismo lado (si se han colocado electrodos en la mano derecha se colocaran en el pie derecho y lo mismo con el lado izquierdo) y se colocan entre el maléolo interno y el externo y entre el segundo y el tercer metatarso próximo a las falanges proximales. Entre electrodo y electrodo deberá haber unos 5 cm de distancia y el estudiado deberá quitarse cualquier objeto metálico para que no se produzcan interferencias en las mediciones.

La señal recibida teniendo en cuenta sexo, edad, altura y peso de la persona, permite conocer la cantidad total de agua del organismo (fluidos corporales, agua extracelular, agua intracelular y total) y a partir de este dato la masa magra y la masa grasa.

3.2.2 Ventajas e inconvenientes

Ventajas:

1. Se trata de un método económico y rápido.
2. Es sencillo en el manejo.
3. De alta precisión.
4. El aparato se transporta fácilmente
5. Existe baja variabilidad interobservador.
6. El método es inocuo para el observado.

Inconvenientes:

1. Utiliza como referencia el modelo bicompartimental (masa grasa y masa libre de grasa), que conlleva la presunción de que la MLG es constante (en un mismo o en diferentes sujetos). Sin embargo, se han hecho estudios que afirman que la densidad de la masa magra no es constante porque depende de la variabilidad de las proporciones relativas de sus componentes (masa muscular, masa ósea, masa grasa y órganos) y de la variabilidad de las densidades de dichos componentes.
2. La bioimpedancia está sujeta al grado de hidratación del organismo. Aunque la resistencia al paso de la corriente está directamente relacionada con el volumen de masa magra y masa grasa, el factor limitante de la capacidad conductiva de nuestro organismo será el número de electrolitos que haya en el agua, es decir, el índice de hidratación o deshidratación.

El contenido de agua corporal en un individuo puede variar en función de varios factores:

1. La hora del día a la que se haga la medición.
2. Los regímenes dietéticos drásticos favorecen una mayor deshidratación.
3. Situaciones patológicas de retención hídrica: insuficiencia renal, cardiopatía congestiva, ascitis y desnutrición grave.
4. En mujeres, existe gran variabilidad en el grado de hidratación durante el ciclo menstrual.

3.3. Mini Nutritional Assessment (MNA)

El Mini Nutritional Assessment (MNA) es un método de valoración nutricional estructurado y validado para población mayor a 65 años, a nivel hospitalario, residencial o en la comunidad. Es el cuestionario más aceptado y utilizado a nivel mundial puesto que no precisa de datos de laboratorio y permite identificar a sujetos con riesgo de desnutrición antes de que aparezcan alteraciones en los parámetros bioquímicos y antropométricos.

Si un paciente obtiene una puntuación de menos de 17 puntos, se categoriza como malnutrición, si obtiene una puntuación entre 17,5 y 23,5 puntos, se categoriza como paciente en riesgo de malnutrición y si obtiene 24 puntos o más se categoriza como paciente bien nutrido.

Cuando algún paciente obtenía menos de 17 puntos o tenía más de 17 puntos pero una albumina por debajo de 3g/dl y un IMC bajo, avisábamos a nuestro tutor para que le pautara suplementación oral hiperproteica e hipercalórica o si no podía ingerir vía oral, nutrición enteral.

3.4. Dinamómetro hidráulico de mano Jamar

La dinamometría mide la fuerza de los músculos en algún segmento corporal. En este caso en la mano. La fuerza de presión puede definirse como la capacidad cuantificable para ejercer una presión con la mano o con los dedos, y puede ser medida en valores absolutos (Kg o Lb).

Este instrumento mide la fuerza isométrica y presenta cinco posiciones diferentes de agarre. La posición que debe adoptar el estudiado es la siguiente:

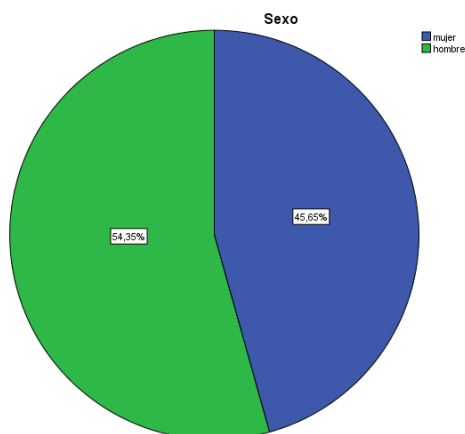
1. Debe encontrarse de pie o sentado confortablemente.
2. Los hombros han de estar aducidos y sin rotación.
3. El codo debe encontrarse doblado con un ángulo de 90° y el antebrazo y la muñeca en posición neutral.

Se miden ambas manos alternadamente y hay que tener en cuenta la fatiga muscular y los periodos de recuperación de ATP del musculo que es de alrededor de 1 minuto.

4. Resultados:

4.1. Descripción de la muestra:

El estudio atendió a 46 pacientes ingresados en la planta de hematología desde el día 5 de febrero de 2018 hasta el 31 de mayo del mismo año (45.7% mujeres y 54.3% hombres).



Para determinar qué parámetros de los estudiados siguen una distribución normal y se pueden utilizar test paramétricos y qué otros no siguen una distribución normal y se deben utilizar test no-paramétricos se realiza un test Z de Kolmogorov-Smirnov.

Los parámetros que no siguen una distribución normal son los siguientes:

- Basales: Angulo de fase, niveles plasmáticos de glucemia, urea, creatinina y linfocitos.
- A la semana: Angulo de fase, niveles plasmáticos de linfocitos.

El resto siguen una distribución normal y se pudieron utilizar test paramétricos. Las variables con distribución normal se describen en la tabla con media y desviación estándar, mientras que las que no siguen una distribución normal con mediana e intervalo intercuartílico.

Tabla 3: Variables que no siguen una distribución normal

Parámetro	Mediana	Intervalo intercuartílico	Mínimo	Máximo
Angulo de fase basal (°)	5.4	8.2	2.9	14.9
Glucemia basal (mg/dl)	93	23	66	189
Uremia basal (mg/dl)	35	25	11	222
Creatinemia basal (mg/dl)	0.91	0.47	0.31	7.80
Linfocitos en plasma basales ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0.9	0.7	0.1	352
Angulo de fase a la semana (°)	4.85	1.9	2.3	14.9
Linfocitos en plasma basales a la semana ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0.8	1.1	0	24.8

Tabla 4: Variables que siguen una distribución normal.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Edad	32,0	82,0	60,609	13,5704
Peso basal (Kg)	50,4	102,0	69,559	13,7972

VALORACIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE HOSPITALIZADO

IMC basal (Kg/m ²)	17,44	35,40	24,9822	3,80010
CB basal (cm)	22,2	41,6	29,176	4,2489
PCT basal (mm)	5,0	26,0	12,786	5,1846
CP basal (cm)	27,00	41,00	34,2849	3,59630
PCP basal (mm)	0,0	23,0	9,300	5,9986
FM Izda. Basal (Kg)	3,0	99,0	42,182	21,2712
FM Dcha. Basal (Kg)	3,0	113,0	48,000	22,7514
Impedancia basal (Ohm)	280,0	651,0	460,429	91,7930
Reactancia basal (Ohm)	17,0	143,0	62,107	36,5426
ECW basal (lt)	7,6	34,9	18,826	7,8444
ICW basal (lt)	11,14	42,50	22,2941	7,08157
FFM basal (Kg)	40,3	87,0	55,952	11,8190
BCM basal (Kg)	18,0	69,2	31,196	12,3863
MM basal (Kg)	21,5	46,7	33,650	9,3177
FM basal (Kg)	1,0	38,0	12,707	9,3083
CT basal (mg/dl)	44,0	262,0	174,378	56,4758
Alb basal (g/dl)	1,8	4,4	3,258	,6679
Hb basal (g/dl)	7,2	13,4	10,196	1,7481
MNA basal	13,0	28,0	21,011	3,3690
Peso a la semana (Kg)	45,3	102,1	69,542	14,0265
IMC a la semana (Kg/m ²)	19,03	32,61	25,0181	3,98797
CB a la semana (cm)	21,6	39,0	29,425	4,3254
PCT a la semana (mm)	3,0	24,0	11,580	5,6397
CP a la semana (cm)	27,5	40,4	33,836	3,4774
PCP a la semana (mm)	2,0	22,0	9,650	5,6669
FM Izda. a la semana (Kg)	7,0	84,0	45,240	20,3209
FM Dcha. a la semana (Kg)	7,0	95,0	52,421	21,2637
Imp. a la semana (Ohm)	297,0	688,0	474,048	112,7207
Reac. a la semana (Ohm)	12,0	110,0	51,714	26,1020
ECW a la semana (lt)	11,3	35,0	20,890	6,7179
ICW a la semana (lt)	12,8	39,0	22,130	7,6315
FFM a la semana (Kg)	33,4	72,9	56,355	11,1079
BCM a la semana (Kg)	13,5	58,8	29,170	11,8836
MM a la semana (Kg)	22,4	61,4	37,220	10,7686
FM a la semana (Kg)	1,9	40,5	15,280	11,6775
Glu a la semana (mg/dl)	62,0	295,0	111,862	49,7384
Urea a la semana (mg/dl)	12,0	216,0	58,586	46,6488
CT a la semana (mg/dl)	45,0	325,0	176,321	69,8082
Alb a la semana (g/dl)	2,0	4,2	3,239	,5679
Hb a la semana (g/dl)	7,5	13,5	10,110	1,4181
MNA la semana	11,0	26,0	21,500	3,4770

CB = circunferencia del brazo; PCT = pliegue cutáneo tricipital; CP = circunferencia de la pantorrilla; PCP = pliegue cutáneo de la pantorrilla; FM izda = fuerza de la mano izquierda; FM dcha = fuerza de la mano derecha; ECW = agua extracelular; ICW = agua intracelular; FFM = masa libre de grasa; BCM = masa de células corporales; MM = masa muscular; FM = masa grasa; CT = colesterol total en sangre; Alb = albumina sérica; Hb = hemoglobina; Linf = linfocitos en sangre; MNA = Mini Nutritional Assessment.

4.2. Comparación de medias basales frente a medias pasada una semana de hospitalización

Se realiza una comparación de las medias basales de los pacientes frente a las medias a la semana y para ello utilizamos para las variables que siguen una distribución normal el T de Student para datos pareados.

Tabla 5: Comparación de medias basal frente a la semana de hospitalización para variables que siguen una distribución normal.

Parámetro	Basal	A la semana	Diferencia	T Student pareada	p
Peso (Kg)	70.49 (13.7)	70.87 (14.16)	0.386 (4.84)	0.374	0.7
IMC (Kg/m ²)	25.34 (4.27)	25.52 (3.99)	0.180 (1.60)	0.529	0.602
CB (cm)	29.668 (4.42)	29.425 (4.32)	-0.2429 (1.47)	0.870	0.392
PCT (mm)	13.94 (5.95)	11.58 (5.63)	-2.36 (3.70)	3.18	0.004
CP (cm)	33.87 (3.57)	33.90 (3.51)	0.028 (2.45)	0.060	0.953
PCP (mm)	10.125 (7.58)	14.56 (7.02)	4.43 (8.086)	1.552	0.165
FM Izda (Kg)	45.52 (17.70)	48.70 (20.27)	3.17 (9.35)	1.40	0.181
FM Dcha (Kg)	51.154 (17.16)	55.769 (19.43)	4.61 (10.94)	1.521	0.154
ECW (lt)	23.20 (7.58)	21.70 (6.73)	-1.50 (9.66)	0.515	0.618
ICW (lt)	21.30 (4.10)	20.12 (6.85)	-1.182 (6.44)	0.609	0.556
FFM (Kg)	58.47 (10.52)	54.66 (10.36)	-3.809 (6.31)	2.001	0.073
BCM (Kg)	27.85 (6.70)	26.28 (10.71)	-1.57 (11.65)	0.448	0.664
CT (mg/dl)	175.55 (56.99)	178.07 (70.50)	-2.52 (42.76)	-0.306	0.762
Alb (g/dl)	3.259 (0.65)	3.256 (0.57)	0.003 (0.5)	0.036	0.971
Hb (g/dl)	10.107 (1.80)	10.110 (1.42)	-0.003 (1.49)	-0.012	0.990
Linf (×10 ³ /μl)	13.38 (65.15)	2.04 (4.70)	11.34 (60.76)	1.005	0.323
MNA	20.96 (3.09)	21.50 (3.48)	-0.534 (3.40)	-0.844	0.406

CB = circunferencia del brazo; PCT = pliegue cutáneo tricipital; CP = circunferencia de la pantorrilla; PCP = pliegue cutáneo de la pantorrilla; FM izda = fuerza de la mano izquierda; FM dcha = fuerza de la mano derecha; ECW = agua extracelular; ICW = agua intracelular; FFM = masa libre de grasa; BCM = masa de células corporales; CT = colesterol total en sangre; Alb = albumina sérica; Hb = hemoglobina; Linf = linfocitos en sangre; MNA = Mini Nutritional Assessment.

Los parámetros analíticos nutricionales clásicos como la albúmina y linfocitos se utilizan con frecuencia en el test de CONUT, pero en nuestros pacientes no observamos diferencias significativas en la analítica a la semana de seguimiento.

En cambio sí que encontramos diferencias en el pliegue cutáneo tricipital ($p = 0.004$), en el que se observa un descenso de $2.36 \pm 3.7\text{mm}$, probablemente debido al déficit calórico producido por la estancia en el hospital.

Posteriormente utilizamos para las variables que no siguen una distribución normal el test de Wilcoxon para datos pareados.

Tabla 6: Comparación de medias basal frente a la semana de hospitalización para variables que no siguen una distribución normal.

Parámetro	Basal	A la semana	Z Wilcoxon pareada	p
Angulo de fase (°)	7.36 (4.1)	6.1 (3.4)	-0.489	0.6
Glucemia (mg/dl)	95.98 (22.9)	111.86 (49.74)	-1.417	0.157
Uremia (mg/dl)	46 (41.38)	58.58 (46.65)	-1.860	0.063
Creatinemia (mg/dl)	1.32 (1.56)	8.03 (35.42)	-0.584	0.559
Linfocitos en plasma ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	9.06 (51.72)	2.04 (4.7)	-1.030	0.303

Observamos que los parámetros analíticos están muy influenciados por la patología de base por lo que no son útiles como marcadores nutricionales.

El ángulo de fase es un parámetro eléctrico muy utilizado en nutrición y con valor pronóstico en muchos trabajos. En nuestros pacientes observamos una disminución que no fue significativa.

4.3. Comparación de medias basales frente a medias pasada una semana de hospitalización en pacientes con edema

Además de las comparaciones entre parámetros basales y a la semana, se ha realizado una comparación de diferencias entre la situación basal y a la semana entre los pacientes que presentaban edema y los que no, que nos permite valorar cuanto afecta el edema a los pacientes hospitalizados.

Tabla 7: Comparación de diferencias entre la situación basal y a la semana entre los pacientes que presentan edema y los que no

	Edema	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	Significación
Peso (Kg)	No	15	-0.333	1.6642	0.4297	0.49
	Si	8	1.688	7.8683	2.7819	
IMC (Kg/m ²)	No	15	0,0027	0,82585	0,21323	0,6
	Si	7	0,5629	2,67607	1,01146	
CB (cm)	No	20	-0,12	1,22328	0,27353	0,59
	Si	8	-0,55	2,05078	0,72506	
PCT (mm)	No	19	-1,974	3,2807	0,7526	0,3
	Si	6	-3,583	4,964	2,0266	
CP (cm)	No	19	-0,618	1,67641	0,38459	0,02
	Si	8	1,5625	3,2324	1,14283	
FM Izda (Kg)	No	13	9,846	15,394	4,2695	0,01
	Si	5	-4,2	6,8702	3,0725	
FM Dcha (Kg)	No	11	5,909	11,4757	3,46	0,03
	Si	2	-2,5	0,7071	0,5	
PA (°)	No	6	-0,3	0,52154	0,21292	0,8
	Si	5	0,18	8,02913	3,59074	
ECW (lt)	No	6	0,05	1,85122	0,75576	0,5
	Si	5	-3,36	14,87088	6,65046	
ICW (lt)	No	6	-1,75	1,14149	0,46601	0,7
	Si	5	-0,5	10,04913	4,49411	
FFM (Kg)	No	6	-1,9667	3,34764	1,36667	0,3
	Si	5	-6,02	8,62653	3,8579	
BCM (Kg)	No	6	-2,1667	1,72472	0,70411	0,8
	Si	5	-0,86	18,2938	8,18123	
MM(Kg)	No	2	-4,35	0,35355	0,25	0,4
	Si	3	7,9667	17,55059	10,13284	
FM (Kg)	No	6	1,8	1,26333	0,51575	0,2
	Si	5	5,54	6,71364	3,00243	
Glu (mg/dl)	No	21	2,762	19,9772	4,3594	0,2
	Si	8	36,75	67,787	23,9663	
Urea (mg/dl)	No	21	5,714	29,4536	6,4273	0,2
	Si	8	23,25	37,8522	13,3828	
Cr (mg/dl)	No	21	8,9281	41,22105	8,99517	0,5
	Si	8	-0,015	1,27208	0,44975	

VALORACIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTE HOSPITALIZADO

CT (mg/dl)	No	21	-6,857	59,1501	12,9076	0,6
	Si	7	3,857	42,5536	16,0838	
Alb (g/dl)	No	21	0,2571	1,06469	0,23234	0,3
	Si	7	0,1429	0,5127	0,19378	
Hb (g/dl)	No	21	-0,195	1,559	0,3402	0,2
	Si	8	0,525	1,2268	0,4337	
Linf (×10³/μl)	No	21	-15,56	71,41339	15,58368	0,5
	Si	8	-0,275	1,66883	0,59002	
MNA	No	21	0,357	3,7521	0,8188	0,6
	Si	8	1	2,4349	0,8609	

CB = circunferencia del brazo; PCT = pliegue cutáneo tricipital; CP = circunferencia de la pantorrilla; PCP = pliegue cutáneo de la pantorrilla; FM izda. = fuerza de la mano izquierda; FM dcha. = fuerza de la mano derecha; PA = ángulo de fase; ECW = agua extracelular; ICW = agua intracelular; FFM = masa libre de grasa; BCM = masa de células corporales; MM = masa muscular; FM = masa grasa; Glu = glucemia; Urea = uremia; Cr = Creatina en sangre; CT = colesterol total en sangre; Alb = albumina sérica; Hb = hemoglobina; Linf = linfocitos en sangre; MNA = Mini Nutritional Assessment.

Observamos que en los pacientes que presentan edema aumenta la circunferencia de la pantorrilla a la semana, mientras que los que no tienen edemas disminuye dicha circunferencia ($p = 0.02$).

Además, encontramos que los que presentaron edemas disminuía la fuerza de ambas manos mientras que en los que no presentaron edemas aumentaba algo esta fuerza. ($p = 0.01$ y $p = 0.03$).

4.4. Análisis de supervivencia

Y por último se realizó un análisis de supervivencia para valorar que parámetros nutricionales influyen en el fallecimiento y en la supervivencia de los pacientes.

tabla 8: Análisis de supervivencia según si empeoran o no los parámetros nutricionales

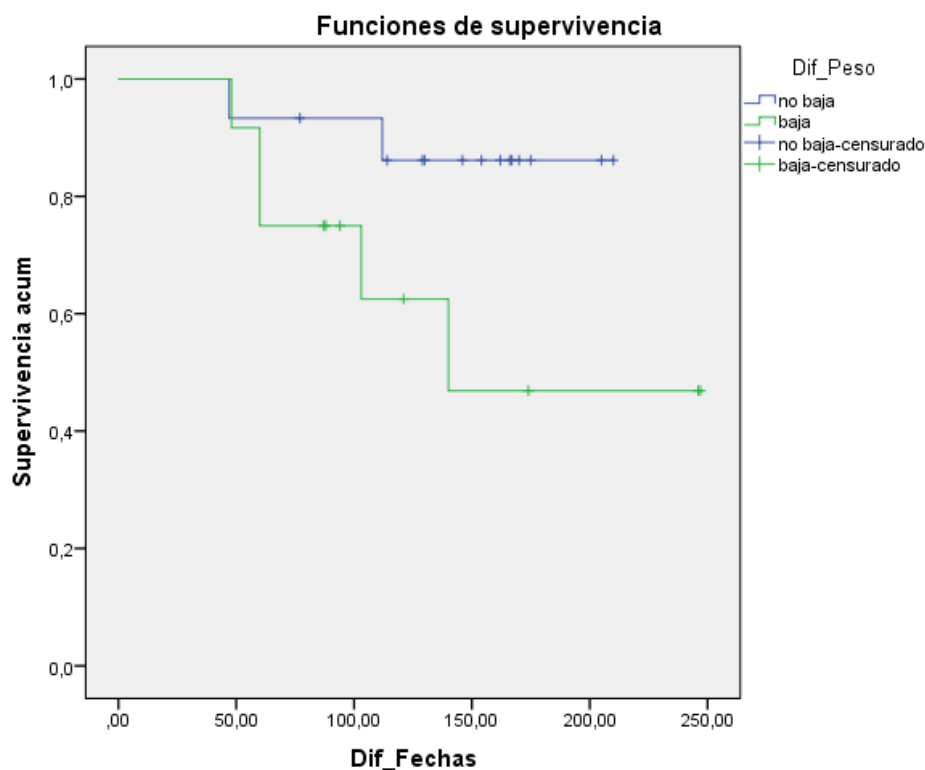
		Disminuye a la semana	No disminuye	Chi cuadrado
Dif de Peso	Número de fallecidos (%)	5/12 (42.6%)	2/15 (13.3%)	0.067
	Días supervivencia	164 (26,7)	192 (12,08)	
Dif IMC	Número de fallecidos (%)	5/12 (41.6%)	2/11 (18.18%)	0.17
	Días supervivencia	164 (26,7)	185 (16,1)	
Dif CB	Número de fallecidos (%)	4/16 (25%)	3/12 (25%)	0.967
	Días supervivencia	199 (20.3)	1262 (201.6)	
Dif PCT	Número de fallecidos (%)	0/8 (0%)	6/17 (35.3%)	0.060
	Días supervivencia			
Dif CP	Número de fallecidos (%)	5/15 (33.3%)	2/12 (16.6%)	0.223
	Días supervivencia	1072 (219.3)	219 (18.2)	
Dif Edm	Número de fallecidos (%)	3/8 (37.5%)	4/21 (19%)	0.322
	Días supervivencia	132 (17.8)	1316 (159.7)	
Dif FM_Izda	Número de fallecidos (%)	1/5 (20%)	4/13 (30.8%)	0.532
	Días supervivencia	209 (33.45)	1026 (263.76)	
Dif FM Dcha	Número de fallecidos (%)	0/9 (0%)	1/4 (25%)	0.221
	Días supervivencia			
Dif PA	Número de fallecidos (%)	0/7 (0%)	3/4 (75%)	0.011
	Días supervivencia			
Dif ECW	Número de fallecidos (%)	3/6 (50%)	0/5 (0%)	0.046
	Días supervivencia	60		
Dif ICW	Número de	1/9 (11.1%)	2/2 (100%)	0.000

	fallecidos (%)			
	Días supervivencia	226 (19.04)	53 (6.5)	
Dif FFM	Número de fallecidos (%)	3/8 (37.5%)	0/3 (0%)	0.215
	Días supervivencia	60		
Dif BCM	Número de fallecidos (%)	1/8 (12.5%)	2/3 (66.6%)	0.046
	Días supervivencia	222 (21.75)	118 (52.75)	

CB = Circunferencia braquial; PCT = Pliegue cutáneo tricípital; CP = Circunferencia de la pantorrilla; Edm = Edema; FM izda. = Fuerza de la mano izquierda; FM Dcha. = Fuerza de la mano derecha; PA = Angulo de Fase; ECW = Agua extracelular; ICW = Agua intracelular; FFM = Masa libre de grasa; BCM = Masa de células corporales.

En la tabla 8 observamos que los que bajan peso tienen una supervivencia de 164±26 días frente a los que no bajan peso en esa primera semana de hospitalización que tienen una supervivencia de 192±12 días. Aunque no llega a ser significativo (p=0.067).

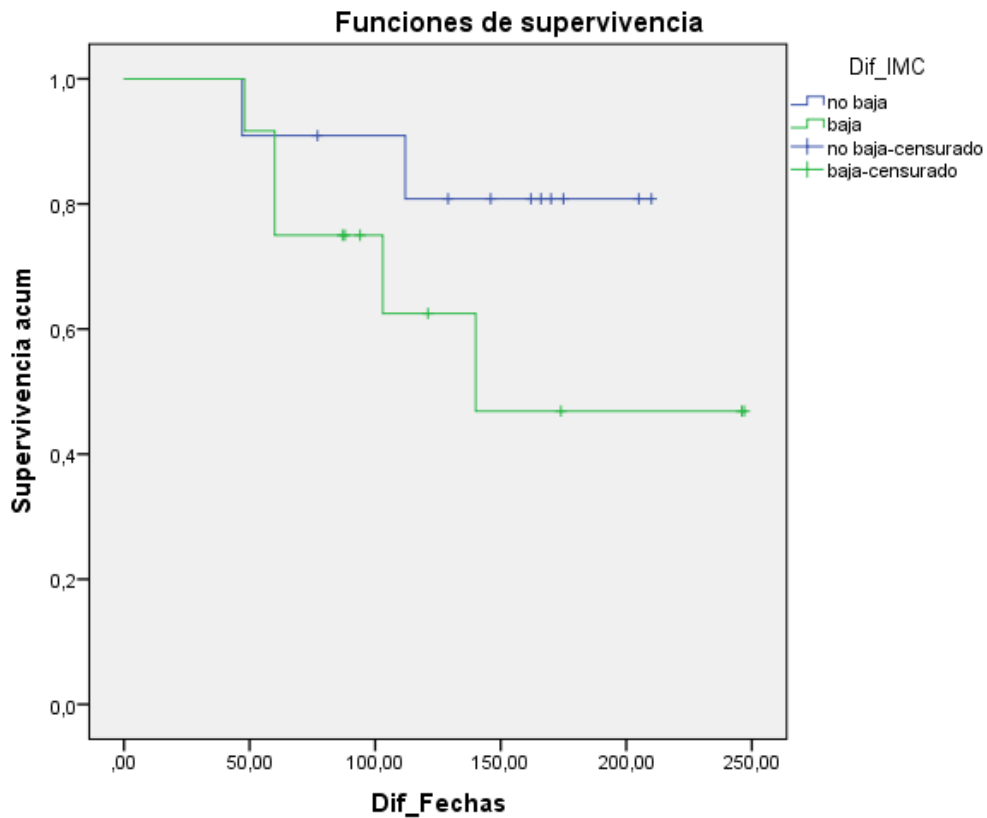
Gráfica 1: Función de supervivencia según el peso



En la gráfica 1 vemos como los que bajan peso (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que no bajan peso (línea azul).

Los pacientes que disminuyen de IMC, tienen una supervivencia de 164 ± 26 días frente a los que no bajan de IMC en esa primera semana de hospitalización que tienen una supervivencia de 185 ± 16 días. Aunque no llega a ser significativo ($p=0.172$).

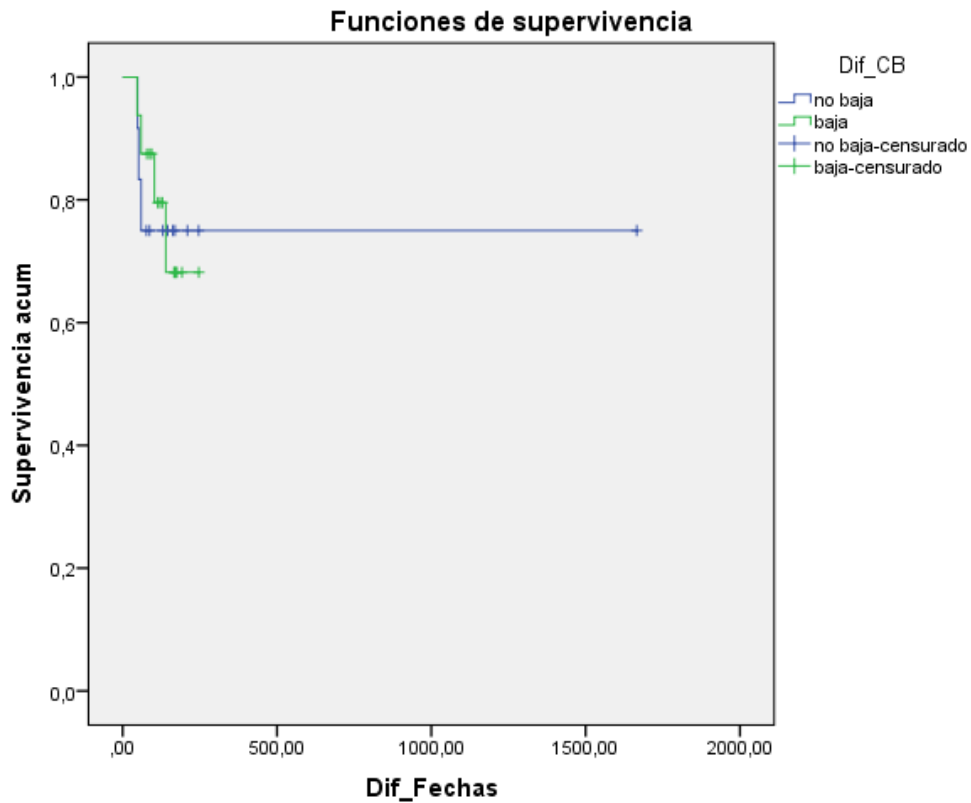
Gráfica 2 : Función de supervivencia según el IMC



En la gráfica 2 vemos como los que bajan de IMC (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que no bajan de IMC (línea azul).

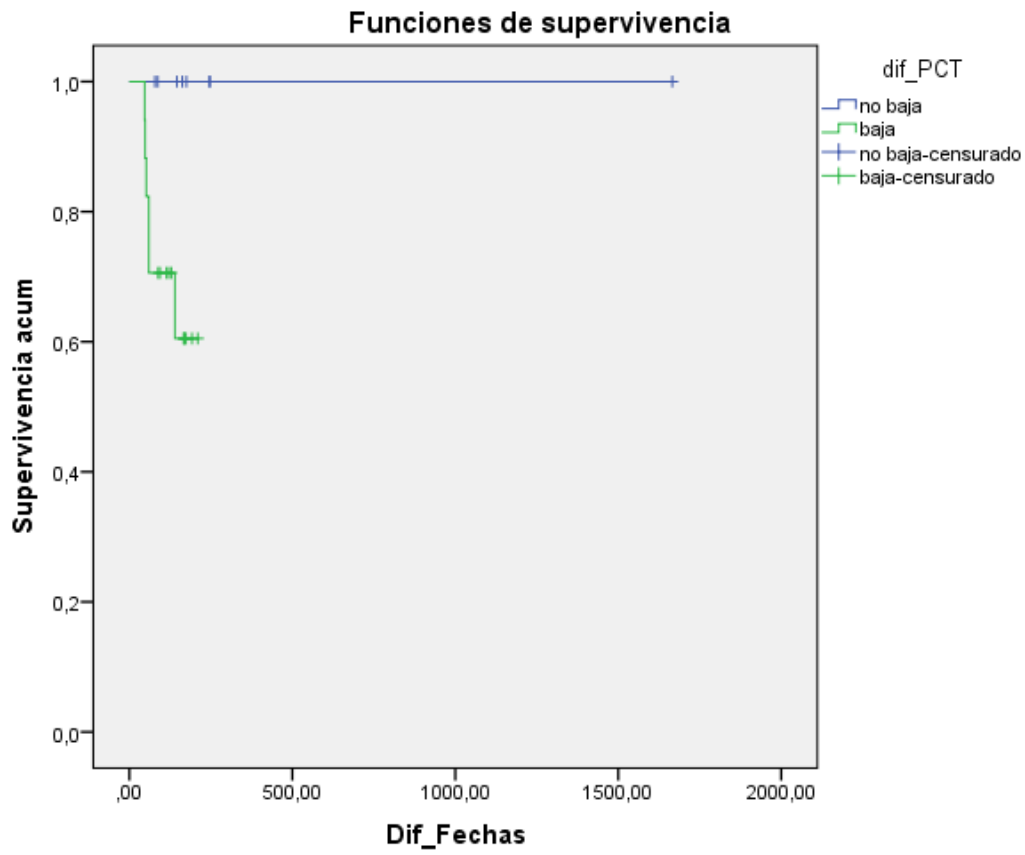
Los pacientes que bajan de circunferencia braquial tienen una supervivencia de 199 ± 20 días frente a los que su circunferencia braquial no baja en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 1262 ± 201 días. Aunque no llega a ser significativo ($p=0.967$).

Gráfica 3: Función de supervivencia según la circunferencia del brazo



En la gráfica 3 vemos como los que disminuyen de circunferencia braquial (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que no disminuyen de circunferencia braquial (línea azul).

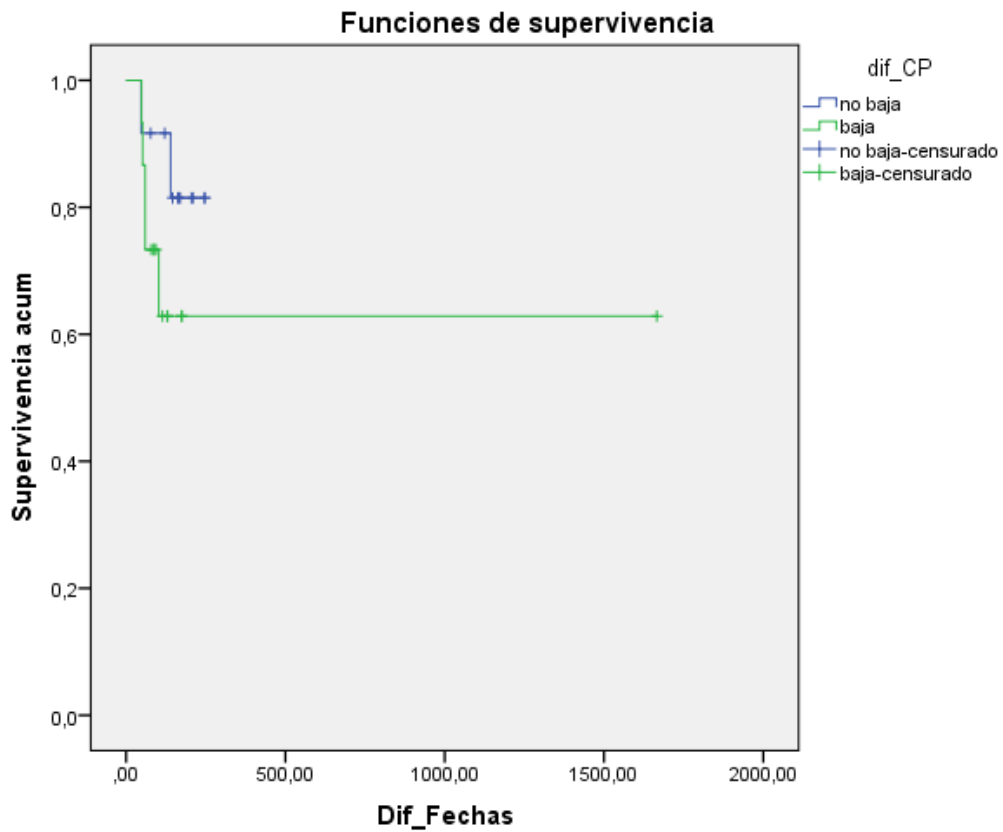
Gráfica 4: Función de supervivencia según el pliegue cutáneo tricipital



En la gráfica 4 podemos observar que los pacientes cuyo pliegue cutáneo tricipital baja (línea verde) van falleciendo conforme pasan los días de hospitalización mientras que los pacientes cuyo pliegue cutáneo tricipital no baja (línea azul) no fallecen.

Los pacientes que disminuyen su circunferencia de la pantorrilla tienen una supervivencia de 1072 ± 219 días frente a los que su circunferencia de la pantorrilla no baja en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 219 ± 18 días. Aunque no llega a ser significativo ($p=0.223$).

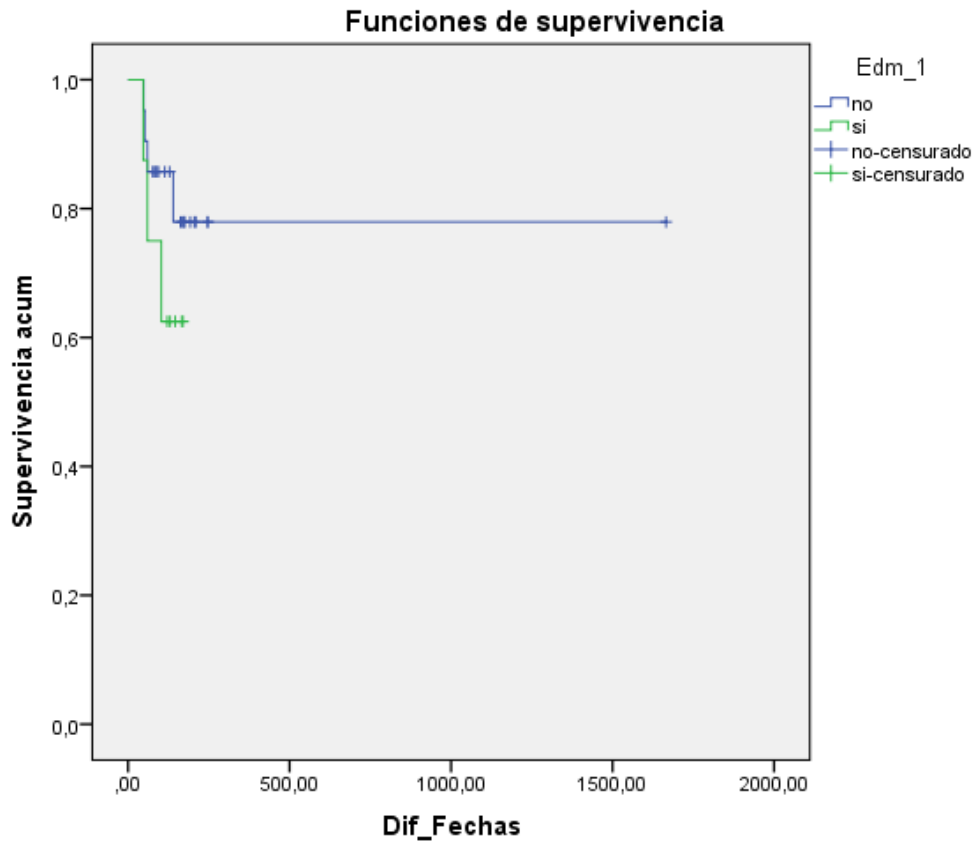
Gráfica 5: Función de supervivencia según la circunferencia de la pantorrilla



En la gráfica 5 vemos como los que disminuyen de circunferencia de la pantorrilla (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que no disminuyen de circunferencia de la pantorrilla (línea azul).

Los pacientes que presentan edema tienen una supervivencia de 132 ± 18 días frente a los pacientes que no presentan edema en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 1316 ± 160 . Aunque no llega a ser significativo ($p=0.322$).

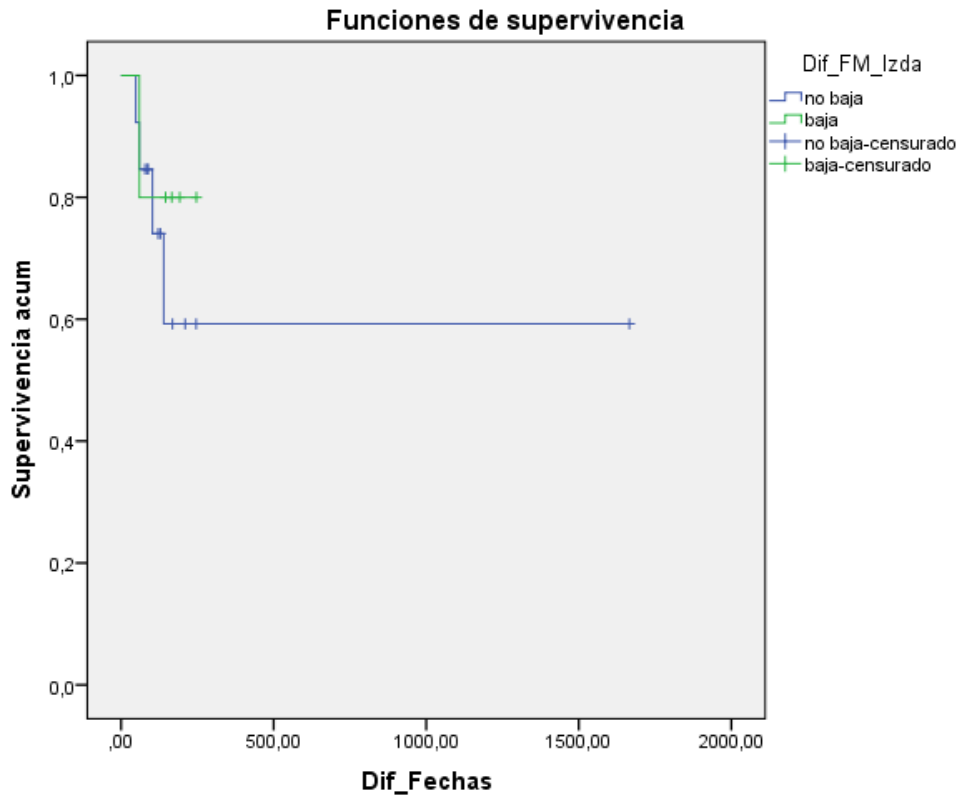
Gráfica 6: Función de supervivencia según la edematización.



En la gráfica 6 podemos observar que los pacientes con edema (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los pacientes que no presentan edema (línea azul). Esta gráfica está muy relacionada con la gráfica que relaciona la circunferencia de la pantorrilla con la supervivencia, puesto que los pacientes edematizados acumulan líquido en las pantorrillas debido a la fuerza de gravedad por lo que la circunferencia de la pantorrilla aumenta, disminuyendo su supervivencia.

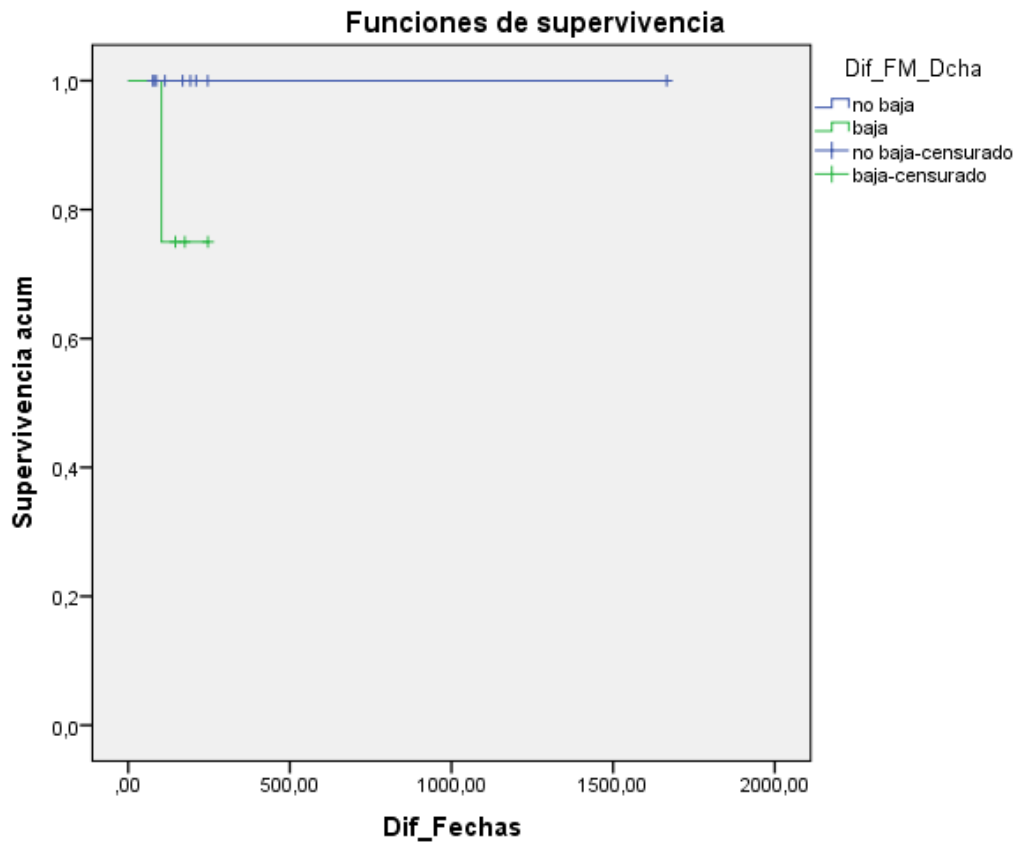
Los pacientes que durante la estancia en el hospital pierden la fuerza en su mano izquierda tienen una supervivencia de 209 ± 33 días frente a los que su fuerza en la mano izquierda no disminuye en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 1026 ± 263 días. Aunque no llega a ser significativo ($p=0.532$).

Gráfica 7: Función de supervivencia según la fuerza de la mano izquierda



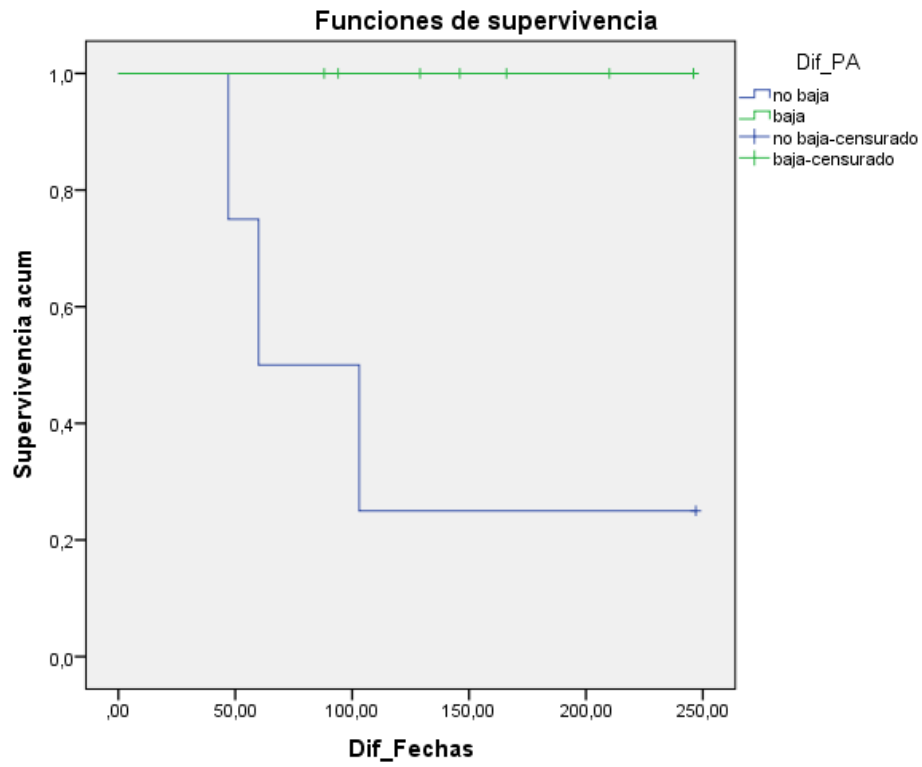
En la gráfica 7 vemos como los que no disminuyen la fuerza de su mano izquierda (línea azul) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que la fuerza de su mano izquierda si disminuye (línea verde).

Gráfica 8: Función de supervivencia según la fuerza de la mano derecha



En la gráfica 8 podemos observar que los pacientes cuya fuerza de la mano derecha no disminuye (línea azul) se mantienen con vida, en cambio, los pacientes que pierden fuerza en la mano derecha (línea verde) van falleciendo conforme van pasando los días.

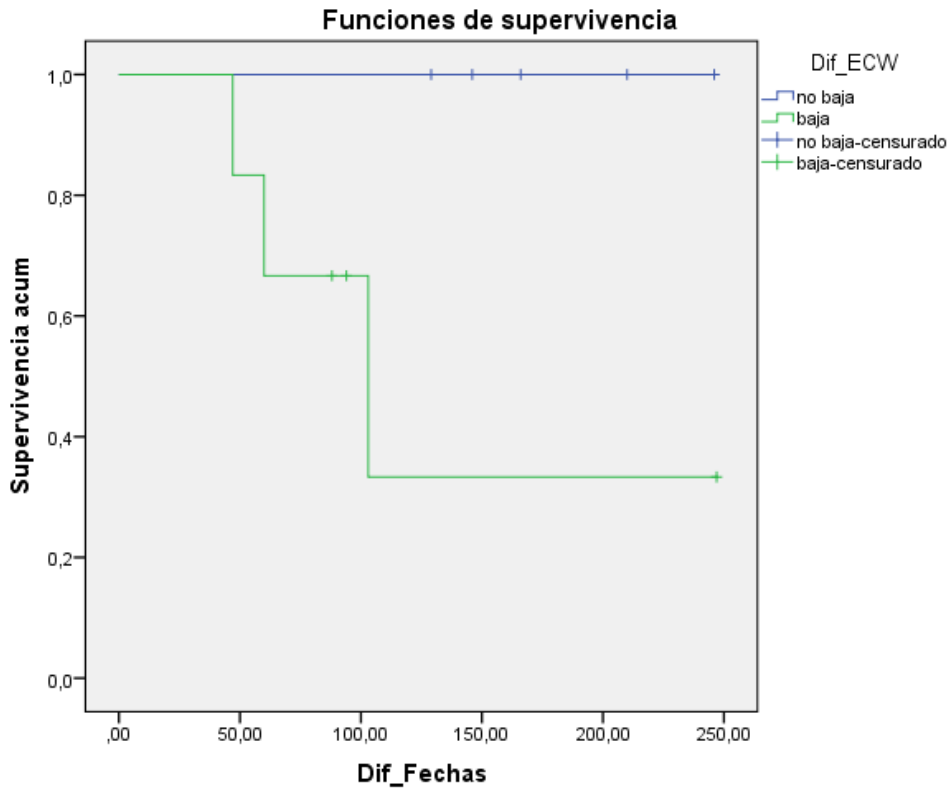
Gráfica 9: Función de supervivencia según el ángulo de fase.



En la gráfica 9 podemos observar que los pacientes cuyo ángulo de fase disminuye (línea verde) se mantienen con vida, mientras que los pacientes que su ángulo de fase no disminuye (línea azul) fallecen conforme van pasando los días.

Los pacientes a los que les disminuye el volumen de agua extracelular tienen una supervivencia de 60 días, en cambio, a los pacientes que no les disminuye el volumen de agua extracelular, no se les ha podido calcular la supervivencia debido a que no había ningún fallecido entre ellos. Con significación estadística ($p=0.046$).

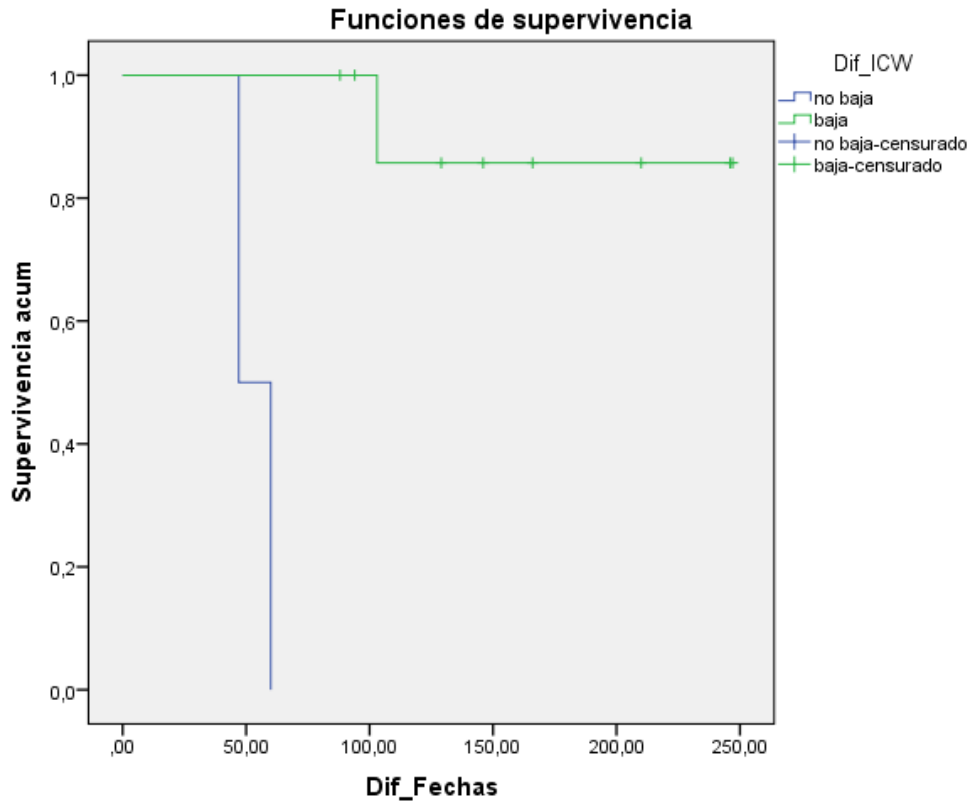
Gráfica 10: Función de supervivencia según el agua extracelular



En la gráfica 10 podemos observar que los pacientes cuya agua extracelular disminuye (línea verde) van falleciendo conforme pasan los días de hospitalización mientras que los pacientes cuya agua extracelular no disminuye no fallecen.

Los pacientes que su contenido en agua intracelular disminuye, tienen una supervivencia de 226 ± 19 días frente a los que su contenido en agua intracelular no baja en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 53 ± 6 días. Con significación estadística ($p=0.000$).

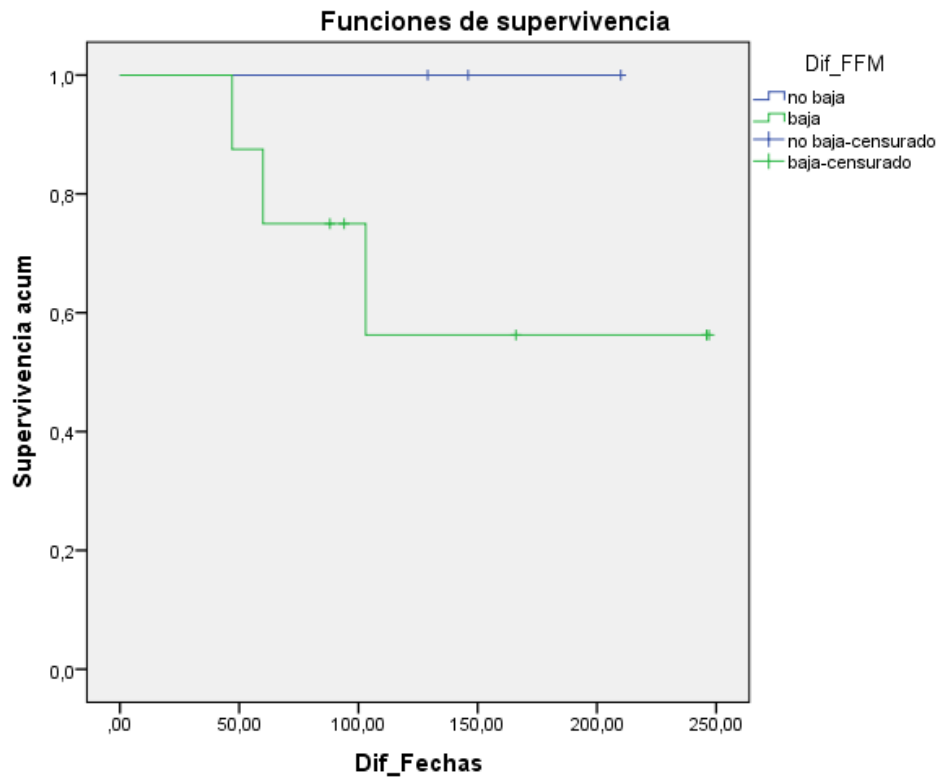
Gráfica 11: Función de supervivencia según el agua intracelular



En la gráfica 11 vemos como los pacientes que su contenido en agua intracelular no baja, (línea azul) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que disminuyen su contenido en agua intracelular (línea verde).

Los pacientes a los que les disminuye su porcentaje de masa libre de grasa presentan una supervivencia de 60 días, en cambio, a los pacientes que no les disminuye el porcentaje de masa libre de grasa, no se les ha podido calcular los días de supervivencia debido a que no hay fallecidos entre ellos. Aunque sin significación estadística ($p=0.215$).

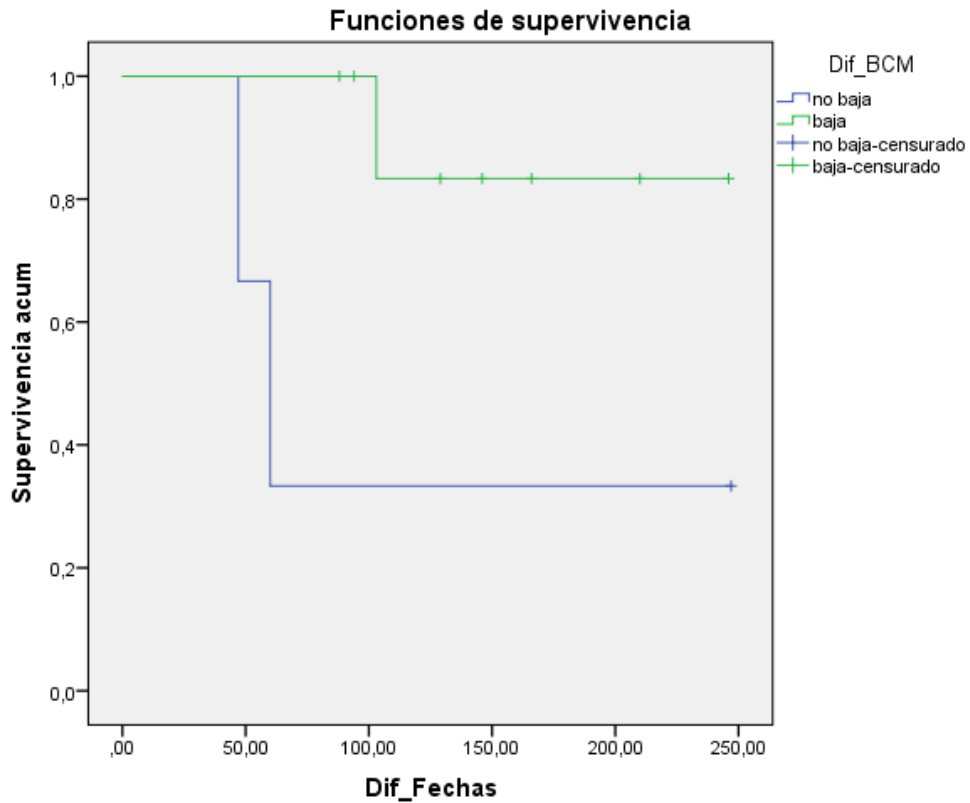
Gráfica 12: Función de supervivencia según la masa libre de grasa



En la gráfica 12 podemos observar que los pacientes cuya masa libre de grasa disminuye (línea verde), van falleciendo conforme pasan los días de hospitalización, mientras que los pacientes cuya masa libre de grasa no disminuye (línea azul) no fallecen.

Los pacientes que disminuyen su masa de células corporales tienen una supervivencia de 222 ± 21 días frente a los que su masa celular corporal no disminuye en esa primera semana de hospitalización, que tienen una supervivencia de 118 ± 52 días. Con significación estadística ($p=0.046$).

Gráfica 13: Función de supervivencia según la masa de células corporales



En la gráfica 13 vemos como los que no disminuyen su masa celular corporal (línea azul) van falleciendo conforme van pasando los días más rápido que los que disminuyen masa celular corporal (línea verde).

4.5. Otros factores en el análisis de supervivencia

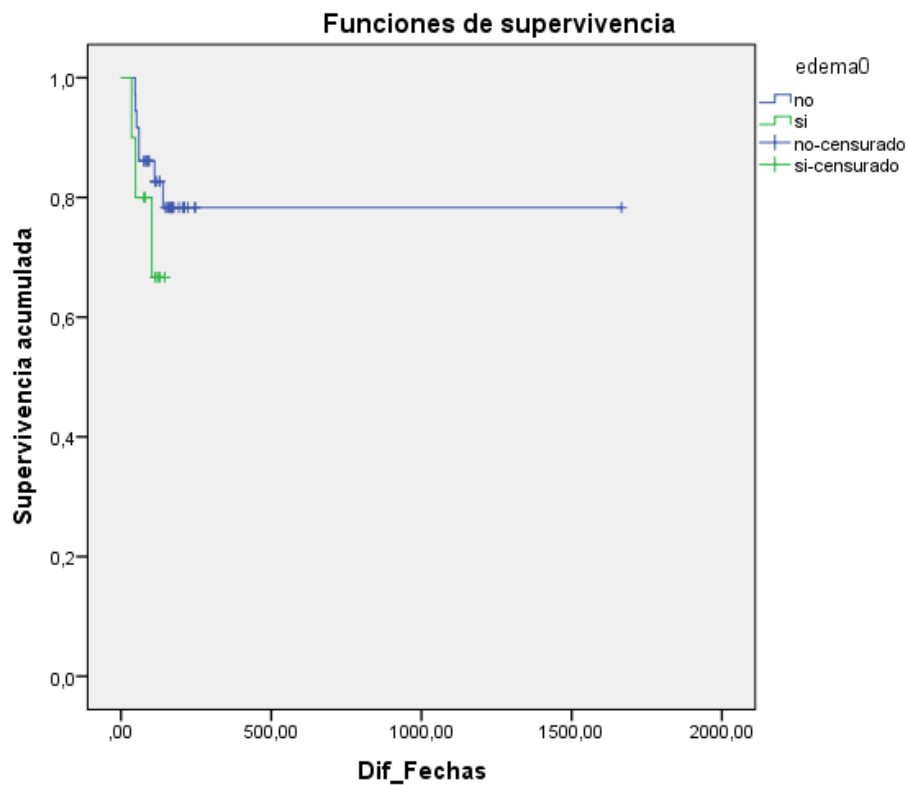
Existen factores como el sexo o la presencia de edema que pueden influir también en la supervivencia. No encontramos diferencias significativas en ambos.

Tabla 9: Análisis de supervivencia según si presentan edema al ingreso

		Con edema	Sin edema	Chi cuadrado
Edema al ingreso	Número de fallecidos (%)	3/10 (30%)	7/36 (19.4%)	0.32
	Días supervivencia	119 (13)	1322 (117)	

Los pacientes que al ingreso presentan edema tienen una supervivencia de 119±13 días, en cambio los pacientes que al ingreso no presentan edema tienen una supervivencia de 1322±117 días, aunque no llega a ser significativo ($p=0.32$).

Gráfica 14: Función de supervivencia según si existe edema al ingreso



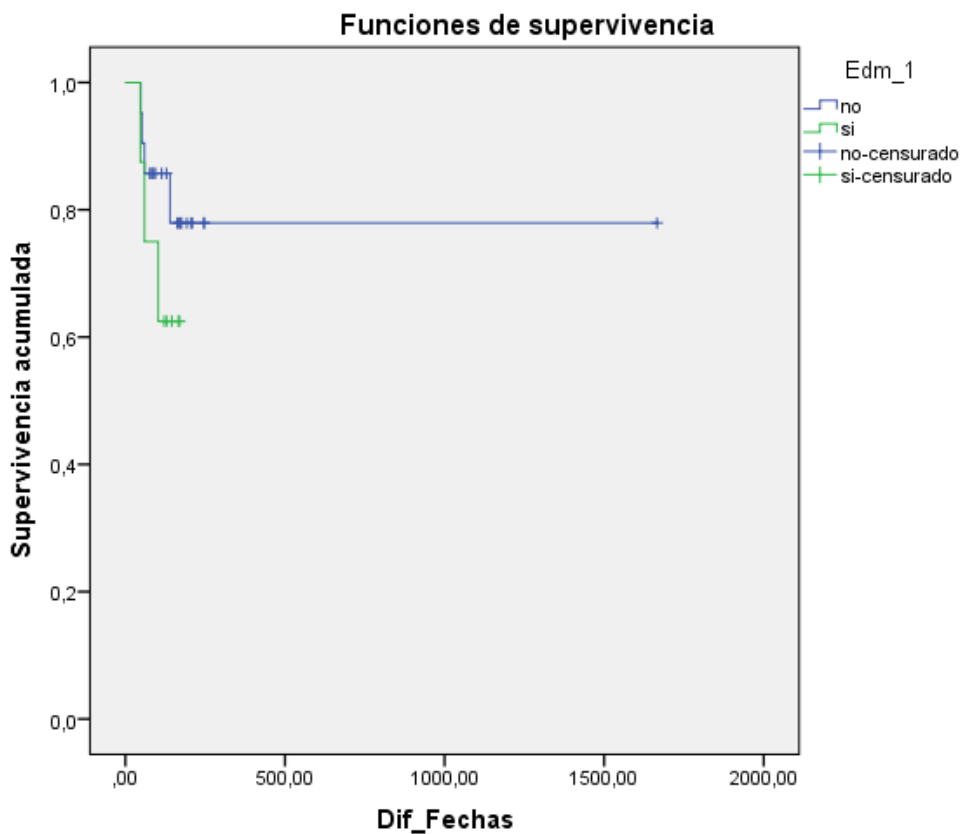
Como podemos observar en la gráfica 14, los pacientes que presentan edema al ingreso (línea verde) van falleciendo conforme va pasando el tiempo más rápido que los pacientes que no tienen edema al ingreso (línea azul).

Tabla 10: Análisis de supervivencia según si presentan edema a la semana de ingreso

		Con edema	Sin edema	Chi cuadrado
Edema a la semana del ingreso	Número de fallecidos (%)	3/8 (37.5%)	4/21 (19%)	0.32
	Días supervivencia	132 (17)	1316 (159)	

Los pacientes que a la semana de ingreso presentan edema tienen una supervivencia de 132 ± 17 días, en cambio, los pacientes que no presentan edema a la semana de ingreso, tienen una supervivencia de 1316 ± 159 días. Aunque no llega a ser significativo ($p=0.32$).

Gráfica 15: Función de supervivencia según si presentan edema a la semana de ingreso



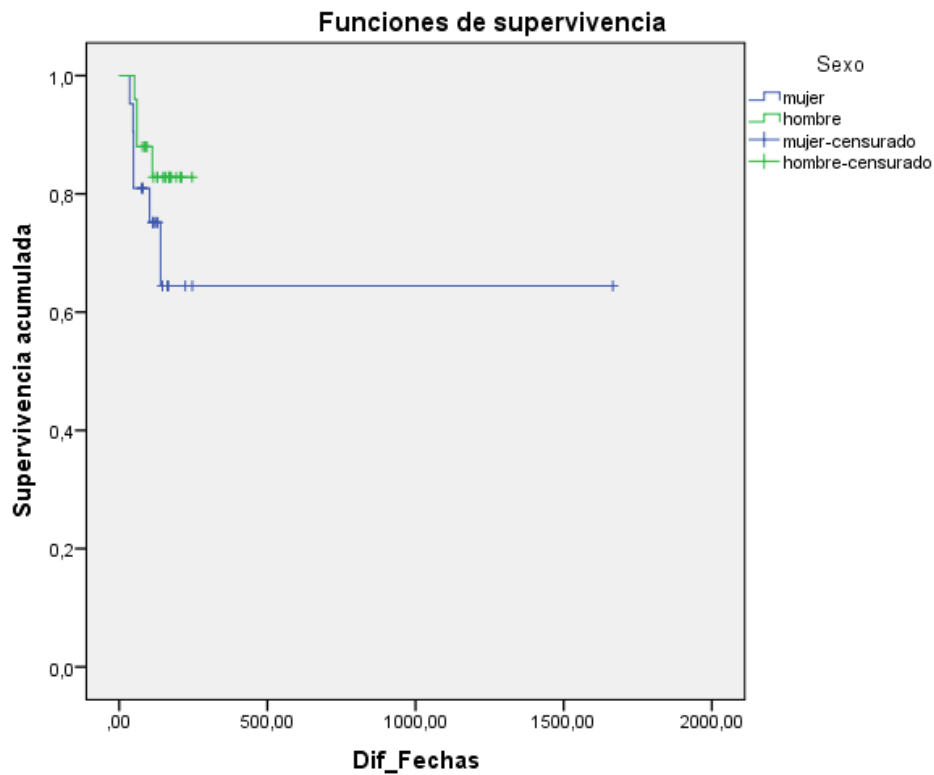
Como podemos ver en la gráfica 15, los pacientes que tienen edemas a la semana de ingreso (línea verde), van falleciendo conforme va pasando el tiempo más rápido que los pacientes que no tienen edema a la semana de ingreso (línea azul).

Tabla 11: Análisis de supervivencia según el género

		Mujer	hombre	Chi cuadrado
Sexo	Número de fallecidos (%)	6/21 (28.6%)	4/21 (16%)	0.25
	Días supervivencia	1102 (202)	216 (13)	

A la semana del ingreso, las mujeres, tienen una supervivencia de 1102±202 días, en cambio, los hombres tienen una supervivencia de 216±13 días. Aunque no llega a ser significativo (p=0.25).

Gráfica 16: Función de supervivencia según el género



Como podemos observar en la gráfica 16, las mujeres (línea azul) van falleciendo conforme pasa el tiempo más rápidamente que los hombres (línea verde).

5. Discusión

Los resultados más relevantes que hemos encontrado al realizar este estudio han sido la disminución del pliegue cutáneo tricipital durante la primera semana de hospitalización, la ausencia de significación estadística en las analíticas de sangre, el aumento de la circunferencia de la pantorrilla y la disminución de la fuerza de las manos en pacientes con edema y la afectación significativa de la disminución del ángulo de fase, del agua extracelular y de la ausencia de disminución del agua intracelular a la supervivencia de los pacientes.

Como hemos comentado, en la comparación de medias basal frente a la semana de hospitalización, se han obtenido diferencias estadísticamente significativas entre el pliegue cutáneo tricipital basal y a la semana de hospitalización ($p=0.004$).

Existen numerosos estudios, tanto nacionales como internacionales, que han descrito la alta prevalencia de malnutrición hospitalaria con un amplio rango, del 20% al 50% (8-11). Durante la estancia, esta malnutrición se ve reflejada en la pérdida de masa muscular y masa grasa, y por lo tanto, la circunferencia del brazo, la pantorrilla y los pliegues cutáneos disminuyen (18-20). Esta pérdida está producida por el estado catabólico en el que se encuentran los pacientes oncohematológicos, el cual es debido a la propia enfermedad (que produce alteraciones de la digestión y/o absorción y del metabolismo de los nutrientes y aumento de los requerimientos energéticos y nutricionales) y al tratamiento con quimioterapia y radioterapia que reciben. Además, cabe destacar que este tratamiento tiene como efectos secundarios hiporexia, disgeusia y alteraciones del olfato, mucositis orofaríngea y esofágica, diarreas y vómitos, entre otros, que provocan una disminución de la ingesta del paciente y un balance calórico negativo (21, 22).

En nuestro estudio la media de **pliegues cutáneos tricipitales** basales era de $13.94\pm 6\text{mm}$ y dichos pliegues, después de la primera semana de hospitalización eran de $11.58\pm 5.63\text{mm}$, lo que nos permite observar que de media los pacientes oncohematológicos estudiados, sufren una disminución de $2.36\pm 3.70\text{mm}$ de pliegue cutáneo tricipital. Esta disminución es mayor en los pacientes con edema, aunque no llega a ser significativa. En el estudio de supervivencia, observamos que los que presentan disminución de este pliegue cutáneo tricipital son los que presentan mayor mortalidad. Este hecho nos hace pensar que la disminución del compartimento graso es importante para la supervivencia y no solo el compartimento muscular.

Este compartimento muscular es difícil de medir en estos pacientes por el edema. Observamos un aumento de la circunferencia de la pantorrilla en los pacientes con edema mientras que disminuyó muy poco en los que no tenían edema.

Otros parámetros de valoración nutricional son los **analíticos**. El test de valoración CONUT considera los niveles de albúmina, colesterol y linfocitos (23). En la comparación de medias basal frente a la semana de hospitalización de los parámetros analíticos, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. Debido a la enfermedad de base que presentan estos pacientes (Un 21% presentan leucemia, un 19.5% presentan linfomas, un 17.4% mielomas múltiples, un 8.7% síndromes mielodisplásicos, un 2% anemia aplásica, un 2% anemia hemolítica, un 2% pancitopenia, un 2% neutropenia, un 2% aplasia medular y un 2% amiloidosis). La analítica de sangre donde encontramos los valores medidos (glucosa, urea, creatinina y linfocitos), se encuentran alterados. Por lo tanto las diferencias que se han obtenido, aunque no son significativas, no son reflejo de una malnutrición, sino de la propia enfermedad que padecen. En la mayoría de los pacientes se realizó trasplante de médula lo que produjo hiperglucemia de estrés, insuficiencia renal prerenal e inmunodeficiencia, que explican las variaciones de glucosa, urea, creatinina y linfocitos durante el ingreso hospitalario.

Cuando se realizó la comparación de medias de la situación basal frente a la semana de hospitalización en pacientes con **edema** y en pacientes sin edema, pudimos observar que en pacientes con edema la circunferencia de la pantorrilla aumentaba debido a que la acumulación de líquido se producía en los pies, tobillos y pantorrillas. Sin embargo en pacientes sin edema, la circunferencia de la pantorrilla disminuía a la semana debido principalmente al déficit calórico producido por la enfermedad y el tratamiento y a que, a causa del encamamiento, la movilidad de las piernas y por lo tanto su fortalecimiento, disminuye considerablemente (19).

Además otro dato con significación estadística que observamos ($p=0.01$ y $p=0.03$) es que los pacientes con edema pierden **fuerza** tanto en la mano izquierda como en la mano derecha y los pacientes que no tienen edema, ganan ligeramente fuerza en ambas manos. Con respecto a la relación entre mortalidad y fuerza de las manos, los resultados que encontramos son contradictorios. Observamos que existen una mayor mortalidad entre los que pierden fuerza de la mano derecha y lo contrario en la mano izquierda, aunque sin que estas diferencias sean estadísticamente significativas.

El edema en estos pacientes aparece porque la albúmina en sangre desciende a valores menores de 2g/dl, lo que nos indica que existe una desnutrición proteica avanzada (24). En estas situaciones la masa muscular de los pacientes ya se ha deteriorado, puesto que desciende antes que las proteínas de transporte (albúmina), por lo que la fuerza en general, y de las manos en particular, disminuye en estos pacientes.

El aumento ligero de fuerza en los pacientes sin edemas se puede deber a que son pacientes con menor grado de estrés y menor severidad de la patología de base.

Un dato sorprendente es que no disminuya la puntuación de un test tan amplio y consensuado como el **MNA** (25). Quizás porque es un test más enfocado hacia el paciente geriátrico. La mayoría de la puntuación del MNA depende de la existencia de demencia y la encuesta dietética, que en estos pacientes no parece variar durante la estancia hospitalaria.

En lo referido a la **supervivencia** de los pacientes, el ángulo de fase (PhA) es muy utilizado en nutrición y tiene valor pronóstico en muchos trabajos (26,27,28,29). Se trata de un parámetro que refleja las propiedades eléctricas de las membranas celulares intactas y la distribución del agua entre los espacios extra e intracelulares y depende de factores como la edad, el sexo, el IMC, la malnutrición y la inflamación. En un estudio de L.H. Ellegård et al. se llegó a la conclusión de que la medición repetida del ángulo de fase en pacientes de UCI podría posiblemente predecir el resultado clínico, donde la disminución del PhA predice una mayor mortalidad (23). En nuestro estudio no hemos encontrado estos resultados, posiblemente por la heterogeneidad de los pacientes. La aparición de edema puede alterar de forma importante los resultados del estudio con impedancia. Los pacientes de este estudio ya presentaban edema en el momento del ingreso en el 21.7% de los casos.

Los pacientes con edema ya al ingreso fallecieron más que los que no presentaban edema (30 vs 19.4%) aunque sin significación estadística. Lo mismo ocurre con los pacientes que siguen presentando edema a la semana de estancia hospitalaria.

Otros parámetros que hemos obtenido con significación estadística y que afectan a la supervivencia de los pacientes son el **agua extracelular (ECW)** y el **agua intracelular (ICW)**. Los líquidos corporales están distribuidos en dos grandes compartimentos: el líquido extracelular y el intracelular. El extracelular a su vez se divide en líquido intersticial y plasma sanguíneo. El líquido intersticial supone tres cuartas partes del líquido extracelular e intercambia líquido con el plasma a través de los poros de la membrana capilar. En una situación de hipoalbuminemia, el líquido plasmático pasa al líquido intersticial produciéndose edema. Cuando se produce una

gran deshidratación, disminuye el agua intersticial y en hemorragias se reduce el agua vascular. En ambas situaciones tenemos una disminución del agua extracelular. En nuestro estudio, la disminución del agua extracelular durante la primera semana de hospitalización se relacionó con una mayor mortalidad.

Respecto al líquido intracelular, este corresponde al 40% del peso corporal en una persona sana y puede variar rápidamente a través de las membranas celulares según los niveles extracelulares de iones. En nuestros pacientes observamos mayor mortalidad en los pacientes en los que no disminuyó el agua intracelular. Estos resultados son difíciles de interpretar porque son pacientes con fluidoterapia intensiva y en algunos casos incluso con nutrición parenteral. Lo mismo ocurre con los resultados observados de mayor mortalidad entre los pacientes que no presentaron disminución de la celularidad (BCM).

El presente estudio presenta múltiples **limitaciones** por ser observacional fruto de los datos recogidos durante las prácticas en el Hospital Universitario Miguel Servet. Además, nos enfrentamos con un tipo de paciente muy complejo, con una situación de estrés severa, múltiple fluidoterapia y la presencia de edemas desde el principio. En algunos pacientes la situación inicial del estudio no es la inicial de su patología de base por sus múltiples ingresos y reingresos. Otra limitación importante es el reducido número de pacientes, aunque en un estudio realizado recientemente en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid (30) el número también es muy reducido.

En **futuros estudios** se debe realizar un protocolo de seguimiento con criterios de inclusión y exclusión, mayor número de pacientes y discriminando bien a existencia de edema siendo el trabajo que presentamos una experiencia piloto.

6. Conclusiones:

1. Los parámetros analíticos de valoración nutricional no son útiles para realizar el diagnóstico del estado nutricional en nuestros pacientes hospitalizados en onco-hematología.
2. La existencia de edema dificulta la interpretación de los parámetros antropométricos como peso o IMC.
3. El pliegue cutáneo tricipital es el parámetro más afectado tras la primera semana de ingreso hospitalario.
4. Encontramos aumento de la mortalidad en los pacientes con disminución del agua extracelular, lo que indica una disminución del volumen plasmático y/o del líquido intersticial.
5. También encontramos aumento de la mortalidad en los pacientes en los que no varió el ángulo de fase, el agua intracelular y la celularidad plasmática a la semana de hospitalización.
6. Estos resultados se deben corroborar con un estudio más amplio en número de pacientes.

7. Bibliografía:

1. Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, León-Sanz M, et al. Original Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES® Study. *Nutr Hosp* 2012;27(4):1049-59.
2. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003;22(3):235-9.
3. Mercadal-Orfila G, Lluch-Taltavull J, Campillo-Artero C, Torrent-Quetglas M. Association between nutritional risk based on the NRS-2002 test and hospital morbidity and mortality. *Nutr Hosp* 2012;27(4):1248-54.
4. Martins CP, Correia JR, do Amaral TF. Undernutrition risk screening and length of stay of hospitalized elderly. *J Nutr Elder* 2005;25(2):5-21.
5. García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp* 2006;21(Supl. 3):10-6.
6. Rollet-Trad F, Lahjibi H, Lazarovici C, et al. Haematological malignancies in older adults: experience in a geriatric acute care department. *Rev Med Interne* 2008;29(7):541-9.
7. Linga VG, Shreedhara AK, Rau AT, Rau A. Nutritional assessment of children with hematological malignancies and their subsequent tolerance to chemotherapy. *Ochsner J* 2012;12:197-201.
8. Mc Whirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994;308(6934):945-8.
9. Thorsdottir I, Eriksen B, Eysteinsdottir S. Nutritional status at submission for dietetic services and screening for malnutrition at admission to hospital. *Clin Nutr* 1999;18(1):15-21.
10. Aznarte Padiál P, Pareja Rodríguez de Vera A, de la Rubia Nieto A, López Soriano F, Martínez de Guzmán M. Impact of hospitalization on patients with nutrition status evaluation at admission. *Nutr Hosp* 2001;16(1):14-8.
11. Martínez Olmos MA, Martínez Vázquez MJ, Martínez-Puga López E, del Campo Pérez V; Collaborative Group for the Study of Hospital Malnutrition in Galicia (Spain). Nutritional status study of inpatients in hospitals of Galicia. *Eur J Clin Nutr* 2005;59(8):938-46.
12. Kruizenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1082-9.

13. Hagiwara S, Mori T, Tuchiya H, et al. Multidisciplinary nutritional support for autologous hematopoietic stem cell transplantation: a cost-benefit analysis. *Nutrition* 2011;27:1112-7.
14. Rodríguez-Durán D, Palma S, Loria-Kohen V, et al. Percepción de la importancia de la alimentación en un grupo de pacientes con cáncer hematológico. *Nutr Hosp* 2012;27(2):663-7.
15. Rocío Villar Taibo, Alicia Calleja Fernández, Alfonso Vidal Casariego, Begoña Pintor de la Maza, Cecilia Álvarez del Campo, Rosa, Arias García, Isidoro Cano Rodríguez and María D. Ballesteros Pomar. A short nutritional intervention in a cohort of hematological inpatients improves energy and protein intake and stabilizes nutritional status. *Nutr Hosp.* 2016; 33(6):1347-1353.
16. Peñalva A, San Martín A, Rosselló J, et al. Suplementación oral en pacientes hematológicos. *Nutr Hosp* 2009;24(1):10-6.
17. Gómez-Candela C, Luengo LM, Cos AI, et al. Subjective global assessment in neoplastic patients. *Nutr Hosp* 2003;18(6):353-7.
18. M. García Lázaro, M. Montero Pérez Barquero, P. Carpintero Benítez. Importancia de la malnutrición y otros factores médicos en la evolución de los pacientes con fractura de cadera. *AN. MED. INTERNA (Madrid)* Vol. 21, N.º 11, pp. 557-563, 2004.
19. Campbell AJ, Spears GFS, Brown JS, et al. Anthropometric measurement as predictors of mortality in a community population aged 70 years and over. *Age Aging* 1990; 19: 131.
20. M. Cuervo, D. Ansorena, A. García, M. A. González Martínez, I. Astiasarán y J. A. Martínez. Valoración de la circunferencia de la pantorrilla como indicador de riesgo de desnutrición en personas mayores. *Nutr Hosp.* 2009;24(1):63-67.
21. P. P. García-Luna, J. Parejo Campos y J. L. Pereira Cunill. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr. Hosp.* (2006) 21 (Supl. 3) 10-6.
22. Xin Shelley Wang, Sergio A. Giral, Tito R. Mendoza, Martha C. Engstrom, Beth A. Johnson, Neomi Peterson, Lyle D. Broemeling, and Charles S. Cleeland. Clinical factors associated with cancer-related fatigue in patients being treated for leukemia and non-hodgkin's lymphoma. *Journal of Clinical Oncology*, Vol 20, No 5 (March 1), 2002: pp 1319-1328.
23. J. Ignacio de Ulíbarri, A. González-Madroño, N. GP de Villar, P. González, B. González, A. Mancha, F. Rodríguez, G. Fernández. CONUT: A tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a hospital population. *Nutr. Hosp.* (2005) XX (1) 38-45.

24. Malcolm G. Coulthard. Oedema in kwashiorkor is caused by hypoalbuminaemia. *Paediatrics and International Child Health* 2015 May;35(2):83-9.
25. Alan C. Tsai, Mei-Yen Lai. Mini Nutritional Assessment and short-form Mini Nutritional Assessment can predict the future risk of falling in older adults. Results of a national cohort study. *Clinical Nutrition* 33 (2014) 844-849.
26. L.H. Ellegård, P. Petersen, L. Öhrn, I. Bosaeus. Longitudinal changes in phase angle by bioimpedance in intensive care patients differ between survivors and non-survivors. *Clinical Nutrition ESPEN* 24 (2018) 170-172.
27. M. Dittmar, H. Reber and G. J. Kahaly. Bioimpedance phase angle indicates catabolism in Type 2 diabetes.
28. Emilee R. Wilhelm-Leen, Yoshio N. Hall, Ralph I. Horwitz and Glenn M. Chertow. Phase Angle, Frailty and Mortality in Older Adults. *J Gen Intern Med* 29(1):147–54.
29. E.L. Player, P. Morris, T. Thomas, W.Y. Chan, R. Vyas, J. Dutton, J. Tang, L. Alexandre, A. Forbes. Bioelectrical impedance analysis (BIA)-derived phase angle (PA) is a practical aid to nutritional assessment in hospital in-patients. *Clinical Nutrition* xxx (2018) 1-7.
30. M. Motilla De La Camara, L. Arhip, I. Breton Lesmes, C. Velasco Gimeno, C. Cuerda Compes, M. Cambor Alvarez, A. Morales Cerchiaro, J. Agreda Garcia, L. Solan Blanco, P. García Peris. PREVALENCE OF SARCOPENIA PRIOR TO HEMATOPOIETIC STEM CELL TRANSPLANTATION MEASURED BY DXA. *Clin Nutr.* 2018;37:S196.