

“Estudio piloto de valoración nutricional con parámetros antropométricos fáciles de medir en ancianos hospitalizados.”

AUTOR: GLORIA PÉREZ GIMENO

TUTOR(ES): JOSE PUZO FONCILLAS Y ALEJANDRO SANZ PARIS

FECHA DE PRESENTACIÓN: 16-06-2015

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

RESUMEN

Estudio piloto de valoración nutricional con parámetros antropométricos fáciles de medir en ancianos hospitalizados.

La mayoría de los pacientes desnutridos hospitalizados están encamados siendo difícil conseguir su peso y talla. Estos son necesarios para calcular el índice de masa corporal (IMC), así como todos los datos de composición corporal por bioimpedancia (BIA), utilizados habitualmente en la valoración clínica del estado nutricional.

El objetivo del presente estudio es valorar la utilidad de parámetros antropométricos que se determinan con facilidad en el paciente encamado y su relación con el estado nutricional según MNA y BIA. Para esto se realizará un estudio observacional transversal en las plantas de hospitalización de Medicina Interna. Se realizará valoración nutricional con MNA y Conut, peso y talla referidos vs medidos, la circunferencia abdominal en decúbito (indicador del IMC), circunferencia muscular de la pantorrilla (indicador de la masa muscular), fuerza muscular mano, parámetros antropométricos habituales, y composición nutricional por BIA.

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

INDICE

1. Introducción

1.1 Prevalencia de hospitalización en las plantas de medicina interna

1.2 Métodos de valoración nutricional

1.2.1 Cuestionarios estructurados de cribado

1.2.2 Métodos analíticos de cribado nutricional: CONUT, FILNUT

1.3 Métodos de valoración de composición corporal

1.3.1 Antropometría

1.3.2 Bioimpedancia

2. Objetivos

3. Material y Métodos

3.1. Metodología

3.1.1. Diseño del estudio

3.1.2. Tratamiento estadístico

3.1.3. Muestra

3.2. Material

4. Resultados

5. Discusión

6. Conclusiones

7. Bibliografía

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

LISTADO DE ABREVIATURAS:

- A :Edad
- AR: Altura rodilla
- BCM: Body celular mass/ masa celular
- BIA: Bioimpedancia
- CB: Circunferencia de brazo
- CMB: Circunferencia muscular del brazo
- CMP: Circunferencia muscular de la pantorrilla
- CONUT: Control Nutricional
- CP: Circunferencia de la pantorrilla
- ECM: Extra cellular mass/ Masa extra celular
- ECW: Extra cellular water/ Agua extra celular
- ESPEN: Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral
- FILNUT:
- FFM: Free fat mass/ Masa magra
- FM: Fat mass/ Masa grasa
- GRD: Grupo Relacionado con el Diagnostico (es una manera muy conocida de agrupar las enfermedades en relación con el costo económico).
- HUMS: Hospital Universitario Miguel Servet
- IMC: Índice de masa corporal
- MM: Masa muscular
- MNA: Mini Nutritional Assesment
- NRS: Nutritional Risk Screening

GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

- PA: Ángulo de fase
- PCP: Pliegue cutáneo pantorrilla
- PCT: Pliegue cutáneo tricipital
- VN: Valoración Nutricional

1. INTRODUCCIÓN

1.1-PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN EN LAS PLANTAS DE HOSPITALIZACIÓN DE MEDICINA INTERNA

En los últimos 40 años, se han publicado múltiples estudios en todo el mundo que muestran que la prevalencia de malnutrición hospitalaria está entre el 20 y el 50% (1-6) dependiendo del área geográfica, la población estudiada y el método o criterio usado para su diagnóstico. Estos resultados aumentan con la edad y la coincidencia de cáncer (7).

La situación en España es similar, con unas tasas de desnutrición hospitalaria también del 20 al 50% (8-15)

En 2008 se publicó el primer estudio multicéntrico español sobre la prevalencia de coste económico de la malnutrición en España llamado PREDYCES, auspiciado por la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) (16)

Los datos más relevantes del Estudio PREDYCES son los siguientes:

- 23% de los pacientes ingresados en un hospital español se encuentran en riesgo de desnutrición (según NRS 2002®). Los pacientes mayores de 70 tienen una significativa mayor riesgo que el resto de los pacientes (37% frente a 12,3%). La mayor prevalencia de desnutrición fue encontrado en el grupo de mayores de 85 años, con un 47% la desnutrición al ingreso y el 50% al momento del alta.
- 9,6% de los pacientes no malnutridos al ingreso malnutrición desarrollada durante la hospitalización y 28,2% de los pacientes que fueron admitidos en nutrición riesgo no presentó desnutrición al alta.
- Los pacientes con malnutrición (al ingreso o alta) tenía una estancia media significativamente más alta en el hospital.
- Los costos hospitalarios fueron mayores en los pacientes que eran admitidos con riesgo nutricional en comparación con los que no presentaba riesgo en la admisión.

La malnutrición de estos pacientes hospitalizados se relaciona con un aumento de la morbi-mortalidad. Existen trabajos que muestran la relación entre malnutrición y duración de la estancia hospitalaria, curación de heridas y fracturas, alargamiento de la fase inflamatoria y disminución de la proliferación de fibroblastos, síntesis de colágeno y angiogénesis. Además, se

ha asociado a un aumento del riesgo postoperatorio, especialmente en infecciones nosocomiales, insuficiencia renal y respiratoria en pacientes de UCI (17)

Así pues, la existencia de malnutrición en los hospitales es un hecho bien conocido desde hace tiempo (18), que incide de manera importante en el pronóstico de nuestros pacientes hospitalizados (19).

Malnutrición se asocia a mayor duración de la estancia hospitalaria de 1.5 a 1.7 veces más que los bien nutridos (20) y un incremento de 3 veces en mortalidad durante un periodo de 12 meses tras el alta hospitalaria (21)

En un estudio prospectivo practicado en 1987 por Robinson y cols.(22), utilizando los costes asignados según los grupos relacionados con el diagnóstico (GRD), se comprobó que la desnutrición se asociaba a un aumento de las estancias (6 días) y que el coste de los enfermos con desnutrición severa o en el límite era claramente superior al previsto según GRD. Así, mientras el coste de los pacientes considerados de riesgo por su desnutrición era de 16.691 ± 4.389 dólares (valor de 1987), los que no entraban en este grupo gastaban 7.692 ± 687 dólares.

Edington y cols. (23), en un estudio practicado en cuatro hospitales ingleses, establecen que la desnutrición prolonga la estancia hospitalaria de 5,72 días a 8,86; incrementa la tasa de nuevas infecciones de 0,23 a 0,38 y las nuevas prescripciones aumentan de 4,49 a 5,28 de media.

Entre los estudios retrospectivos, cabe destacar el practicado por Reilly y cols(24). en 1988 sobre 771 historias clínicas de pacientes médico-quirúrgicos, usando como referencia las estancias asignadas a cada GRD. El aumento del gasto que representaba la probabilidad de desnutrición fue de 1.738 dólares (valor de 1988) para los pacientes médicos y de 3.557 para los quirúrgicos ($p < 0,001$). La aparición de complicaciones aumentaba el gasto hasta 2.996 y 6.157 dólares, respectivamente ($p > 0,01$). El coste de la nutrición enteral era de 18 dólares/día y de 102 dólares/día la parenteral. En 173 pacientes médicos, Chima y cols. (25) encontraron que la estancia hospitalaria pasaba de 4 a 6 días según el riesgo de sufrir desnutrición y el coste por paciente pasaba de 4.563 a 6.196 dólares. Este trabajo presentaba también una interesante perspectiva sobre la utilización de ayuda domiciliaria al alta: 31% en el grupo de riesgo nutricional y 12% en el grupo sin riesgo. Asimismo, la posibilidad de autosuficiencia al alta era menor en los peor nutridos: 41% frente a 66%. Estos datos confirman la teoría de que la desnutrición hospitalaria no sólo afecta al entorno y a los gastos del hospital, sino que es continua y genera gastos al alta, pese a que un 91% de los pacientes en riesgo de desnutrición recibieron soporte metabólico. También en un estudio llevado a cabo en Brasil por Correira y cols.(26) sobre 374 pacientes sometidos a cirugía digestiva (138 eran neoplásicos), presentaban una estancia global de 11,4 días (media 6 días) que oscilaba entre 5,9 (media 3) y 15,9 (media

9), según el nivel de desnutrición. El impacto del estado nutricional al ingreso sobre la factura hospitalaria se evidencia en el estudio de Braunschweig (27) realizado en 1999 sobre 467 pacientes, en el que el estado nutricional se relaciona claramente con la factura hospitalaria: bien nutridos (28.368 dólares), desnutrición moderada (40.329 dólares) y desnutridos (76.598 dólares). Lo más sorprendente del estudio era que la suma de los diferentes grados de desnutrición al ingreso afectaba a un 55 % de los pacientes, y que en el momento del alta la desnutrición había aumentado hasta afectar a un 60%.

Smith, en 1997 (28) es el que observa una mayor diferencia de hasta tres veces más estancia hospitalaria en los pacientes malnutridos que los bien nutridos. En España, el grupo de Pérez de la Cruz (29) observa unas diferencias similares a las observadas por el resto de los autores.

La prolongación de la estancia media que se atribuye al estado de desnutrición de los pacientes es variable según el tipo de estudio abordado, tal como se aprecia en la Tabla I, pero con una clara repercusión en la factura global de los pacientes de cada centro.

Días de hospitalización	Pacientes bien nutridos	Pacientes desnutridos
Pérez de la Cruz, 2002	7,75 ± 7,42	10,36 ± 9,60
Edington, 2000	5,72	8,86
Smith, 1997	4,40	12,20
Chima, 1997	4,00	6,00
Robinson, 1987	10,00	15,60

1.2-METODOS DE VALORACIÓN NUTRICIONAL

La valoración nutricional tiene como objetivo caracterizar el estado nutricional de los pacientes con sospecha o riesgo de desnutrición, con el fin de establecer un plan terapéutico. Se trata de un procedimiento mediante el que, a partir de un uso conjunto de técnicas (historia clínica y dietética, examen físico, antropometría, determinaciones analíticas y valoración de interacciones entre medicamentos, nutrientes y enfermedad), se establece el diagnóstico nutricional de un individuo.

La valoración nutricional se abordará en dos niveles: Primero un cribado y posteriormente para los que muestran datos de desnutrición y/o riesgo de desnutrición, se realiza una valoración nutricional completa.

Las herramientas de cribado de que disponemos son de dos tipos: cuestionarios que se realizan con el paciente o bien automatizados a partir de datos analíticos

1.2.1-Cuestionarios estructurados de cribado:

Toda herramienta de cribado nutricional requiere una validación formal y basada en la evidencia. La herramienta ideal de cribaje debe incluir 3 elementos sobre el estado nutricional: Índice de Masa Corporal (IMC) actual, pérdida de peso reciente y, conocimiento sobre la ingesta alimenticia reciente. En los pacientes hospitalizados se deben también tener en cuenta los aumentos o los alterados requerimientos secundarios a enfermedad.

Las herramientas de cribado nutricional más utilizadas son las siguientes:

- **Malnutrition Advisory Group (MAG):**Elaborado por un comité de expertos de la British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). Mide: IMC, extensión de la pérdida involuntaria de peso durante los últimos 3-6 meses.(30)
- **Malnutrition Universal Screening Tool (MUST):** Desarrollado por British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). Utiliza tres parámetros fundamentalmente; el IMC, la pérdida de peso en 3-6 meses y el efecto de la enfermedad aguda. Tiene una gran validez ya que incluye guías de actuación para desarrollar el tratamiento nutricional. Fue desarrollado para su uso en la comunidad.(31)
- **Malnutrition Screening Tool (MST):** Método de cribado rápido y sencillo diseñado en Australia, se basa en la valoración del apetito y la pérdida de peso. Clasifica a los pacientes en: sin riesgo de desnutrición y con riesgo de desnutrición.(32)
- **Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002):** Método de cribado simple, consta de 4 preguntas, si la respuesta a alguna de estas preguntas es afirmativa se debe realizar el cribado formal completo. Es fácil de emplear en pacientes ingresados.(33)

Los test de valoración nutricional completa son:

-**Mini Nutritional Assesment (MNA):** específicamente diseñado y validado para la población anciana (34).

-Valoración Global Subjetiva (VGS): Método clínico de valoración del riesgo nutricional de un paciente a través de la historia clínica y la exploración física. Aunque originalmente la prueba fue diseñada exclusivamente para pacientes sometidos a cirugías gastrointestinales, actualmente se aplica para prácticamente todos los cuadros clínicos con los que puede cursar un paciente. (35)

En la siguiente tabla resumimos los parámetros que se valoran en cada cuestionario de valoración nutricional estructurado. Los dos primeros son de valoración nutricional completa y los siguientes son cuestionarios de cribado.

Parámetros	MNA	VGS	MUST	MST	NRS	MAG
Síntomas digestivos	X	X				
Disminución del apetito/ ingesta	X	X		x	x	
Pérdida de peso	X	X	X	x	x	x
BMI	X	X	X		x	x
Capacidad funcional	X	X				
Enfermedad o situación de estrés	X	X	X		x	
Problemas neuropsicológicos	X					
Residencia habitual	X					
Ingesta de medicamento	X					

s						
Lesiones cutáneas/ exploración física	X	X				
Encuesta nutricional	X					
Punto de vista de su estado de salud	X					
CB	X					
CP	X					
Alimentación por sonda o bebidas complementarias						

MNA: Minimal Nutritional Assessment. **VSG:** Subjective Global Assessment. **MUST:** Malnutrition Universal Screening Tool. **NRS-2000:** Nutritional Risk Screening 2002 **MAG:** Malnutrition Advisory Group.

2.2-Métodos analíticos de cribado nutricional: CONUT, FILNUT

Control Nutricional (CONUT); permite valorar a diario, de manera automática, la situación nutricional de la totalidad de los pacientes ingresados a los que se practica análisis de rutina.

Se basa en una aplicación informática que recopila a diario, a través de la red interna, aquellos datos de los pacientes ingresados que se consideran útiles para evaluar su estado nutricional y que están disponibles en bases de datos del hospital. Automáticamente determina la situación nutricional de los pacientes considerando los datos de laboratorio: albúmina, colesterol total y linfocitos totales (36).

Filtro Nutricional Analítico (FILNUT); método automático de valoración nutricional al ingreso. Al igual que el CONUT recopila de la base de datos los parámetros de laboratorio en el

momento del ingreso. Determina la situación nutricional de las pacientes mediante los niveles de: albúmina, proteínas totales, prealbúmina, linfocitos totales y colesterol.(37)

Parámetros	CONUT	FILNUT
Albúmina	X	X
Proteínas totales		X
Prealbúmina		X
Linfocitos totales	X	X
Colesterol	X	X

En nuestro trabajo hemos utilizado:

-como herramientas de cribado nutricional: MNA corto y CONUT.

-como test de valoración nutricional: MNA completo

1.3-METODOS DE VALORACIÓN DE COMPOSICIÓN CORPORAL

1.3.1.-ANTROPOMETRÍA:

La antropometría es una herramienta esencial en la evaluación nutricional de la malnutrición

Circunferencia del brazo (CB) y Circunferencia de la pantorrilla (CP) reflejan la grasa subcutánea y la masa muscular del cuerpo y están influenciados tanto por el balance energético y la actividad muscular local, tales como el movimiento del brazo y la actividad de caminar. Ambos pueden disminuir de tamaño durante el declive funcional o la inactividad a largo plazo, aunque tengan una ingesta nutricional adecuada (38).

Índice de masa corporal (IMC): Es un buen indicador de cambio de peso, puede aumentar con el aumento de la ingesta de comida. Este puede calcularse de diversos modos:

-medición directa: a partir de la talla y el peso se calcula mediante una fórmula

$$\text{IMC} = \text{peso} / (\text{talla})^2 \text{ en kg/m}^2$$

-referido:

Las medidas de peso y talla son datos importantes para la evaluación del estado nutricional y también para el planeamiento de terapias nutricionales y medicamentosas. Entretanto, algunas situaciones imposibilitan la realización de estas medidas de forma convencional. En estos casos

son necesarios equipamientos especiales o la estimativa por medio de ecuaciones predictivas. Recientemente fueron desarrolladas ecuaciones predictivas de peso y talla que requieren como instrumento la cinta métrica. (39)

Table I <i>Description of the equations compared in this study, by Rabito et al.⁶ and Chumlea et al.^{11,12} for weight and height based on anthropometric measurements</i>	
<i>Equations for the prediction of weight (kg)</i>	
Equations by Rabito et al ⁶	
I	$0.5030 (AC) + 0.5634 (AbC) + 1.3180 (CC) + 0.0339 (SSSF) - 43.1560$
II	$0.4808 (AC) + 0.5646 (AbC) + 1.3160 (CC) - 42.2450$
III	$0.5759 (AC) + 0.5263 (AbC) + 1.2452 (CC) - 4.8689 (S) - 32.9241$
Equations by Chumlea et al ¹¹	
female	$(0.98 \times AC) + (127 \times CC) + (0.40 \times SSSF) + (0.87 \times KH) - 62.35$
male	$(1.73 \times AC) + (0.98 \times CC) + (0.37 \times SSSF) + (1.16 \times KH) - 81.69$
<i>Equations for height (cm)</i>	
Equations by Rabito et al ⁶	
IV	$58.045 - 2.965 (S) - 0.07309 (A) + 0.5999 (AL) + 1.094 (HS)$
V	$63.525 - 3.237 (S) - 0.06904 (A) + 1.293 (HS)$
Equations by Chumlea et al ¹²	
female	$84.88 - (0.24 \times A) + (1.83 \times KH)$
male	$64.19 - (0.04 \times A) + (2.02 \times KH)$

H = height (m), AC = arm circumference (cm), AbC = abdominal circumference (cm), SSSF = subscapular skinfold (mm), (W), S = sex (1 = male; 2 = female), A = age (years), AL = arm length (cm), HS = half-span (cm), CC = calf circumference (cm) e KH = Knee height (cm).

-formulas de estimación indirecta de peso y talla

Talla estimada a partir de la longitud del antebrazo (anexo 1)

- Longitud antebrazo: su importancia reside en que es una medida muy fácil de obtener que mediante una tabla ayuda a determinar la altura del individuo. Se mide la distancia que hay entre el hueso de la muñeca y el codo con la cinta métrica.

Talla estimada a partir de la longitud talón rodilla (anexo 2)

- Longitud talón-rodilla, dato importante sobre todo para pacientes encamados o en silla de ruedas que no puede ser posible su medición mediante el tallímetro. El dato obtenido se introduce en una fórmula establecida que junto con otros parámetros

determinan la altura aproximada del individuo. Se mide con la cinta métrica la distancia que hay desde el hueso de la rodilla hasta el talón.

Estimación del peso corporal a través de medidas alternativas

- Circunferencia del brazo(CB):
 - o Si $CB < 25$ cm corresponde con un $IMC < 20.5$
 - o Si CB es > 32.0 cm, el IMC es probablemente $>30 \text{ kg/m}^2$
- Peso estimado según sexo, edad, CB, y altura rodilla:
 - o Mujer de 19-59 años: $(AR \times 1.01) + (CB \times 2.81) - 66.04$
 - o Mujer de 60-80 años: $(AR \times 1.09) + (CB \times 2.68) - 65.51$
 - o Varón de 19-59 años: $(AR \times 1.19) + (CB \times 3.21) - 86.82$
 - o Varón de 60-80 años: $(AR \times 1.10) + (CB \times 3.07) - 75.81$

PARAMETROS:

- Perímetro abdominal bipedestación, permite conocer la distribución de la grasa abdominal y los factores de riesgo que esto conlleva, por lo que tiene una buena correlación con el BMI.
- Perímetro abdominal decúbito, lo consideramos un parámetro nuevo, se ha utilizado para conocer si existe correlación con el BMI ya que es una medida fácil de obtener.
- Pliegue tricípital: de gran utilidad para ayudar a determinar si el elevado IMC es debido a un exceso de masa grasa (obesidad) o por el contrario nos indicaría exceso de masa magra (constitución atlética). (40)
- Circunferencia del cuello: Sería un parámetro antropométrico nuevo en el que se pretende conseguir relación con la masa muscular.
- Pliegue de la pantorrilla: es una medida antropométrica directa, que guarda relación con la masa libre de grasa. (41)

3.2.-BIOIMPEDANCIA

El análisis de la impedancia bioeléctrica es una técnica simple, barata, rápida y no invasiva de medida de composición corporal que permite estimar el agua corporal total. Su utilización en ciencias de la salud se ha incrementado para la determinación de la estructura corporal y

líquidos corporales en pacientes con diversas patologías. Se basa en la aplicación de una corriente eléctrica con una consiguiente medición de la resistencia/conductividad de los tejidos corporales. Lo que implica:

Masa magra= Agua lo que esto supone un aumento de la conductividad y una disminución de la resistencia

Masa grasa= menor agua corporal lo que aumenta la resistencia

Hay diversos tipos de bioimpedancia

- Bioimpedancia eléctrica monofrecuencia: normalmente operan a una frecuencia de 50 khz. Este método permite estimar el Agua corporal total (ACT) y la masa libre de grasa (MLG). Aunque es un sistema bastante preciso no debe utilizarse cuando hay alteraciones de la hidratación.
- Bioimpedancia eléctrica multifrecuencia: utilizan modelos empíricos de regresión lineal a diferentes frecuencias, para estimar ACT, agua extracelular (AEC) y agua intracelular (AIC). Los aparatos multifrecuencia son precisos para diferenciar variaciones en los niveles de hidratación.
- Bioimpedancia eléctrica segmental: necesita de dos electrodos adicionales en la muñeca y el tobillo de las extremidades opuestas. Este tipo de BIA se ha utilizado para conocer la distribución de fluidos en diversas enfermedades y puede ser útil para el conocimiento de la acumulación de fluidos en la cavidad torácica y abdominal (42).

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ANTROPOMETRÍA	Económica. Rápida y sencilla. No invasiva.	Requiere entrenamiento Variabilidad intra e interobservador Algunos parámetros son difíciles de medir (peso y talla) Requiere tablas de normalidad de cada zona.

BIA	Económica Rápida y sencilla Transportable No invasiva Baja variabilidad intra e interobservador	Sujeta al grado de hidratación del individuo y cambios en el contenido hídrico
DENSITROMETRIA		Coste elevado Aplicación limitada
DEXA	Irradia poco al sujeto No se ve afectada por la ingesta Independiente del observador Sencillo	Coste económico Instalación Dificultad de aplicación en personas corpulentas

Tabla comparativa de las diferentes formas de valorar composición corporal

2. OBJETIVOS

1-Valorar la utilidad de parámetros antropométricos que se determinan con facilidad en el paciente encamado:

-Indicadores de IMC:

- peso y talla referidos vs medidos,
- talla calculada a partir de talón-rodilla y antebrazo
- circunferencia abdominal en decúbito y bipedestación

-Indicadores de la masa muscular:

- circunferencia muscular del brazo (pliegue cutáneo tricipital, circunferencia del brazo)
 $CMB = CB - (PCTX0'314)$
- circunferencia muscular de la pantorrilla (pliegue cutáneo de la pantorrilla, circunferencia de la pantorrilla),
 $CMP = CP - (PCPX0'314)$
- fuerza muscular mano y del dedo pulgar

2-Su relación con el estado nutricional según MNA, Conut

3-Su relación con la composición corporal medido con BIA

4-Su relación con el costo sanitario del ingreso hospitalario en el que se ha realizado la valoración nutricional

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Metodología

3.1.1 Diseño del estudio: Estudio observacional descriptivo transversal en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Miguel Servet durante 2 meses.

3.1.2 Tratamiento estadístico: Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS. Se ha realizado el test de normalidad de Kolmogorow Smirnov, al no seguir una distribución normal se han utilizado test no-paramétricos

3.1.3 Muestra:

No es un estudio de prevalencia, por lo que no se calcula el tamaño muestral, sino que se realizará a todo paciente hospitalizado en las plantas que corresponden a la hospitalización de Medicina Interna y que firmen el consentimiento informado.

La captación de la muestra se llevará a cabo directamente en la planta de hospitalización, como una valoración más dentro de la actividad asistencial de la Unidad de Nutrición y Dietética, previo consentimiento informado (Anexo 3). Además se elaborará un informe para que el médico de planta sepa el estado nutricional de los pacientes (Anexo 4).

El estudio constará de las siguientes partes:

- En primer lugar, obtener la firma del consentimiento informado por parte del paciente.
- Toma de datos sociodemográficos de los pacientes: sexo, edad, diabetes.
- Exploración individual en la misma habitación donde está ingresado.
- Recogida de datos analíticos de la historia clínica informatizada
- Análisis estadístico de los datos.

Los criterios de inclusión serán:

- Firma del consentimiento informado.
- Mayor de 60 años.
- Capacidad para responder a las preguntas.
- Estar ingresado en las plantas de Medicina Interna del HUMS.
- El no poder incorporarse no indica que se excluya del estudio, sino que parte de los datos no se podrán recoger.

Los criterios de exclusión:

- No querer participar y por tanto no firmar el consentimiento informado.
- No ser capaz de contestar a las preguntas.
- Estado de gravedad

3.2 Materiales

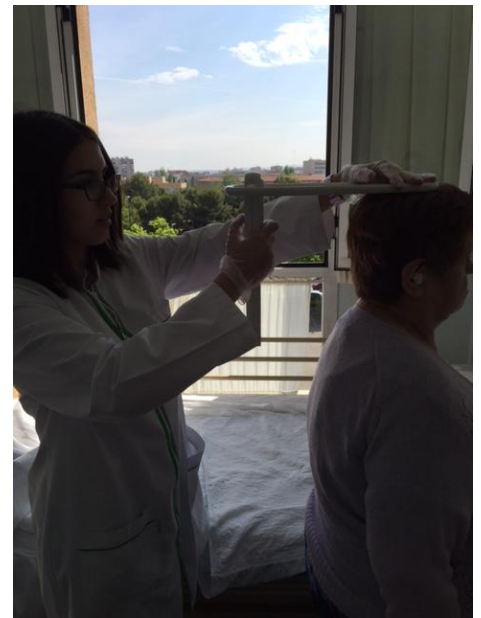
Se han realizado las siguientes valoraciones antropométricas:

Índice de masa corporal, el parámetro más utilizado para la valoración de la composición corporal rápidamente y poder conocer el estado nutricional del paciente. Para poder determinar el IMC es necesario conocer:

Peso (en kg): es un parámetro económico y fácil de obtener, aunque en pacientes encamados o en sillas de rueda se utilizaran otros métodos. El peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto, se obtiene mediante una balanza mecánica de plataforma, con la persona descalza y con ropa ligera, el paciente se sube a la báscula hasta que nos da un valor.



Talla (en cm): parámetro económico y fácil de medir en ancianos sanos, nos indica la altura de una persona, se obtiene mediante un tallímetro, la persona debe estar descalza, colocarse bien erguido con la mirada al frente y la cabeza derecha, con los talones juntos y los brazos relajados con las palmas hacia los muslos. Se ha utilizado tallímetro que mide vía bluetooth.



La talla y el peso son medidas fáciles de obtener en la mayoría de los pacientes, sin embargo existen otros pacientes con diversas patologías que limitan su habilidad para mantenerse en posición vertical, por lo que se utilizan medidas alternativas que permiten estimar la talla del paciente. Aunque la mayoría de estudios han demostrado una correlación con las medidas directas, existe un margen de error. Se utilizarán los siguientes métodos para determinar la talla y el peso

Talla calculada a partir de talón rodilla (anexo 2)

- Longitud talón-rodilla, dato importante sobre todo para pacientes encamados o en silla de ruedas que no puede ser posible su medición mediante el tallímetro. El dato obtenido se introduce en una fórmula establecida que junto con otros parámetros determinan la altura aproximada del individuo. Se mide con la cinta métrica la distancia que hay desde el hueso de la rodilla hasta el talón.

Talla calculada a partir del antebrazo (anexo 1)

- Longitud antebrazo: su importancia reside en que es una medida muy fácil de obtener que mediante una tabla ayuda a determinar la altura del individuo. Se mide la distancia que hay entre el hueso de la muñeca y el codo con la cinta métrica.

Circunferencia abdominal decúbito-bipedestación

- Perímetro abdominal bipedestación, permite conocer la distribución de la grasa abdominal y los factores de riesgo que esto conlleva, por lo que tiene una buena correlación con el IMC. Con el sujeto de pie se traza una línea imaginaria que parta del hueco de la axila hasta la cresta iliaca, se identifica el punto medio entre la última costilla y la parte superior de la cresta iliaca y se marca con un bolígrafo, después se repite el procedimiento en el otro lado y finalmente se pasa la cinta métrica.
- Perímetro abdominal decúbito, se ha utilizado para conocer si existe correlación con el BMI ya que es una medida fácil de obtener. El sujeto debe estar tumbado hacia arriba, se utiliza las marcas hechas anteriormente en bipedestación se pasa la cinta métrica y se mide.



Masa muscular

- Pliegue tricipital: con una cinta métrica se determina el punto medio del brazo midiendo desde el acromion hasta el olecranon, sobre esta referencia se toma en la parte posterior del brazo sobre el tríceps el pliegue del panículo adiposo, y mediante un picómetro se mide la cantidad de pliegue. Como en todos los pliegues hay que hacer tres repeticiones y calcular la media de las tres medidas.



- Circunferencia del cuello: debajo del cartílago tiroides justamente sobre la prominencia laríngea. Se realizan tres mediciones y se selecciona la más pequeña. Sería un parámetro antropométrico nuevo.
- Circunferencia del brazo: se mide estando el brazo colgado, relajado al costado del tronco. Se determina el punto medio del brazo, una vez localizado se mide perímetro con la cinta métrica.



- Circunferencia muscular del brazo: parámetro sencillo de determinar mediante una fórmula, proporciona una estimación de la reserva de proteínas en la musculatura. Se calcula mediante:

$$\text{CMB} = \text{CB} - (\text{PCTX} \times 0.314)$$

- Pliegue de la pantorrilla: el pliegue se mide a la altura de la máxima circunferencia de pantorrilla. El sujeto está sentado con las piernas flexionadas a 90° o bien erguido si puede, el medidor se coloca de cuclillas toma el pliegue y repite la acción tres veces anotan la media de las tres mediciones.

- Circunferencia de la pantorrilla: el sujeto esta de pie, el medidor se coloca de cuclillas y



localiza el nivel máximo de perímetro de la pantorrilla y lo mide con la cinta métrica. Si el sujeto está cansado y no puede estar de pie se medirá sentado.

- Circunferencia muscular de la pantorrilla: parámetro rápido de determinar mediante una fórmula, proporciona una estimación de la reserva de proteínas en la musculatura. Se calcula mediante:

$$CMP = CP - (PCPX0'314)$$

Fuerza de la mano y del pulgar : técnica de fuerza de presión a través de dinamometría isométrica de la mano, que consiste en medir la fuerza o tensión ejercida contra una resistencia mayor sin desplazarla.

Se ha realizado con un dinamómetro de Jamar, con registro de la prueba en kilogramos, se cumplen las siguientes condiciones:

- Realizar un ajuste previo del agarre del dinamómetro en función del tamaño de la mano.
- La empuñadura debe ajustarse de tal forma que la articulación interfalángica proximal de los dedos del sujeto, cuando empuñe el dinamómetro, forme un ángulo de 90°.
- Realizar tres intentos y apuntar el valor más alto
- La prueba se realizara en el brazo no dominante



Bioimpedancia (BIA), método no invasivo e indoloro, de fácil realización que ha demostrado tener una buena correlación con las técnicas clásicas para el estudio de la composición corporal. Debido a esto ha tenido una aplicación creciente en las ciencias de la salud para la determinación de la estructura corporal y líquidos corporales en pacientes con diversas patologías. Esta técnica se basa en la medición de la impedancia (Z) o respuesta que los tejidos tienen al paso de una corriente alterna con una intensidad de voltaje muy baja. La BIA es una herramienta que se utiliza dentro del ámbito hospitalario para estimar la composición corporal, monitorizar el deterioro o desgaste celular y evaluar el nivel y la distribución del agua corporal.

Para esta prueba el paciente deberá estar en decúbito supino y la medición comenzará tras estar acostado 5 minutos, ya que los líquidos corporales se encontrarán repartidos por ayuda de la gravedad. Se colocarán electrodos desechables adhesivos que se ubicarán justo debajo de la falange metacarpiana en el medio del dorso de la mano y en el centro de la muñeca junto al estiloides. Mientras que los otros electrodos de la extremidad inferior justo debajo del arco transversal en la cara dorsal del pie detrás de la segunda falange metacarpiana y entre el maléolo tibial y peroneo.

La única y principal contraindicación es la aplicación en pacientes portadores de prótesis metálicas porque podría verse afectada por el paso de la corriente. (43)



Todas las exploraciones realizadas se han recogido en una hoja de recogida de datos (anexo 5).

Además también se han utilizado estos métodos de valoración nutricional:

MiniNutritional Assessment (MNA), herramienta más utilizada para evaluar el estado nutricional de personas ancianas, sirve para detectar malnutrición en diferentes situaciones: ancianos con diabetes, evaluación preoperatoria o en pacientes ortopédicos. Esta recomendado por la ESPEN como cribado nutricional en pacientes mayores de 65 años. (anexo 6)

Existen dos versiones de MNA, la versión completa consta de 18 ítems y está diseñada para completarla en un tiempo aproximado de 10-15 minutos. Se ha utilizado esta versión ya que es una excelente herramienta en los ámbitos de investigación clínica. Consiste en formular una serie de preguntas sobre los hábitos alimentarios, costumbres y opiniones del paciente. Cada respuesta del paciente tiene consigo una puntuación asignada por el entrevistador, al final la suma total de las puntuaciones obtenidas en cada ítem nos permite conocer el estado nutricional del paciente: Normal (de 24 a 30 puntos), Riesgo de desnutrición (de 23,5 a 17 puntos) o Desnutrición (menos de 17 puntos) (44)

Sistema de cribado para el CONTROL NUTricional (CONUT), permite valorar a diario, de manera automática, la situación nutricional de la totalidad de los pacientes. Detecta, de manera automática, los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición a través de los análisis básicos que deberían practicarse a toda persona enferma, especialmente si va a ingresar o permanece en un hospital o residencia asistida. Determina la situación nutricional de los pacientes considerando los datos de laboratorio: albúmina, colesterol y linfocitos totales asignándole a estos una puntuación cuantitativa, la suma de estos valores cuantitativos determinan el grado de desnutrición del paciente pudiendo ser: Normal, Leve, Moderada o Grave (36).

Valoración del grado de desnutrición en la herramienta CONUT⁴

Parámetro	Grado de desnutrición			
	Normal	Leve	Moderada	Grave
Albúmina sérica (g/dl)	3,5-4,5	3-3,49	2,5-2,9	<2,5
Puntuación	0	2	4	6
Linfocitos totales/ml	>1.600	1.200-1599	800-1.200	<800
Puntuación	0	1	2	3
Colesterol (mg/dl)	>180	140-180	100-139	<100
Puntuación	0	1	2	3
Puntuación total del filtro	0-1	2-4	5-8	>8

4. RESULTADOS

Se incluyeron 124 participantes, de los cuales 55 eran mujeres (44%) y 69 eran hombres (55.2%). Por lo que la distribución de la muestra está muy balanceada. La mayoría tenía una dieta normal y solo un 2,8% tomaba suplementos nutricionales.

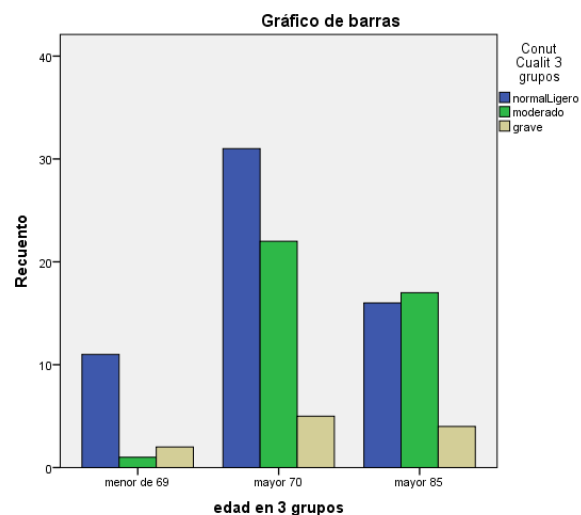
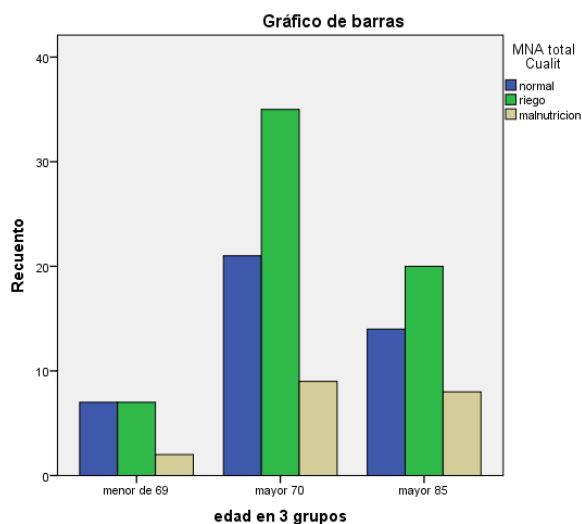
Solo se ha podido pesar y tallar a 80, por lo que algunos de los parámetros no han podido ser valorados por la situación funcional precaria de los pacientes. Al no poder pesar ni tallar a los pacientes, no se ha podido calcular IMC ni impedancia.

En otros casos no disponemos de analítica nutricional al ser un estudio descriptivo y no de intervención, por lo que no se han realizado analíticas para realizar el estudio.

Para comprobar el estado nutricional de los pacientes ingresados utilizamos los métodos citados anteriormente (MNA completo y Conut) como se ve en la tabla 1 la prevalencia total de desnutrición en los pacientes que se les ha podido realizar MNA (118 pacientes) ha sido de un 15,6%.

Tabla 1. Prevalencia de desnutrición según MNA

	NORMAL	RIESGO	MALNUTRICIÓN
Menor de 70	43,8%	43,8%	12,5%
Entre 70 y 85	32,3%	53,8%	13,8%
Mayor de 85	33,3%	47,6%	19%
Total	34,1%	50,4%	15,4%



A la hora de realizar la valoración nutricional se ha tenido en cuenta los días que llevaba el paciente ingresado, por lo que casi el 70% (69,2%) fue valorado durante los tres primeros días de su hospitalización en la planta de medicina interna. La estancia media hospitalaria fue de 10.03 ± 6.55 días aunque lo más frecuente fue 5-7 días de estancia hospitalaria (36,4%).

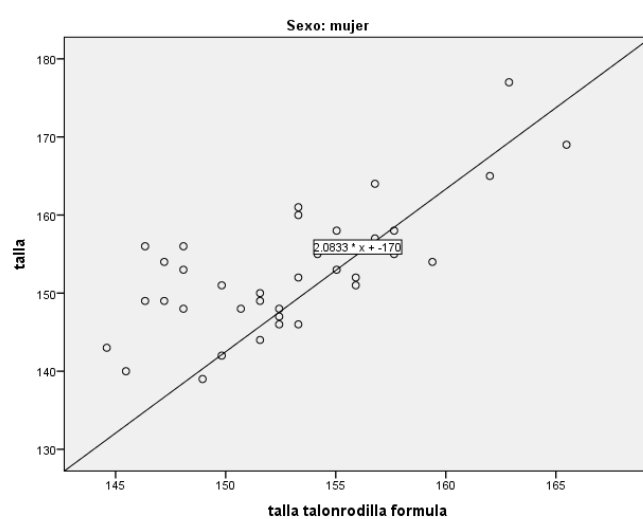
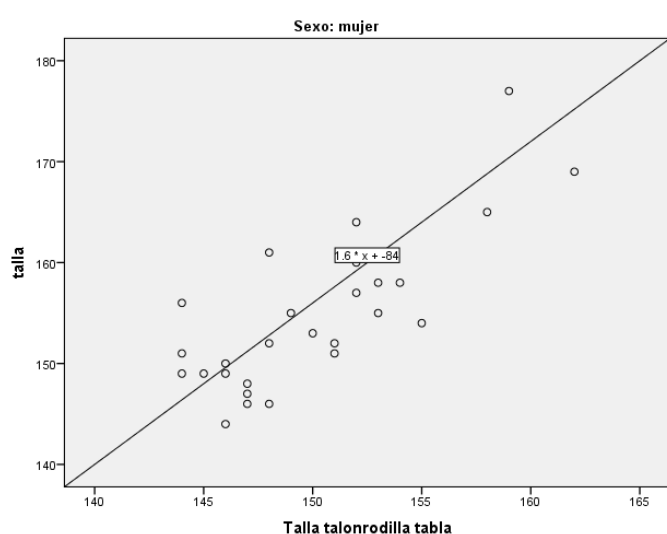
Tabla 2. Tabla relación del estado nutricional con mayor coste hospitalario.

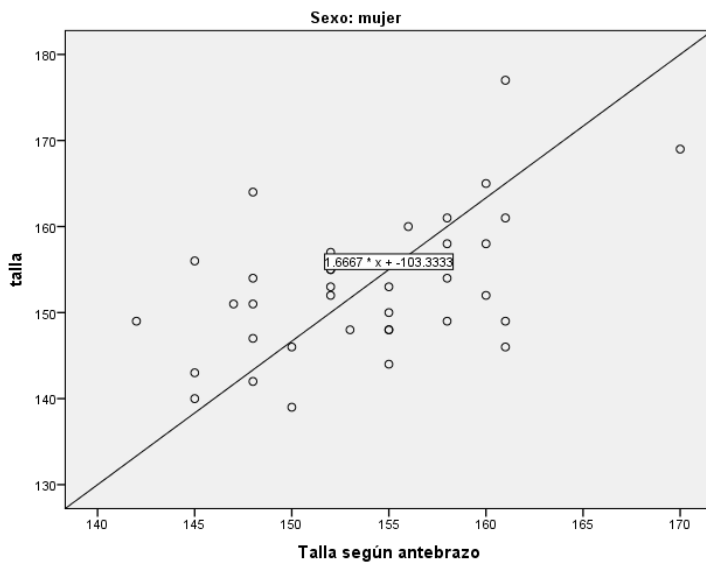
	Media
NORMAL	5364,47 €
RIESGO	5846,88 €
MALNUTRICIÓN	6287,91 €

La talla referida no se pudo recoger dada la edad de los pacientes ingresados ya que no recordaban la última vez que se habían pesado o tallado. Por tanto, nos decantamos por comparar la talla real medida por la talla calculada según diferentes métodos. (Anexos 1 y 2).

En mujeres

Todas las tallas calculadas mantienen una correlación significativa con la talla real, especialmente la talla talón rodilla según tabla (0.788) y la talla talón rodilla según fórmula (0.715). Mientras que la talla según antebrazo (0.517).





En hombres:

La talla calculada también tiene correlación significativa respecto a las tallas calculadas e igualmente que las mujeres las tallas calculadas más significativas son la talla según talón rodilla tabla (0.784), la talla según talón rodilla formula (0.778) y en menor medida la talla según antebrazo (0.363).

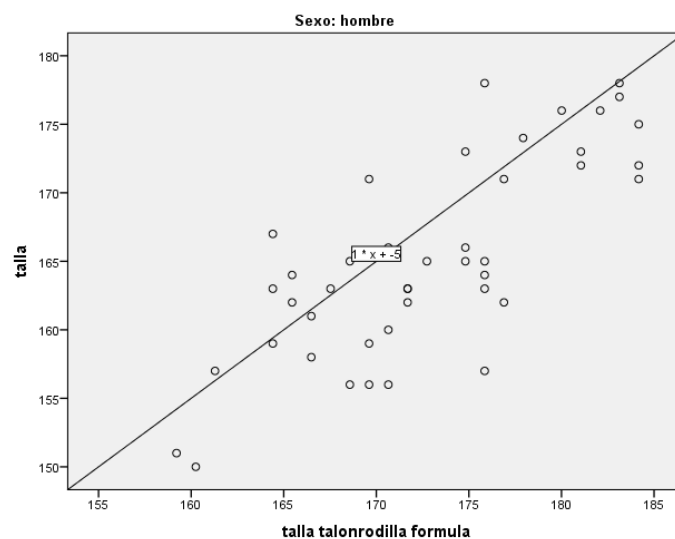
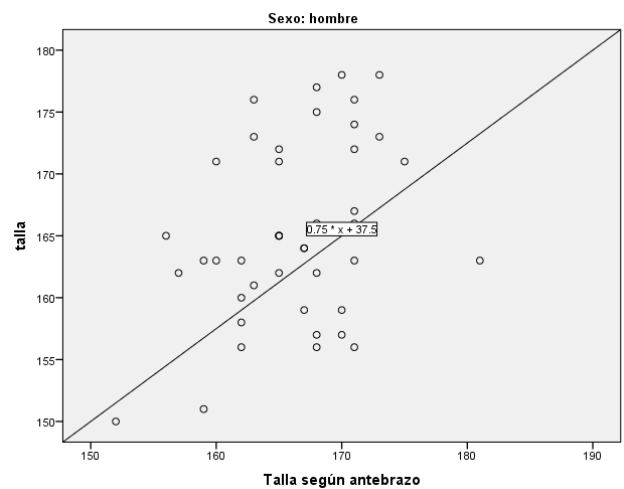
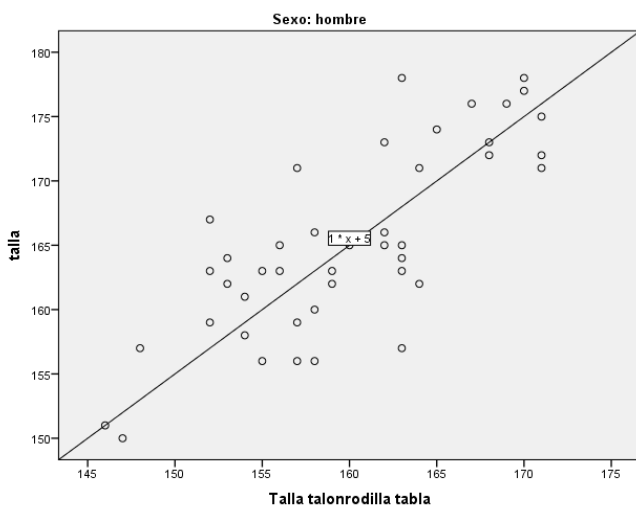


Tabla 3: Perímetro abdominal decúbito y su correlación con los parámetros antropométricos habituales, composición corporal y estado nutricional medidos con MNA y CONUT

	Perímetro abdominal decúbito total	Perímetro abdominal decúbito mujeres	Perímetro abdominal decúbito hombres
IMC	,783**	,788**	,906**
PCT	,396**	,447**	,618**
P del cuello	,625**	,634**	,744**
P abdominal bipedestación	,949**	,952**	,944**
CB	,767**	,843**	,781**
CP	,653**	,674**	,672**
FFM	,725**	,723**	,783**
FM	,690**	,829**	,521**
IMM	,653**	,629**	,763**
MNA	,135 Sig:0.249		
CONUT	-,023 Sig: ,851		

Todos parámetros tienen una correlación significativa excepto MNA Y CONUT

Tabla 4: Perímetro del cuello y su correlación con otros parámetros

Parámetros	Perímetro del cuello
IMC	,393
P. abdominal bipedestación	,637
P. abdominal decúbito	,625
CB	,381
CP	,317

Fuerza del pulgar	,371
Fuerza de la mano	,355
ECW	,428
FFM	,675
BCM	,417
MM	,501
FM	,277
IMM	,662
MNA	,144 Sig: ,141
CONUT	,102 Sig: ,330

Todos los parámetros tienen una correlación significativa excepto MNA y CONUT.

Tabla 5. Percentiles de CMB

Percentiles	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<5	44,9	44,9
<10	14,0	58,9
<25	21,5	80,4
<50	12,1	92,5
<75	3,7	96,3
<95	3,7	100,0

Se aprecia que en un 58,9% de las personas estudiadas tiene un percentil de CMB menor del percentil 10.

Tabla 6. Relación MNA y CONUT

	MNA completo	MNA cribaje	CONUT
BIEN NUTRIDO	42 (33.6%)	26 (20.8%)	58 (46.4%)
RIESGO	62 (49.6%)	50 (40%)	40 (32%)
DESNUTRIDO	19 (15.2%)	44 (35.2%)	11 (8.8%)
Perdidos	2 (1.6%)	5 (4%)	16 (12.8%)

En CONUT: bien nutrido (normal + ligero), riesgo (moderado) y desnutrido (severo)

El MNA completo es la valoración nutricional, por lo que sus resultados son los que consideramos como situación nutricional real.

Tabla 7. “MNA short” comparado con MNA completo.

MNA total cualitativo	MNA short		
	Normal	Riesgo	Malnutrición
Normal	61%	39%	0%
Riesgo	1,6%	54,8%	43,5%
Malnutrición	0%	0%	100%

Tabla 8.correlaciones de valores medibles en BIA con parámetros habituales

	PA	ECW	FFM	BCM	MM	FM	ECM/BCM
PCT	-,006	-,089	,187	,158	,114	,447**	-,082
P cuello	,095	,428**	,675**	,417**	,501**	,277*	,002
P. abdom bipe	,149	,256	,763**	,552**	,578**	,679**	-,091
P. abdominal decubito	,113	,248	,725**	,503**	,519**	,690**	-,048
CB	,287*	,021	,629**	,620**	,587**	,868**	-,266*
CMB	,353**	,065	,675**	,678**	,659**	,844**	-,284*
CP	,314*	,126	,724**	,688**	,675**	,808**	-,224
PCP	-,227	-,164	-,210	-,270*	-,272*	-,172	,190
CMP	,347**	,158	,724**	,706**	,695**	,793**	-,255*

** Correlaciones significativas.

5. DISCUSIÓN

La valoración del estado nutricional (EN) adquiere cada día más importancia en la clínica por la elevada incidencia de malnutrición en la sociedad occidental y las implicaciones en la morbi-mortalidad (45 y 46) y el consumo de recursos que conlleva. El método más extendido por su fácil y rápida determinación es el IMC. Según esta variable de las 80 personas que pudieron ser pesadas y talladas un 1,3% presentan un IMC < 18,5 (desnutrición) es un porcentaje bajo en comparación con otros estudios pero hay que tener en cuenta que las personas a las que no se les podía pesar ni medir eran las que peor deterioro nutricional tenían.

Cuando tiene lugar la depleción nutricional lo primero que es significativo es la ingesta inadecuada de nutrientes, (según el MNA se observa que un 25,6% respondió que ha comido mucho menos y un 32,8% que ha comido menos.) después comienzan a notarse anomalías bioquímicas como albúmina baja (según analíticas un 64,9% tienen un valor por debajo del normal que es 3,5 g/dl) y finalmente comienzan las manifestaciones clínicas como la pérdida de peso.

Se ha querido observar la incidencia de desnutrición en el ámbito hospitalario, y si esto tiene relación con los costes. Aunque no ha sido significativo si se ve que conforme mayor es el deterioro mayor son los costes. Además no solo hay que tener en cuenta las personas en desnutrición sino también las que están en riesgo para evitar que lleguen a la situación de desnutrición y así reducir la mortalidad. Hubiera resultado útil realizar una valoración nutricional al ingreso y otra al cabo de unos días para ver como se ve comprometido el estado nutricional, pero era muy difícil de llevar a cabo ya que no se conoce el tiempo que va a estar ingresado un paciente.

En cuanto a la talla calculada también existe una correlación significativa con la talla real por lo que en las ocasiones en las que no pueda medir será aconsejable utilizar este método para el cálculo del IMC.

Para las personas que no se pueden pesar ni tallar el perímetro abdominal en decúbito es un buen indicador de IMC debido a su alta correlación (0,783). Además también mantiene una buena correlación con la CB (0.767), FFM (0.725), FM (0.690), P. cuello (0.625), IMM (0.653), CP (0.653) y PT (0.396). (Tabla 3)

Sin embargo, el IMC no asegura una composición corporal adecuada (47). En la valoración nutricional contamos con métodos que informan sobre la repercusión que el EN tiene sobre parámetros funcionales, especialmente los que miden la reserva funcional del músculo esquelético. La elevada correlación que tiene el CMB con parámetros como PA, FFM, BCM; MM, FM hace que sea un parámetro de gran utilidad en la práctica clínica, además que más de

la mitad de la población a estudio tenga una CMB por debajo del percentil 10% nos hace una idea de cómo está afectada la capacidad funcional. Respecto a la CMPantorrilla, se ha calculado con la misma fórmula que la CMB, y también aparecen las mismas correlaciones significativas.(Tabla 8)

Un parámetro nuevo es el perímetro del cuello que ha sido utilizado como indicador en pacientes obesos pero no en pacientes desnutridos, se correlaciona muy bien el CB y CP que son indicadores de masa muscular por lo que sería interesante incluirlo en las medidas de antropometrías normales a usar en clínica.

Aunque todo indica que las personas mayores de 60 años tienen una pérdida de la fuerza los pacientes analizados demuestran que solo un 9,6% tienen una fuerza de la mano por debajo del percentil 10.

En cuanto a la comparativa de los distintos tipos de valoración nutricional se ha visto en el MNA cribado que un 35,2% de los pacientes se agrupan en desnutridos en comparación con la valoración completa del MNA donde solo un 15,2% lo son, esto es debido a la alta sensibilidad que tiene con lo que prefiere seleccionar a un mayor rango de personas desnutridas para evitar el no incluir a algunas que lo estén. Sin embargo presenta una baja especificidad porque cataloga a un 39% en riesgo de desnutrición cuando en MNA completo su estado es normal. Aunque cada uno recoja parámetros diferentes al analizarlos tanto MNA como Conut son dos métodos de valoración nutricional que se pueden usar en la práctica clínica (chi-cuadrado 0.37). Al clasificar a los pacientes en bien nutridos, con riesgo de desnutrición y desnutridos tienen valores similares. Según Conut un 8,8% serían desnutridos en comparación con un 15% en MNA completo, también hay que tener en cuenta los datos perdidos ya que en Conut hay mas valores perdidos debido a la imposibilidad de conseguir una analítica reciente del paciente que contuviera los parámetros analizados en el Conut (albumina, colesterol total y linfocitos totales) o a la imposibilidad de encontrar la historia clínica del paciente. Un objetivo era ver la relación del MNA y el Conut con los parámetros antropométricos más empleados, las únicas correlación significativa son la de la de la CP con MNA (0.273) y con Conut (0.218) y la de fuerza de mano y fuerza del pulgar con MNA. La correlación del CP con MNA es debida a que en un apartado del MNA se tiene en cuenta esta medida sin embargo también se tiene en cuenta la CB y este parámetro no es significativo por lo que podemos decir que no existen relaciones entre los parámetros antropométricos y los métodos de valoración nutricional.

Por el contrario la mayoría de parámetros se correlaciona con valores de BIA, lo cual es importante ya que el BIA nos proporciona información de la composición corporal. Que mantenga una correlación significativa con los parámetros que se miden en la antropometría es beneficioso, porque en personas a las que no se les pueda realizar la prueba del BIA la

utilización de los parámetros antropométricos nos ayuda a comprobar la composición corporal de dicha persona.(Tabla 8)

6. CONCLUSIONES

En este estudio piloto, se ha intentado demostrar la utilidad de los parámetros antropométricos que se determinan con facilidad en el paciente hospitalizado, puesto que existen muchos métodos de valoración nutricional pero no se tiene en cuenta la situación en la que está el paciente y si dichas pruebas de valoración van a ser posibles de realizarse. Como en este caso donde a algunas personas no se les pudo pesar ni tallar lo cual resulta útil para determinar el IMC, por lo que se recurren a otros métodos como la talla calculada a partir de antebrazo o de talón-rodilla y el peso a partir de la CB.

Consideramos parámetros fáciles de medir: CB, CMB, PCT, perímetro abdominal decúbito, perímetro del cuello, PCP, CP, CMP. Todos estos parámetros nos proporcionan información sobre la composición corporal del paciente debido a que mantienen una buena correlación con los valores de BIA. La importancia de encontrar parámetros útiles en pacientes encamados es debido a que no todo el mundo dispone de BIA, además hay un porcentaje de personas ancianas que no se puede realizar debido a que llevan marcapasos. Por lo tanto averiguar que parámetros antropométricos se relacionan con BIA facilita la valoración de los pacientes encamados.

Tanto perímetro abdominal en bipedestación como en decúbito se correlacionan muy bien con el IMC, FFM, BCM, MM Y FM por lo que el perímetro abdominal decúbito sería un parámetro nuevo fácil de medir en pacientes a los que no se puedan incorporar de la cama.

El perímetro del cuello sería un parámetro a incluir debido a su facilidad y a su correlación con otros parámetros FFM, BCM, MM que indican la relación con la masa muscular, aunque también se correlaciona con FM pero en menor medida.

El PCT esta relaciona con la masa magra sin embargo el PCP tiene una relación con BCM y MM. La CMB como la CMP como su nombre indica se relaciona con los parámetros de masa grasa y masa muscular, con una pequeña correlación con la FM.

Estos parámetros no se relacionan con los métodos de valoración nutricional como el MNA y Conut porque son métodos de seguimiento, una persona puede perder un 10% de peso y en MNA y Conut estar en malnutrición sin embargo al tener obesidad los métodos antropométricos salen normales.

El último objetivo era ver si hay una relación entre el estado nutricional del paciente y su coste hospitalario y aunque los resultados no sean significativos sí que se observa un incremento paulatino de los costes según el EN del MNA.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R et al. The Malnutrition Prevalence Group. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. Clin Nutr. 2000; 19: 191-195.
2. Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. Am J Clin Nutr. 1997; 66(5): 1232-1239.
3. Korfalii G, Gündogdu H, Aydintg S, Bahar M, Besler T, Moral AR, Oguz M, Sakarya M, Uyar M, Kılçturgay S. Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey. Clin Nutr 2009; 28: 533-537.
4. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, Liberda M, EuroOOPS study group. EuroOOPS: An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. Clin Nutr. 2008; 27: 340-349.
5. Giryas S, Leibovitz E, Matas Z, Fridman S, Gavish D, Shalev B, Ziv-Nir Z, Berlovitz Y, Boaz M. MEasuring Nutrition risk in hospitalized patients: MENU, a hospital-based prevalence survey. Isr Med Assoc J. 2012; 14(7): 405-409.
6. Pirlich M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, et al. The German hospital malnutrition study. Clin Nutr. 2006; 25(4): 563-572.
7. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. Clin Nutr 2008; 27: 5-15.
8. Pérez de la Cruz A, Lobo Tamer G, Orduña Espinosa R, Mellado Pastor C, Aguayo de Hoyos E, Ruiz López MD. Malnutrition in hospitalized patients: prevalence and economic impact. Med Clin (Barc) 2004; 123: 201-206.
9. Sánchez López AM, Moreno-Torres Herrera R, Pérez de la Cruz AJ, Orduña Espinosa R, Medina T, López Martínez C. Prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en un hospital de rehabilitación y traumatología. Nutr Hosp 2005; 20: 121-130.
10. Gómez Ramos MJ, González Valverde FM, Sanchez Álvarez C. Estudio del estado nutricional en la población anciana hospitalizada. Nutr Hosp 2005; 20: 286-292.
11. De Luis D, López Guzmán A, Nutrition Group of Society of Castilla-León (Endocrinology Diabetes and Nutrition). Nutritional status of adult patients admitted to internal medicine

departments in public hospitals in Castilla y León, Spain- A multi-center study. *Eur J Intern Med* 2006; 17: 556-560.

12. 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 in-patients in hospital of Galicia. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 938-046.

13. Vidal A, Iglesias MJ, Pertega S, Ayúcar A, Vidal O. Prevalencia de desnutrición en servicios médicos y quirúrgicos de un hospital universitario. *Nutr Hosp* 2008; 23: 263-267.

14. Burgos R, Sarto B, Elío I, Planas M, Forga M, Cantón A. Prevalence of malnutrition and its etiological factors in hospitals. *Nutr Hosp*. 2012; 27(2): 469-476.

15. Álvarez Hernández, J, Burgos Peláez R, Planas Vilá M, Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Consenso multidisciplinar sobre el abordaje de la desnutrición hospitalaria en España. Barcelona: Editorial Glosa; 2011.

16. Planas Vila M, Álvarez Hernández J, García de Lorenzo A, Celaya Pérez S, León Sanz M, García-Lorda P, Brosa M. The burden of hospital malnutrition in Spain: methods and development of the PREDyCES® Study. *Nutr Hosp*. 2010; 25(6): 1020-24.

17. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer AM, Jambou P, Flippi J, Van Obberghen E, Hebuterne X. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr* 2004; 92: 105-111.

18. McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994;308(6934):945-8.

19. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008;27(1):5-15.

20. 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.

21. Middleton MH, Nazarenko G, Nivison-Smith I, Smerdely P. Prevalence of malnutrition and 12-month incidence of mortality in two Sydney teaching hospitals. *Intern Med J* 2001;31(8):455-61.

22. Robinson E, Goldstein M, Levine GM. Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN* 1987;1

23. Edington J, Boorman J and the Malnutrition Prevalence Group. Prevalence of malnutrition on admission to four Implicaciones económicas de la desnutrición hospitalaria hospitals in England. *Clin Nutr* 2000; 19: 191-5.
24. Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: A model system for hospitalised patients. *JPEN* 1988; 12: 371-6. Robinson E, Goldstein M, Levine GM. Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN* 1987;11: 49-51.
25. Chima CS, Barco K, Dewitt ML, Maeda M, Teran JC, Mullen KD. Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs and discharge status of patients hospitalised in the medicine service. *J Am Diet Assoc* 1997; 97: 975-8.
26. Correia MI, Caiaffa WT, Lazaro A, Waitzberg DL. Risk factors for malnutrition in patients undergoing gastroenterological and hernia surgery: An analysis of 374 patients. *Nutr Hosp* 2001; 16: 59-64
27. Braunschweig CA. Creating a clinical registry: prospects, problems and preliminary results. *J Am Diet Assoc* 1999; 4: 70-4.
28. Smith PE, Smith AE. High-quality nutritional interventions reduce costs. *Health Financ Manage* 1997; 51: 66-9.
29. Pérez de la Cruz A, Lobo G. Repercusiones de la desnutrición sobre los costes hospitalarios. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. ISBN 84-8486-085-X, 2002: 107-64.
30. Elia ME. Guidelines for the Detection and Management of Malnutrition. A report by the Malnutrition Advisory Group, a Standing Committee of The British Association of Parenteral and Enteral Nutrition. Maidenhead, 2000.
31. Rebecca J. Stratton*, Annemarie Hackston, David Longmore, Rod Dixon, Sarah Price, Mike Stroud, Claire King and Marinos Elia. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *British Journal of Nutrition* (2004), 92, 799–808.
32. Ferguson M, Capra S, Bauer J & Banks M (1999) Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 15, 458–464.

33. J Kondrup, S.P Allison, M Elia, B Vellas, M Plauth. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002.clinical Nutrition(2003) 22(4),415-421.
34. Guigoz y, Vellas B, garry PJ. Mini Nutritional Assesment : a practical assessment tool for grading the nutritionalstate of elderly patints. Facts Res Gerontol.1994:15-59
35. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA & Jeejeebhoy KN (1987) What is subjective global assessment of nutritional status? J Parenter Enteral Nutr 11, 8–13.
36. J. Ignacio de Ulíbarri*, A. González-Madroño*, N. GP de Villar*, P. González*, B. González*,A. Mancha*CONUT: A tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a hospital population Nutr. Hosp. (2005) XX (1) 38-45.
37. J.L. Villalobos Gámeza,b,, J.M. Guzmán de Damasa , J.M. García-Almeidab , M.M. Galindoa , R. Rioja Vázquezb , A. Enguix Armadac y O. Bernal Losadad. Filnut-escala: justificación y utilidad en el cribaje de riesgo por desnutrición dentro del proceso informut. Farm Hosp. 2010;34(5):231–236
38. Alan Chung-Hong Tsaia,b,*, Ming-Chen Laia,c, Tsui-Lan Changa,d. Mid-arm and calf circumferences (MAC and CC) are better than body mass index (BMI) in predicting health status and mortality risk in institutionalized elderly Taiwanese.
39. E. I. Rabito^{1,2}, M. S. Mialich³, E. Z. Martínez⁴, R. W. D. García³, A. A. Jr. Jordao³ and J. S. Marchini¹. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. Nutr Hosp. 2008;23(6):614-618.
40. Cecilia Martínez Costa¹, Consuelo Pedrón Giner². Valoración del estado nutricional. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP
41. M. Cuervo¹, D. Ansorena¹, A. García², M. A. González Martínez³, I. Astiasarán¹ 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.
42. J.R. Alvero-Cruz, L Correas Gómez, M, Ronconi, R. Fernández Vázquez y J.Porta i Manzanido. La Bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. Rev Andal Med Deporte. 2010;3(3):00-00.
43. Francisco José Berral de la Rosa,* Elizabeth Rodríguez Bies**. Impedancia bioeléctrica y

su aplicación en el ámbito hospitalario. *Rev Hosp Jua Mex* 2007; 74(2):104-112.

44. Nestle Nutrition Institute. MNA Assesment [portal en internet]. Disponible en <http://www.mna-elderly.com/>

45. Pi-Sunyer FX. Short-term medical benefits and adverse effects of weight loss. *Ann Intern Med* 1993 Oct 1; 119(7 Pt2):722-6.

46. McGinnis JM, Foege WH. Actual causes of death in the United States. *JAMA* 1993; 270:2207-12.

47. Gartner A, Maire B, Traissac P y cols. Sensitivity and specificity of the body mass index to assess low percent body fat in African women. *Am J Human Biol* 2000; 12:25-31.