

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
PROGRAMA DE DOCTORADO EN FARMACIA



**ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL ESTADO  
NUTRICIONAL EN EL COSTE ECONÓMICO DE  
LOS PACIENTES HOSPITALIZADOS**

Tesis doctoral presentada por:

Cristina Gсталver Martín

2015

Editor: Universidad de Granada.Tesis Doctorales  
Autora: Cristina Gastalver Martín  
ISBN: 978-84-9125-356-3  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/41236>

# **ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL COSTE ECONÓMICO DE LOS PACIENTES HOSPITALIZADOS**

Memoria que presenta Cristina Gastalver Martín

Para aspirar al Grado de Doctor en Farmacia

Esta Tesis Doctoral ha sido realizada bajo la dirección de:

Dr. D. Miguel León Sanz



Cristina Gastalver Martín

Aspirante al Grado de Doctor



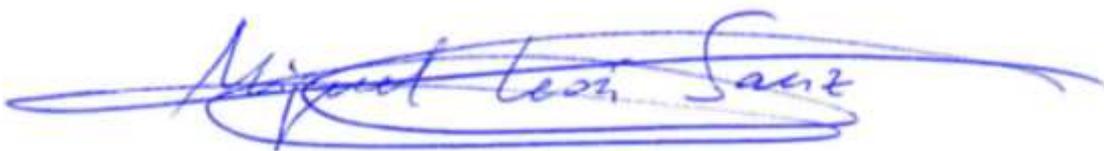
Dr. D. Miguel León Sanz, Jefe de la Unidad de Nutrición Clínica del Hospital 12 de Octubre de Madrid y Profesor titular de Ciencias de la Salud en la Universidad Complutense de Madrid.

CERTIFICA

Que el trabajo titulado ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL COSTE ECONÓMICO DE LOS PACIENTES HOSPITALIZADOS ha sido realizado por la Licenciada en Farmacia D<sup>a</sup>. Cristina Gastalver Martín bajo mi dirección, para la obtención del Grado de Doctor, y considerando que se halla concluido y reúne los requisitos oportunos, autorizo su presentación para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Y para que así conste, se expide en Madrid a 15 de abril de 2015.

Dr. D. Miguel León Sanz

A handwritten signature in blue ink, reading "Miguel León Sanz", with a large, sweeping flourish underneath.

El doctorando, D<sup>a</sup> Cristina Gastalver Martín, y el director de la tesis, D. Miguel León Sanz, garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Madrid a 12 de mayo de 2015

Director/es de la Tesis

Doctorando

Fdo.: D. Miguel León Sanz

Fdo.: D<sup>a</sup> Cristina Gastalver Martín



## AGRADECIMIENTOS

Con estas palabras me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han estado conmigo en los últimos años y que me han ayudado y apoyado en la realización de esta tesis:

A mi director de tesis, Miguel León, por compartir sus conocimientos, por sus consejos y paciencia inagotable, y por dedicarme un tiempo que no tenía.

Al Hospital 12 de Octubre, especialmente al Servicio de Farmacia, por darme la oportunidad de realizar este trabajo y defenderlo como propio. A todas aquellas personas que, directa o indirectamente han participado en las diferentes etapas de este proyecto (personal de enfermería, médicos, administrativos, personal de Gestión Económica) por su ayuda y colaboración incansables.

A mis compañeros del Hospital, por su apoyo y ayuda en todo momento, por sus ánimos y consejos.

A Carolina Alarcón y Ana Moreno, por su paciencia y ayuda en la burocracia universitaria.

A mis padres, por haberme guiado y apoyado en todo momento, los principales responsables de que hoy me encuentre aquí.

A Álvaro, por su incansable apoyo, cariño y ánimo en los momentos más difíciles.

## RESUMEN

*Introducción:* La malnutrición asociada a la enfermedad origina una importante repercusión económica en todos los ámbitos sanitarios. Sin embargo, actualmente no se conoce con precisión el impacto económico que conlleva esta patología en los centros hospitalarios. El objetivo de este estudio es calcular el coste que la malnutrición asociada a la enfermedad supone en los hospitales, teniendo en cuenta cada uno de los costes que los pacientes generan durante su ingreso hospitalario.

*Metodología:* El estudio se llevó a cabo en varias unidades médicas del Hospital 12 de Octubre, de acuerdo con criterios de inclusión y exclusión prefijados. A los pacientes incluidos en el estudio se les realizó una valoración nutricional mediante dos métodos de cribado nutricional (*Nutritional Risk Screening 2002* y *Short Nutritional Assessment Questionnaire*) al ingreso y/o al alta hospitalarios. Los costes de hospitalización fueron medidos individualmente para cada paciente, considerando los costes de cama, los costes de UCI, los costes del personal sanitario, los costes de pruebas diagnósticas y test de laboratorio y los costes de los medicamentos. Las diferencias entre los costes de los pacientes malnutridos y no malnutridos fueron contrastadas. La fuerza muscular, el ángulo de fase, la composición corporal, la dieta y la administración de soporte nutricional también fueron considerados, comparando los resultados entre los pacientes con diferente estado nutricional y determinando la relación de estos parámetros con costes de hospitalización.

*Resultados:* Los pacientes malnutridos implican mayor coste que los no malnutridos. El incremento de coste que suponen los pacientes malnutridos oscila entre un 45% y un 102% sobre el coste de los pacientes no malnutridos, siendo el estado nutricional el principal responsable de este incremento. La diferencia más significativa en los costes de los pacientes se encontró entre aquellos que mantuvieron su estado nutricional, ya fuera malnutridos o bien nutridos, durante todo el ingreso. La fuerza muscular, el ángulo de fase y la composición corporal presentan una estrecha relación con el estado nutricional de los pacientes, aunque no se pudo demostrar su concordancia con los costes de hospitalización. Los pacientes con menor ingesta presentan mayores costes de hospitalización. La administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos durante el ingreso hospitalario no supone un aumento de los costes de hospitalización de estos pacientes.

*Conclusiones:* La malnutrición asociada a la enfermedad tiene un importante impacto económico en el cuidado hospitalario, particularmente en aquellos pacientes que no mejoran su estado nutricional durante su ingreso hospitalario. El cálculo de los costes de forma individualizada por paciente es necesario para conocer los costes reales de la malnutrición con precisión. En nuestro estudio, el tratamiento de los pacientes malnutridos no conlleva un incremento de los costes de hospitalización. Diversos parámetros como la fuerza muscular, el ángulo de fase y la composición corporal presentan una estrecha relación con el estado nutricional.

## ABSTRACT

*Background and aims:* Disease-related malnutrition has a significant economic impact in hospitals. However, accurate measurements of these costs have rarely been reported. The goal of this study is to calculate the actual costs of disease-related malnutrition in hospitals, considering each cost that patients incur during their hospital stay.

*Methods:* Patients admitted to medical wards were included in this study. Nutritional assessment was carried out by two nutritional screening tools (*Nutritional Risk Screening 2002* and *Short Nutritional Assessment Questionnaire*) at admission and/or at discharge. Hospitalization costs were calculated for each patient individually, taking into account the cost of the bed, Intensive Care Unit admission, laboratory tests and diagnostic procedures, physicians' services and drug costs. Differences in costs between malnourished and non-malnourished patients were calculated. Hand-grip strength, phase angle, body composition, diet and nutritional support were also studied, analyzing their relationships with hospitalization costs and comparing the outcomes between malnourished and non-malnourished patients.

*Results:* Malnourished patients generated higher costs than non-malnourished ones. The cost increase for malnourished patients varied between 45% and 102%. The nutritional status justified most of this increase. The most outstanding difference in patients' costs was between those patients who maintained a stable nutritional status, either well or malnourished, during their hospital stay. Hand-grip strength, phase angle and body composition show a very close relationship with nutritional status, however their association with hospitalization costs couldn't be demonstrated. Patients with lower intake present higher hospitalization costs. Giving nutritional support to patients who are at risk of malnutrition during their hospital stay doesn't increase hospitalization costs.

*Conclusions:* Disease-related malnutrition has a remarkable impact on the cost of hospital care provision, particularly in malnourished patients who do not improve their nutritional status during their hospital stays. Individualized cost analyses are needed to identify the real costs of malnutrition. Medical Nutrition Therapy of malnourished patients is not associated with higher global hospital expenses. Some parameters as hand grip strength, phase angle and body composition show a close relationship with nutritional status.

## INDICE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | INTRODUCCIÓN .....  | 19 |
| 1.1.   | Definición, causas y consecuencias .....  | 20 |
| 1.2.   | Diagnóstico de la malnutrición asociada a la enfermedad.....                      | 22 |
| 1.3.   | Tratamiento de la DRM: El soporte nutricional.....                                | 24 |
| 1.4.   | Ingesta dietética.....  | 25 |
| 1.5.   | La DRM en la práctica clínica .....   | 27 |
| 1.6.   | Repercusiones económicas.....   | 28 |
| 1.6.1. | Impacto de la malnutrición para los sistemas nacionales de salud .....            | 28 |
| 1.6.2. | Coste de la malnutrición de los pacientes ingresados .....                        | 29 |
| 1.6.3. | El coste de la malnutrición fuera de los hospitales.....                          | 32 |
| 1.6.4. | Conclusiones.....   | 33 |
| 1.7.   | Dinamometría aplicada al diagnóstico de la DRM.....                               | 34 |
| 1.8.   | Determinación del ángulo de fase y la malnutrición asociada a la enfermedad ..... | 36 |
| 1.9.   | El índice de masa grasa y el índice de masa magra .....                           | 38 |
| 1.10.  | Comparación de las fórmulas que calculan el índice de masa grasa.....             | 40 |
| 1.11.  | Validez de los datos antropométricos reportados por los pacientes.....            | 41 |
| 2.     | JUSTIFICACIÓN .....   | 42 |
| 3.     | OBJETIVOS .....   | 45 |
| 4.     | METODOLOGÍA.....  | 47 |
| 4.1.   | Diseño .....  | 48 |
| 4.2.   | Periodo de estudio.....   | 48 |
| 4.3.   | Ámbito de estudio .....   | 48 |
| 4.4.   | Población de estudio.....   | 48 |
| 4.4.1. | Criterios de inclusión .....  | 49 |
| 4.4.2. | Criterios de exclusión para el grupo control .....                                | 49 |
| 4.4.3. | Criterios de exclusión para el grupo intervención .....                           | 49 |
| 4.5.   | Variables del estudio.....  | 50 |
| 4.5.1. | Variables medidas en el grupo control y el grupo intervención .....               | 50 |
| 4.5.2. | Variables medidas únicamente en el grupo control .....                            | 52 |
| 4.5.3. | Variables medidas únicamente en el grupo intervención.....                        | 52 |
| 4.6.   | Procedimiento en la práctica clínica.....   | 56 |
| 4.6.1. | Desarrollo del estudio en el grupo control.....                                   | 56 |
| 4.6.2. | Desarrollo del estudio en el grupo intervención.....                              | 58 |
| 4.7.   | Cálculo de costes.....  | 64 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.8.    | Dinamometría y su relación con el estado nutricional.....  | 66  |
| 4.9.    | El ángulo de fase .....  | 66  |
| 4.10.   | Índices de composición corporal y su coste relacionado.....  | 67  |
| 4.11.   | Comparación de las fórmulas para la obtención de los índices de composición corporal   | 67  |
| 4.12.   | Efectividad del soporte nutricional y su impacto económico.....  | 67  |
| 4.13.   | La ingesta y el estado nutricional.....  | 68  |
| 4.14.   | Validez del peso referido por el paciente .....  | 69  |
| 4.15.   | Diseño estadístico .....   | 69  |
| 5.      | RESULTADOS.....  | 72  |
| 5.1.    | Descripción de la población .....  | 73  |
| 5.2.    | Descripción de los resultados por objetivos.....   | 74  |
| 5.2.1.  | EL COSTE DE LA MALNUTRICIÓN .....  | 74  |
| 5.2.2.  | COSTE DE LA MALNUTRICIÓN SEGÚN NRS-2002 .....  | 88  |
| 5.2.3.  | COSTE DE LA MALNUTRICIÓN SEGÚN SNAQ.....   | 103 |
| 5.2.4.  | DINAMOMETRÍA Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL.....  | 113 |
| 5.2.5.  | EL ÁNGULO DE FASE .....  | 119 |
| 5.2.6.  | ÍNDICES DE COMPOSICIÓN CORPORAL Y SU COSTE RELACIONADO.....  | 123 |
| 5.2.7.  | COMPARACIÓN DE LAS FÓRMULAS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS ÍNDICES DE COMPOSICIÓN CORPORAL .....   | 135 |
| 5.2.8.  | EFFECTIVIDAD DEL SOPORTE NUTRICIONAL Y SU IMPACTO ECONÓMICO .....  | 140 |
| 5.2.9.  | LA INGESTA Y EL ESTADO NUTRICIONAL .....   | 148 |
| 5.2.10. | VALIDEZ DEL PESO REFERIDO POR EL PACIENTE.....   | 154 |
| 6.      | DISCUSIÓN .....  | 161 |
| 6.1.    | Determinar el coste de la malnutrición .....   | 162 |
| 6.2.    | Determinar el coste de la malnutrición cuando se valora a los pacientes mediante el método NRS-2002 .....                                | 165 |
| 6.3.    | Determinar el coste de la malnutrición cuando se valora a los pacientes mediante el método SNAQ.....                                     | 168 |
| 6.4.    | Analizar la capacidad predictiva de la fuerza muscular al ingreso en relación al estado nutricional del paciente .....                   | 171 |
| 6.5.    | Determinar si el ángulo de fase es un buen predictor del estado nutricional de los pacientes hospitalizados al ingreso hospitalario..... | 172 |
| 6.6.    | Conocer el coste de los pacientes ingresados cuando se clasifican en función de su masa grasa y su masa libre de grasa .....             | 174 |
| 6.7.    | Estudiar la correlación entre las diferentes fórmulas que calculan el índice de masa magra y el índice de masa grasa.....                | 175 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 6.8.  | Analizar el impacto del soporte nutricional sobre el coste durante la estancia hospitalaria ..... | 177 |
| 6.9.  | Analizar la relación de la ingesta dietética en el estado nutricional de los pacientes.<br>180    |     |
| 6.10. | Determinar la validez del peso referido por el paciente .....                                     | 183 |
| 7.    | CONCLUSIONES.....   | 186 |
| 8.    | BIBLIOGRAFÍA .....  | 189 |
| 9.    | ANEXOS.....   | 199 |
| 9.1.  | ANEXO I. Cuestionario de cribado nutricional SNAQ® .....  | 200 |
| 9.2.  | ANEXO II. Cuestionario de cribado nutricional NRS-2002® .....                                     | 201 |
| 9.3.  | ANEXO III. Índice de comorbilidad de Charlson.....  | 202 |
| 9.4.  | ANEXO IV. Cronología en la obtención de datos en el grupo intervención.....                       | 203 |
| 9.5.  | ANEXO V. Cuestionario de salud EUROQOL-5D (EQ-5D) .....   | 204 |
| 9.6.  | ANEXO VI. Algoritmo de clasificación de los pacientes incluidos en el estudio .....               | 206 |

## INDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Costes de la malnutrición en los países europeos.....   | 29  |
| Tabla 2. Clasificación de los valores de FMI y FFMI. Adaptada de Kyle et al <sup>99</sup> .....  | 39  |
| Tabla 3. Correspondencia de la fuerza de concordancia en función de los valores de Kappa. ....   | 71  |
| Tabla 4. Características demográficas de los pacientes analizados. ....  | 73  |
| Tabla 5. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso. Los costes están reflejados en Euros (€).....   | 78  |
| Tabla 6. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total. ....   | 78  |
| Tabla 7. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos alta. Los costes están reflejados en Euros (€). ....  | 82  |
| Tabla 8. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (estado nutricional al alta, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso.....   | 83  |
| Tabla 9. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes que se mantienen malnutridos y no malnutridos al ingreso y al alta. Los costes están reflejados en Euros (€). ....   | 86  |
| Tabla 10. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (mantenimiento del estado nutricional al ingreso y al alta, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso para los pacientes que mantenían su estado nutricional durante todo el ingreso. .... | 87  |
| Tabla 11. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método NRS-2002.....   | 89  |
| Tabla 12. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€)..  | 92  |
| Tabla 13. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total. ....   | 93  |
| Tabla 14. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método NRS-2002.....   | 94  |
| Tabla 15. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos alta según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€). ....  | 97  |
| Tabla 16. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso.....   | 97  |
| Tabla 17. Características demográficas de los pacientes que mantuvieron su estado nutricional NRS-2002 al ingreso y al alta.....   | 98  |
| Tabla 18. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes que se mantienen malnutridos y no malnutridos al ingreso y al alta según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€). ....   | 101 |
| Tabla 19. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (mantenimiento del estado nutricional al ingreso y al alta según NRS-2002, edad,   |     |

|   |     |
|---|-----|
| sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso para los pacientes que mantenían su estado nutricional durante todo el ingreso. ....  | 102 |
| Tabla 20. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método SNAQ .....   | 104 |
| Tabla 21. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según SNAQ. Los costes están reflejados en Euros (€). ....                 | 107 |
| Tabla 22. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total. ....     | 108 |
| Tabla 23. Características demográficas de los pacientes analizados al alta mediante el método SNAQ. ....  | 109 |
| Tabla 24. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según SNAQ. Los costes están reflejados en Euros (€). ....                    | 112 |
| Tabla 25. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total. ....        | 112 |
| Tabla 26. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario según la edad de los pacientes .....   | 114 |
| Tabla 27. Características demográficas de los pacientes analizados en el sub-estudio de ángulo de fase (PhA). ....  | 119 |
| Tabla 28. Correlaciones de PhA con las principales variables estudiadas. ....   | 120 |
| Tabla 29. Características demográficas de los pacientes clasificados según su estado nutricional determinado mediante PhA. ....   | 121 |
| Tabla 30. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente PhA. ....         | 122 |
| Tabla 31. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente PhA. ....             | 122 |
| Tabla 32. Comparativa de costes de los pacientes del grupo experimental entre aquellos que recibieron soporte nutricional y los que no lo recibieron. ....  | 144 |
| Tabla 33. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (recibir soporte nutricional, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente Coste total. ....                  | 144 |
| Tabla 34. Clasificación de los pacientes en función de su ingesta media durante el ingreso hospitalario. ....   | 148 |
| Tabla 35. Principales motivos de no ingesta de los pacientes analizados. ....   | 148 |
| Tabla 36. Porcentaje medio de ingesta de los pacientes en función de su estado nutricional al ingreso. ....   | 149 |
| Tabla 37. Porcentaje medio de ingesta de los pacientes en función de su estado nutricional al alta. ....  | 150 |
| Tabla 38. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes que influyen en la variable dependiente coste total. ....   | 152 |
| Tabla 39. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (sexo, edad, comorbilidad e ingesta dietética adecuada) que influyen en la variable dependiente estado nutricional al ingreso. .... | 153 |
| Tabla 40. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (sexo, edad, comorbilidad e ingesta dietética adecuada) que influyen en la variable dependiente estado nutricional al alta. ....    | 153 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 41. Valores medios de peso, altura e IMC, según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Coeficiente de correlación intraclase para los parámetros estimados y medidos....   | 154 |
| Tabla 42. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS.....  | 155 |
| Tabla 43. Valores medios de peso, altura e IMC, en función del sexo y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre hombres y mujeres. ....                                 | 156 |
| Tabla 44. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y del sexo.....   | 156 |
| Tabla 45. Valores medios de peso, altura e IMC, en función de la edad y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre grupos de edad. ....                                  | 157 |
| Tabla 46. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y de la edad. ....  | 157 |
| Tabla 47. Coeficiente de correlación intraclase para los parámetros estimados y medidos, para los diferentes grupos de edad. ....   | 158 |
| Tabla 48. Valores medios de peso, altura e IMC, en función del estado nutricional y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre los diferentes estados nutricionales..... | 159 |
| Tabla 49. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y del estado nutricional.....   | 159 |
| Tabla 50. Coeficiente de correlación intraclase para los parámetros estimados y medidos, para los diferentes estados nutricionales.....   | 160 |
| Tabla 51. Costes medios de los pacientes cuando estos se clasificaban en función de su IMC real o referido.....   | 160 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1. Esquema del desarrollo del estudio en el grupo control .....   | 56  |
| Figura 2. Esquema del desarrollo del estudio en el grupo intervención.....   | 59  |
| Figura 3. Documento elaborado para la medición de la ingesta de los pacientes .....  | 63  |
| Figura 4. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso (Coste total 4158,9€ ± 4148,51€). .....   | 75  |
| Figura 5. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso (Coste total 2864,21€ ± 1747,95€). .....   | 76  |
| Figura 6. Comparativa de los valores medios de costes totales de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso. Valores expresados en Euros (€). .....                                       | 77  |
| Figura 7. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta (Coste total 6329,33€ ± 6460,65€) .....  | 79  |
| Figura 8. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta (Coste total 3514,26€ ± 2075,36) .....  | 80  |
| Figura 9. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta. Valores expresados en Euros (€). .....  | 81  |
| Figura 10. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 7324,51€ ± 6245,44€).....   | 84  |
| Figura 11. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene no-malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 3621,11€ ± 2173,78€).....  | 84  |
| Figura 12. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes que se mantienen malnutridos o no malnutridos durante todo el ingreso. Valores expresados en Euros (€). .....                | 85  |
| Figura 13. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso según NRS-2002 (Coste total 4423,36€ ± 4158,78€).....  | 89  |
| Figura 14. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso según NRS-2002 (Coste total 3075,53€ ± 2422,26€).....   | 90  |
| Figura 15. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según NRS-2002. Valores expresados en Euros (€).....                                 | 91  |
| Figura 16. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta según NRS-2002 (Coste total 6736,25€ ± 7597,76€) .....  | 94  |
| Figura 17. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta según NRS-2002 (Coste total 3513,96€ ± 2121,53€).....  | 95  |
| Figura 18. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según NRS-2002. Valores expresados en Euros (€).....                                    | 96  |
| Figura 19. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene malnutridos según NRS-2002 al ingreso y al alta (Coste total 7909,22€ ± 6407,9€).....   | 99  |
| Figura 20. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene no-malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 3573,04€ ± 2134,62€).....  | 99  |
| Figura 21. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes que se mantienen malnutridos o no malnutridos según NRS-2002 durante todo el ingreso. Valores expresados en Euros (€). ..... | 100 |
| Figura 22. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso según SNAQ (Coste total 4356,59€ ± 4379,48€). .....  | 104 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 23. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso según SNAQ (Coste total 2871,45€ ± 1767,79€).....   | 105 |
| Figura 24. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según SNAQ. Valores expresados en Euros (€). ..... | 106 |
| Figura 25. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta según SNAQ (Coste total 6241,28€ ± 3473,68€) .....  | 109 |
| Figura 26. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta según SNAQ (Coste total 3481,68€ ± 2156,39€) .....   | 110 |
| Figura 27. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según SNAQ. Valores expresados en Euros (€). .....    | 111 |
| Figura 28. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario en hombres y mujeres. ....   | 113 |
| Figura 29. Distribución de los valores de HGS de la población estudiada en función de los valores de normalidad para la población española.....                              | 114 |
| Figura 30. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario en hombres y mujeres divididos por grupos de edad.....   | 115 |
| Figura 31. Diferencias de fuerza muscular al ingreso y al alta hospitalarios según el estado nutricional de los pacientes al ingreso hospitalario .....                      | 117 |
| Figura 32. Diferencias de fuerza muscular al ingreso y al alta hospitalarios según el estado nutricional de los pacientes al alta hospitalaria. ....                         | 118 |
| Figura 33. Porcentaje de pacientes malnutridos y no malnutridos según PhA, agrupados por sexo. ....  | 121 |
| Figura 34. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien-nutridos según Gallagher.....  | 124 |
| Figura 35. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según Gallagher. .  | 124 |
| Figura 36. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según Gallagher. ....  | 125 |
| Figura 37. Coste de hospitalización en función del FMI según Gallagher (p = 0,048). Resultados expresados en euros (€). .....  | 125 |
| Figura 38. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según Gallagher. Datos expresados en euros (€). .....             | 126 |
| Figura 39. Coste de hospitalización en función del FFMI según Gallagher. Resultados expresados en euros (€). .....   | 126 |
| Figura 40. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien nutridos según CUN-BAE.....  | 127 |
| Figura 41. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según CUN-BAE... ..   | 128 |
| Figura 42. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según CUN-BAE. ....  | 128 |
| Figura 43. Coste de hospitalización en función del FMI según CUN-BAE (p >0,05). Valores expresados en Euros (€). .....   | 129 |
| Figura 44. Coste de hospitalización en función del FFMI según CUN-BAE (p >0,05). Valores expresados en Euros (€). .....  | 129 |
| Figura 45. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según CUN-BAE. Valores expresados en Euros (€). .....             | 130 |
| Figura 46. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien nutridos según Kyle.....   | 131 |
| Figura 47. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según Kyle.....   | 132 |
| Figura 48. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según Kyle.....  | 132 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 49. Coste de hospitalización en función del FMI según Kyle. Valores expresados en Euros (€).<br>.....   | 133 |
| Figura 50. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según Kyle. Valores expresados en Euros (€). ....   | 134 |
| Figura 51. Gráfico de Bland-Almant para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y CUN-BAE.<br>.....  | 136 |
| Figura 52. Gráfico de Bland-Almant para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y Gallagher.<br>.....  | 137 |
| Figura 53. Gráfico de Bland-Almant para los valores de FMI según las ecuaciones de CUN-BAE y Gallagher. ....   | 138 |
| Figura 54. Gráfico de Bland-Almant para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y BIA. ....  | 139 |
| Figura 55. Administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos, al ingreso y al alta. .  | 140 |
| Figura 56. Comparativa de costes entre los pacientes malnutridos que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Resultados expresados en euros. ....                              | 141 |
| Figura 57. Comparativa de costes del grupo control, entre los pacientes malnutridos al alta que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Resultados expresados en euros.....    | 142 |
| Figura 58. Administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos del grupo intervención, al ingreso y al alta.....   | 143 |
| Figura 59. Comparativa de costes del grupo intervención, entre los pacientes malnutridos al alta que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Valores expresados en euros. .... | 145 |
| Figura 60. Ingesta media de los pacientes estudiados, clasificados en función de su estado nutricional al ingreso y al alta.....   | 150 |
| Figura 61. Ingesta media de los pacientes estudiados, clasificados en función de la administración de suplementos nutricionales y el estado nutricional al ingreso y al alta. ....   | 151 |

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

**DRM:** Malnutrición asociada a la enfermedad. Conocido por sus siglas en inglés *Disease Related Malnutrition*.

**EPOC:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

**ESPEN:** *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition*; Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral.

**MNA:** *Mini Nutritional Assessment*.

**SGA:** *Subjective Global Assessment*.

**MUST:** *Malnutrition Universal Screening Tool*.

**NRS-2002:** *Nutritional Risk Screening 2002*.

**MST:** *Malnutrition Screening Tool*.

**SNAQ:** *Short Nutritional Assessment Questionnaire*.

**SNO:** Suplementos Nutricionales Orales.

**BAPEN:** *British Association of Parenteral and Enteral Nutrition*.

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.

**GRD:** Grupo Relacionado de Diagnóstico.

**HGS:** *Hand Grip Strength*; fuerza de compresión de la mano.

**BIA:** Impedancia bioeléctrica o bioimpedancia.

**FFM:** *Fat-Free Mass*; masa magra o masa libre de grasa.

**FFMI:** *Fat-Free Mass Index*; índice de masa magra o índice de masa libre de grasa.

**FM:** *Fat Mass*; masa grasa.

**FMI:** *Fat Mass Index*; índice de masa grasa.

**TBW:** *Total Body Water*; agua corporal total.

**PhA:** *Phase Angle*; ángulo de fase.

**IMC:** Índice de Masa Corporal.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**IC<sub>h</sub>:** Índice de Charlson.

**EVA:** Escala Visual Analógica.

**ICC:** Coeficiente de Correlación Intraclase de Fisher.

**PIC:** Parte interconsulta

# 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Definición, causas y consecuencias

La malnutrición es una patología provocada por un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el gasto calórico del organismo. El aumento de la ingesta frente al gasto conlleva un riesgo de padecer obesidad, hecho que es bien conocido por la población general. Sin embargo, no existe tanta sensibilidad sobre la inclinación de la balanza hacia el lado contrario, es decir, sobre un aumento del consumo o gasto del organismo con o sin una disminución de la ingesta, lo que se conoce como desnutrición o malnutrición.

Tradicionalmente la malnutrición se ha definido como una disminución del suministro de nutrientes y energía frente a la demanda del organismo para desarrollar sus funciones vitales<sup>1</sup>, y se ha clasificado en tres grupos fundamentales, la malnutrición calórica, la malnutrición proteica y la suma de ambas o malnutrición calórico-proteica.

Sin embargo, en los últimos años se ha acuñado un nuevo término para aludir al estado de desnutrición o malnutrición que sufre una persona a causa de su condición médica, conocida como Malnutrición Asociada a la Enfermedad (DRM, *Disease Related Malnutrition*, por sus siglas en inglés). Se trata de una patología extendida por todos los niveles asistenciales de los países desarrollados, aunque con una prevalencia más alta en los hospitales. Se calcula que entre un 25% y un 50% de la población europea está afectada por esta patología, siendo las personas de mayor edad las más susceptibles de desarrollarla<sup>2</sup>. Esto se debe a que este tipo de desnutrición está fuertemente influido por las enfermedades del paciente, ya que éstas a su vez favorecen la disminución de la ingesta, el aumento del gasto y el incremento de la pérdida de nutrientes<sup>3-6</sup>.

En el año 2010 se alcanzó un consenso internacional para establecer una definición concreta para este tipo de desnutrición, a la que se relacionó no sólo con la disminución de la ingesta o el aumento de los requerimientos sino también con el estado de inflamación del individuo. De esta forma se fijó el término DRM como “la combinación de varios estados de desnutrición e inflamación crónica o aguda, que produce una alteración de la composición corporal y una disminución de la función biológica”, y se clasificó en tres tipos de síndromes diferentes, en función del grado de inflamación sistémica que presente el individuo<sup>7</sup>:

- “Malnutrición relacionada con la inanición”: Tiene lugar cuando se produce una pérdida de peso crónica sin inflamación (ej.: desnutrición por motivos de pobreza o negación para la ingesta de alimentos como la anorexia nerviosa).

- “Malnutrición asociada a una enfermedad crónica”: Ocurre cuando el adelgazamiento crónico se da a la par de una inflamación crónica (ej.: obesidad sarcopénica, insuficiencia renal crónica, EPOC...).
- “Malnutrición relacionada con una enfermedad aguda o un estado de agresión”: Se produce cuando la pérdida de peso es debida a una inflamación aguda o severa (ej.: neumonía, pancreatitis aguda, politraumatismo....).

La malnutrición puede producirse por una disminución de la ingesta, por un aumento de requerimientos, por un aumento de las pérdidas de nutrientes o por un aumento del estrés debido a la enfermedad<sup>8</sup>. La causa más frecuente son los procesos crónicos, que producen dificultades en la ingesta, anorexia y un aumento de los requerimientos<sup>2</sup>. Uno de los factores que más influyen en el riesgo de desnutrición es la clase de enfermedad que tenga el paciente<sup>9</sup>; de hecho, los pacientes con más riesgo de sufrir malnutrición son aquellos con patologías oncológicas e infecciosas<sup>6</sup> y los que presentan alteraciones del aparato digestivo<sup>10</sup>. Así mismo, la edad se considera un factor de riesgo, motivo por el cual la malnutrición es más frecuente en los ancianos<sup>11</sup>. También se ha demostrado que la malnutrición aumenta durante el ingreso hospitalario, debido al ayuno previo a algunos procedimientos diagnósticos o terapéuticos, la falta de sensibilidad del personal sanitario por el estado nutricional de los pacientes, el déficit de calidad de hostelería de los hospitales, etc.<sup>5,12</sup>.

La desnutrición hospitalaria se asocia con un incremento de las complicaciones que sufre el paciente durante su ingreso en el hospital, lo que da lugar a una duración de la estancia más prolongada y un mayor uso de recursos<sup>13</sup>. Numerosos investigadores han verificado que los pacientes que padecen malnutrición tienen mayor riesgo de sufrir infecciones, experimentan ingresos hospitalarios más prolongados y presentan tasas mayores de reingresos, a la vez que aumenta su riesgo de mortalidad<sup>14,15</sup>. Todas las consecuencias anteriores llevan asociadas un incremento en la utilización de los recursos sanitarios, que ha sido medido tanto en términos materiales (uso de antibióticos, tasa de reingresos) como en términos económicos<sup>9,16</sup>. Atendiendo a éstos últimos, se estima que la desnutrición hospitalaria supone un incremento importante sobre el coste total de hospitalización de los individuos no desnutridos<sup>17,18</sup>.

## 1.2. Diagnóstico de la malnutrición asociada a la enfermedad

Según las guías clínicas de la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN) sobre el diagnóstico de la malnutrición<sup>19</sup>, un método para la evaluación de malnutrición debe de tener validez y ser reproducible y práctico. Convendría que recogiera información sobre la condición nutricional del paciente en la actualidad, la estabilidad de esta condición y si la enfermedad de base del paciente puede acelerar el empeoramiento nutricional. Además debería de estar seguido de protocolos de tratamiento para los pacientes identificados con malnutrición o riesgo de padecerla.

Entre las diversas metodologías que existen para diagnosticar la malnutrición se pueden distinguir cinco tipos fundamentales: las medidas antropométricas, los parámetros analíticos, los métodos de cribado nutricional y los procedimientos basados en la composición corporal (como la bioimpedancia) y la capacidad funcional (o dinamometría).

Tradicionalmente, las medidas antropométricas han sido las más utilizadas. Se caracterizan por que son fáciles de determinar, baratas y no invasivas<sup>5</sup>. Las más habituales para la identificación de la malnutrición son la circunferencia del brazo, que mide la reserva de proteína muscular; el pliegue del tríceps, para medir la reserva de grasas; y el peso y la talla, con los que se determina el índice de masa corporal (IMC), de amplio uso en todos los ámbitos sanitarios. Estas medidas presentan la limitación de poder resultar algo confusas en los casos en los que el paciente presenta edemas<sup>20</sup>. Se consideran medidas poco sensibles y menos específicas que los parámetros analíticos<sup>21,16</sup>.

Las determinaciones bioquímicas que más se han relacionado con la malnutrición han sido la albúmina, la prealbúmina, la transferrina y el conteo de linfocitos, entre otros. Sin embargo estos métodos cada vez están más en desuso debido a la existencia de opiniones controvertidas sobre su validez, ya que son poco específicos para detectar cambios en el estado nutricional, existiendo múltiples motivos no nutricionales que pueden modificar estos valores<sup>22,23</sup>. Muchos autores los consideran marcadores de gravedad de la enfermedad, cuya alteración podría dar lugar a un mayor riesgo de malnutrición.

Los métodos de cribado nutricional son combinaciones de preguntas relacionadas con el peso, el apetito, las patologías de los pacientes, etc. referidas tanto al momento de la realización del cuestionario como la evolución durante los últimos meses de los datos evaluados. La mayoría de los procedimientos para diagnosticar la malnutrición incorporan cuestiones que permiten discernir entre la malnutrición crónica y malnutrición aguda, o bien la suma de ambas. Una de las cuestiones que

con más frecuencia se realizan en la valoración nutricional al ingreso es cuánto peso ha perdido el paciente durante los últimos 3-6 meses, destinada a conocer si éste sufre desnutrición crónica. Para saber si sufre malnutrición aguda se suele recurrir a la estimación de la pérdida de peso en el último tiempo, como por ejemplo en el último mes o durante la estancia hospitalaria.

En la actualidad existen numerosos métodos de valoración nutricional diferentes diseñados con el fin de identificar la DRM<sup>24</sup>. Aunque la ausencia de un procedimiento de evaluación aceptado universalmente hace más difícil su integración y aplicación en la rutina de la práctica clínica<sup>25,26</sup>, algunos de los métodos más conocidos han conseguido hacerse un hueco en diferentes ámbitos de la actividad asistencial. Entre los más populares destacan el *Mini Nutritional Assessment* (MNA) y el *Subjective Global Assessment* (SGA), ambos utilizados como métodos de referencia en numerosos estudios. El MNA<sup>27</sup> está reconocido como el mejor método para la evaluación nutricional de los pacientes mayores de 65 años, mientras que el SGA<sup>28</sup> es una de las herramientas más usada para la valoración de la población adulta.

Junto a estas herramientas mencionadas, para la detección de la malnutrición en los pacientes hospitalizados adultos destacan el *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) y el *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002). El MUST<sup>29</sup> ha sido validado también para su utilización en el ámbito ambulatorio y su aplicación está extendida por todo el Reino Unido. El NRS-2002<sup>30</sup> es en la actualidad el método recomendado por la ESPEN para la valoración nutricional del paciente adulto hospitalizado<sup>19</sup>. Este cuestionario se desarrolló para identificar a los pacientes que pueden beneficiarse del tratamiento con soporte nutricional<sup>31</sup>.

Otras herramientas a mencionar son aquellas que permiten una detección rápida y sencilla del paciente malnutrido, conocidas como “quick and easy tools”. Entre ellas destacan el *Malnutrition Screening Tool* (MST)<sup>32</sup> y el *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ)<sup>33</sup>, de aplicación general para detectar malnutrición en la población hospitalizada.

Dada la amplia variedad de herramientas disponibles y la falta de consenso de la comunidad científica internacional, algunos autores han creado algoritmos de decisión para la elección del método más adecuado en función de la población de estudio y de la profesión de la persona que realiza la valoración nutricional<sup>34</sup>.

En los últimos años están adquiriendo relevancia otras formas de identificación de los pacientes malnutridos basadas en la capacidad funcional y composición corporal de los sujetos. Dada la importancia y complejidad de estos nuevos métodos los trataremos separadamente más adelante.

### 1.3. Tratamiento de la DRM: El soporte nutricional

La valoración nutricional es poco eficaz si no va acompañado de un plan de cuidado nutricional. En la actualidad se considera que la malnutrición está infratratada, estimándose que únicamente el 5-50% de los pacientes que sufren malnutrición reciben terapia nutricional<sup>35</sup>.

Existen numerosos métodos que permiten mejorar la ingesta, entre los que destacan el consejo dietético, los alimentos fortificados y los suplementos nutricionales. Otras técnicas que se podrían emplear para mejorar el estado nutricional de los pacientes hospitalizados serían la modificación de los servicios de comidas del hospital, con una mejor adaptación de los horarios y tipo de comidas al gusto de los pacientes, el suministro de alimentos entre horas (aperitivos o snacks) o la asistencia para comer a los enfermos que lo requieran<sup>17,36</sup>. Además está probado que el cuidado de la enfermería en este aspecto es esencial para mantener el estado nutricional de los pacientes ingresados<sup>37</sup>.

Los suplementos nutricionales orales (SNO) se consideran uno de los métodos más efectivos para la suplementación energética y proteica de los pacientes. Son alimentos de consistencia líquida o semisólida utilizados para incrementar la ingesta en los ancianos y los pacientes con diversos problemas de alimentación y salud. Los SNO facilitan la ingesta de energía y nutrientes, permitiendo una mejora del peso del paciente y sus capacidades físicas, a la vez que disminuyen la mortalidad, las complicaciones y la estancia hospitalaria. Dentro de los diferentes tipos de suplemento nutricional, los líquidos son preferidos frente a los sólidos, ya que requieren menor tiempo de vaciado gástrico y permiten un incremento de la ingesta calórica total más sencilla. Las cantidades pequeñas, de diferentes sabores y administradas varias veces al día han demostrado un mayor cumplimiento que la administración de volúmenes más grandes en menos tomas<sup>38</sup>.

Es amplia la bibliografía que avala el efecto positivo que produce el soporte nutricional en el estado de salud de los pacientes, demostrando que el tratamiento nutricional reduce de forma significativa la duración del ingreso hospitalario, a la vez que supone un aumento en la calidad de vida y capacidad funcional de los pacientes<sup>39</sup>. Además, si este tratamiento se instaura de forma temprana, los beneficios clínicos obtenidos son mayores<sup>40,41</sup>.

No obstante, todas prácticas destinadas al tratamiento de la malnutrición suponen un coste añadido a los sistemas de salud. Algunos estudios han demostrado que el tratamiento de la malnutrición es coste-efectivo<sup>42</sup>, aunque otros dudan de estos resultados<sup>17,26</sup>. Por tanto, la utilización del soporte nutricional y su coste-efectividad es actualmente motivo de polémica.

#### **1.4. Ingesta dietética**

La disminución de la ingesta dietética es una de las principales causas del desarrollo de la malnutrición.

Existen numerosos factores que influyen en que la dieta de un individuo se vea disminuida, produciendo un desequilibrio entre las necesidades del organismo y los aportes que recibe. Entre las causas que pueden alterar la ingesta encontramos cuestiones personales, relacionados con la comida y/o ambientales<sup>38</sup>. Los factores personales se deben a alteraciones fisiológicas y problemas psicológicos y sociales, que en su conjunto producen alteraciones en los hábitos de alimentación. Entre las principales variaciones que se producen en las personas mayores destacan la anorexia de la edad, que es el nombre con el que se denomina al descenso en el consumo de alimentos entre los 40 y los 70 años. La reducción de energía en esta edad puede llegar a ser de 1300 Kcal/día y 600 Kcal/día respecto a sus necesidades estimadas, para hombres y mujeres respectivamente. La disminución del gasto junto con las alteraciones en la dentición, la visión, el olor y el sabor que se producen en la vejez favorecen este hecho. La enfermedad también juega un papel importante en esta reducción de la ingesta dificultando la salivación y la deglución, y algunos de los medicamentos más comunes también influyen en la digestión y absorción de los nutrientes (ej.: antiácidos).

Entre los factores relacionados con los alimentos destacan el sabor, la apariencia y la palatabilidad de la comida. La densidad energética influye en la saciedad y la sensación de llenado gástrico. Y el volumen y cantidad de las raciones también son importantes, siendo negativo el efecto que produce una gran cantidad de comida en personas que tiene dificultades para cubrir sus necesidades energéticas. Por tanto, parece que las raciones pequeñas con alta densidad calórica favorecen las ingesta. Las comidas en forma líquida también ayudan a aumentar la ingesta, debido a que líquidos producen menor sensación de saciedad y el vaciamiento gástrico se produce más rápido, además de favorecer la alimentación en pacientes con problemas de salivación, masticación y deglución.

Entre los factores ambientales hay que resaltar que un buen ambiente para disfrutar de la comida y la compañía son fundamentales para estimular la ingesta. Establecer horarios fijos de comida y respetar el tiempo dedicada a las mismas es importante para una adecuada nutrición. El ambiente en el que discurre la comida, la temperatura, el ruido... favorecen el consumo de alimentos y la variabilidad de los platos. Para algunas personas, sobre todo mayores y enfermos, es importante disponer de una asistencia adecuada para poder alimentarse.

Los métodos destinados a conocer la ingesta de los pacientes se denominan encuestas dietéticas. Existen diferentes herramientas para estimar la ingesta, en función de si queremos conocer la ingesta de un individuo o de un grupo de individuos o de si estamos estimando grupos determinados de alimentos, frecuencias de consumo o cantidades de alimentos. Los métodos individuales son los que tienen mayor aplicación en la práctica clínica y entre ellos distinguimos los registros dietéticos, el recordatorio de 24 horas, las encuestas de frecuencias de consumo y la historia dietética. El registro dietético y las encuestas de frecuencia de consumo están destinados a conocer la periodicidad de consumo de un alimento o grupo de alimentos concreto. El recordatorio de 24 horas es uno de los métodos más utilizados en la práctica clínica, debido a que es sencillo y rápido de aplicar, permitiendo conocer las cantidades y tipos de alimentos que ha ingerido una persona en las últimas 24-48 horas. La historia dietética es una combinación de los métodos anteriores.

Se ha observado que la alimentación en los hospitales es deficiente. Numerosos estudios reflejan que muchos de los pacientes ingresados no ingieren toda la comida que se les sirve, siendo un porcentaje muy elevado el de los pacientes que no llegan a cubrir sus requerimientos energéticos y proteicos diarios<sup>43</sup>. Existen varios factores que favorecen que la disminución de la ingesta sea especialmente reducida en los pacientes hospitalizados, como son los menús especiales, la dieta absoluta aplicada para la realización de pruebas médicas, la inflexibilidad horaria o la falta de asistencia<sup>44</sup>. Las consecuencias de la baja ingesta quedan reflejadas en un empeoramiento del estado nutricional del individuo, un aumento de las complicaciones y una mayor estancia hospitalaria<sup>45</sup>. Debido a esto, en algunos países europeos el control de la ingesta y la implantación de técnicas que ayuden a favorecer la alimentación son de carácter obligatorio en hospitales y otras instituciones sanitarias<sup>46,47</sup>.

### **1.5. La DRM en la práctica clínica**

La malnutrición asociada a la enfermedad recibe poca atención en la práctica clínica hospitalaria. En 2004 Pérez de la Cruz et al.<sup>9</sup> estudiaron la importancia que se le daba a la malnutrición en la práctica clínica, hallando que únicamente el 17% de los pacientes ingresados era pesado durante su estancia en el hospital y que el control de la ingesta dietética sólo se realizaba en el 12% de los mismos. Finalmente sólo el 3% de los pacientes hospitalizados fueron diagnosticados de malnutrición.

Actualmente la rutina hospitalaria en este aspecto no ha sufrido muchos cambios y el diagnóstico de malnutrición sigue siendo infrecuente entre los pacientes hospitalizados. La falta de educación nutricional se considera uno de los puntos más relevantes para la alta prevalencia de la desnutrición<sup>48,49</sup>. Varios estudios demuestran que la falta de conocimiento del personal sanitario es un factor tan relevante en la causa de la desnutrición como las diferencias socioeconómicas u otros factores de riesgo. Este desconocimiento se refleja en el déficit de datos nutricionales (peso, talla, control de ingesta, etc.) que existen en las historias clínicas de los pacientes, así como la carencia de especialistas en nutrición que hay en los hospitales. Todo esto podría explicar la dificultad de implantación de métodos de cribado nutricional en los centros sanitarios<sup>50</sup> y el incremento de la malnutrición que se produce en los pacientes con un tiempo de ingreso prolongado<sup>12,51</sup>.

## 1.6. Repercusiones económicas

La malnutrición hospitalaria está asociada a un incremento del gasto sanitario, debido principalmente al aumento de las complicaciones, la mayor duración de la estancia hospitalaria y el mayor uso de recursos que lleva implícito<sup>9,13</sup>. El coste de la malnutrición hospitalaria ha sido medido en numerosos estudios, donde siempre se ha demostrado que suponen un incremento de costes<sup>52,53</sup>. Sin embargo, la metodología utilizada en estos estudios es diversa en cuanto a los parámetros medidos y la forma de medirlos, lo que complica la valoración general del incremento de costes que supone la malnutrición en los diferentes ámbitos del sistema sanitario y en los diferentes sistemas de salud. De forma general, se estima que en Europa este tipo de desnutrición supone un coste anual de 179 billones de euros<sup>54</sup>.

### 1.6.1. Impacto de la malnutrición para los sistemas nacionales de salud

El coste que supone la malnutrición a los diferentes sistemas de salud de los países europeos ha sido estudiado en los últimos años.

Uno de los primeros estudios disponibles sobre este asunto fue el informe *Cepton*, publicado en Alemania en 2007. En él se estimaba que el impacto económico de la malnutrición en este país ascendía a 9 billones de Euros anuales (valores de 2003), de los cuales 5 billones se producían en los hospitales. Este incremento de costes era debido a la mayor duración de la estancia hospitalaria que requerían los pacientes malnutridos, lo que implicaba un aumento de los gastos de tratamiento para estos pacientes<sup>55</sup>.

En el Reino Unido también se ha conocido este coste gracias a un estudio realizado por la *British Association of Parenteral and Enteral Nutrition* (BAPEN). Realizado en 2007, es uno de los reportajes económicos más conocidos sobre malnutrición y en él se calcula que el incremento de gasto debido a la malnutrición es de 7,3 billones de libras (15 billones de euros, según el cambio monetario en ese momento), asociados mayoritariamente a estancias hospitalarias más largas y necesidad de cuidados a largo plazo<sup>56</sup>. Basándose en los resultados de este estudio, Rice et al.<sup>57</sup> realizaron otro trabajo sobre el coste de la malnutrición en Irlanda. En él se estima que el incremento anual de gasto atribuible a la malnutrición era de 1,4 billones de euros, teniendo en cuenta el coste en recursos de los pacientes malnutridos estimado por fuentes oficiales y la prevalencia de malnutrición en los distintos ámbitos sanitarios.

El mismo año de la publicación del estudio de Rice et al. (2012), se publicó en España el estudio PREDyCES, realizado con el propósito de medir el coste hospitalario de la malnutrición. Para ello considera el coste de la estancia hospitalaria, el gasto farmacológico, los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en la Unidad de Urgencias y el coste de pruebas complementarias. Esta valoración dio lugar a un incremento del gasto que se estimó en 1.143 millones de euros y, aunque sólo considera el ámbito hospitalario, la metodología de trabajo aplicada lo convierten en uno de los estudios multicéntricos más precisos llevados a cabo en Europa<sup>58</sup>.

Posteriormente se han realizado estudios en Holanda y en Croacia. El coste de la malnutrición en Holanda se valoró mediante una fórmula matemática que permitía calcular el incremento de costes asociados a la malnutrición en función de la enfermedad que tuviera el paciente<sup>59</sup>. En Croacia, el coste de malnutrición se estimó en 97.35 millones de euros anuales<sup>60</sup> y para determinarlos se consideró el uso de recursos requerido para cada enfermedad y la prevalencia de malnutrición en cada tipo de patología.

Cabe señalar que todos los estudios reseñados siguen metodologías diferentes para calcular el coste de la malnutrición. Mientras que unos tienen en cuenta el efecto de la malnutrición en todos los ámbitos del sistema nacional de salud, otros sólo miden su efecto en el hospital. Por otra parte, la estimación de los costes también es diferente, ya sea mediante cálculos y fórmulas matemáticas<sup>59</sup> o con medición precisa de los costes de un grupo de pacientes<sup>58</sup>, que posteriormente se extrapolan a la población general. Sin embargo, independientemente de cómo lo midan, en todos se demuestra que la malnutrición supone un gasto importante dentro de los Sistemas Nacionales de Salud, estimado entre el 1,8% y el 10% del presupuesto de los mismos (*Tabla 1*).

| País                      | Año  | Estimación de coste de la malnutrición | % del Presupuesto en Sanidad |
|---------------------------|------|--|------------------------------|
| Alemania <sup>55</sup>    | 2003 | 9 billones de euros                    |                              |
| Holanda <sup>59</sup>     | 2013 | 1,9 billones de euros                  | 2,10%                        |
| Reino Unido <sup>56</sup> | 2007 | 15 billones de euros                   | 10%                          |
| España <sup>58</sup>      | 2012 | 1143 millones de euros                 | 1,80%                        |
| Irlanda <sup>57</sup>     | 2012 | 1,4 billones                           | 10%                          |

Tabla 1. Costes de la malnutrición en los países europeos

### 1.6.2. Coste de la malnutrición de los pacientes ingresados

Numerosos autores han demostrado que los pacientes hospitalizados que se encuentran malnutridos o en riesgo de malnutrición suponen un mayor gasto que aquellos que no están malnutridos.

Las referencias más incipientes fueron aportadas por autores estadounidenses, que mostraron el mayor coste de la malnutrición tanto en pacientes médicos como en pacientes quirúrgicos. Para los pacientes médicos, Robinson et al. calcularon que el gasto de los pacientes malnutridos era un 108% mayor que el de los no malnutridos, debido fundamentalmente a unas estancias hospitalarias más prolongadas y el mayor uso de recursos de los pacientes malnutridos. Además este trabajo fue el primero en admitir que el cuidado de los pacientes en riesgo de malnutrición no estaba reconocido en el sistema de *Grupo relacionado de diagnóstico* (GRD), lo que podría acarrear problemas económicos<sup>61</sup>. En otro estudio se publicó un incremento del 35% de gasto para los pacientes malnutridos que iban a ser sometidos a cirugía de remplazamiento de rodilla o cadera. Este estudio, que fue el primer trabajo que medía el coste de la malnutrición en pacientes quirúrgicos, consideraba los costes asociados a la estancia hospitalaria, quirófano, rehabilitación y demás uso de recursos<sup>62</sup>. Posteriormente una revisión retrospectiva basada en más de 700 pacientes estimaba este sobrecoste en un 44%<sup>63</sup>.

Más adelante, Meguid et al.<sup>64</sup> (1993) valoraron que la malnutrición producía anualmente un incremento de coste de \$18 billones de dólares americanos (debido a estancias hospitalarias más prolongadas). En otro estudio, Chima et al.<sup>52</sup> (1997) examinaron el coste de los pacientes malnutridos ingresados en plantas médicas. El trabajo de Chima et al., llevado a cabo de forma prospectiva, consideraba los costes de estancia hospitalaria, medicación, pruebas médicas, test y procedimientos, lo que le llevó a demostrar que la malnutrición suponía un incremento de gasto del 36% más en relación a los pacientes no malnutridos.

Los autores europeos también han medido el incremento de gasto que supone la malnutrición en los hospitales utilizando diversas metodologías. Uno de los primeros autores, entre los más relevantes, fue Ockenga<sup>10</sup> (Alemania, 2005), que realizó un estudio basado en el cambio del GRD de los pacientes malnutridos, debido al aumento de complicaciones que sufrían estos pacientes. De esta forma estimó que los GRDs de los pacientes malnutridos eran un 8,3% más caros que los GRDs de los pacientes no malnutridos con la misma patología. Otro estudio que utilizó los GRDs para el cálculo de los costes de los pacientes malnutridos fue el de Amaral et al.<sup>65</sup>, valorando que el incremento de costes generados por la malnutrición suponían un 121,93% más respecto a los costes de los pacientes no malnutridos.

La aplicación de los costes de GRD para determinar el sobrecoste de la malnutrición en los pacientes postquirúrgicos también fue estudiado en Francia por Melchior et al.<sup>53</sup>. Para ello dividieron a los pacientes del estudio en cuatro grupos, en función de las complicaciones que estos presentaban al ingreso, y a cada grupo de asignó un coste de GRD, que era mayor cuantas más complicaciones

presentaran los pacientes. Los pacientes malnutridos eran clasificados directamente en el grupo 2 de complicaciones. Posteriormente comparó el coste de todos los pacientes malnutridos y bien nutridos, valorando el sobrecoste de la malnutrición en un 23%.

Con una metodología distinta, el estudio PREDyCES<sup>58</sup> publicaba que el aumento de costes debido a la malnutrición se correspondía con un 20,7%. Este trabajo fue realizado como un estudio multicéntrico, basando el cálculo de costes de la malnutrición en los costes de la estancia hospitalaria, el ingreso en UCI, el ingreso en Urgencias, las complicaciones, las pruebas médicas, los medicamentos y el soporte nutricional. Anterior a éste, se había publicado otro estudio en España con la misma finalidad, en el cual se valoraba el incremento de costes debido a la malnutrición en un 68,04% más en relación a los pacientes no malnutridos, considerando el coste de las comidas, los medicamentos y la estancia hospitalaria, así como los costes según el GRD<sup>16</sup>.

Fuera de las fronteras europeas, Correia et al. realizaron un estudio multicéntrico en los hospitales de Brasil. Estimaron que los pacientes malnutridos ingresados en estos hospitales suponían un gasto tres veces mayor al de los pacientes no malnutridos. Para medir este coste utilizó la tasa diaria de enfermería, y si el paciente presentaba complicaciones, se consideraban también los costes de las pruebas médicas y de los medicamentos<sup>14</sup>.

Aludiendo a otra metodología para el cálculo de costes, Rowell et al. crearon una fórmula matemática con el objetivo de conocer el coste de la malnutrición en los hospitales australianos. Mediante esta fórmula, los autores lograron obtener el coste de la malnutrición teniendo en cuenta todos los costes que puede tener un paciente durante su ingreso hospitalario (incluyendo costes directos y costes indirectos), a la vez que evitaba el factor confusor que supone la gravedad de la patología de los pacientes. Con la aplicación este método, los costes de malnutrición fueron estimados en 10,7 millones de dólares australianos anuales, para el conjunto de los hospitales públicos de ese país<sup>66</sup>.

En Asia, Lim et al. llevaron a cabo un estudio para medir los costes de malnutrición en un hospital terciario de Singapur. El incremento de los gastos se valoró en un 24% más que los mismos costes para los pacientes no malnutridos. Para este cálculo se consideraron las tasas del personal sanitario, los gastos de tratamientos y pruebas médicas y otros consumos derivados del ingreso. La diferencia en los costes en función del GRD fue significativa, ya que el coste de los pacientes malnutridos triplicó el coste de los no malnutridos<sup>67</sup>.

### 1.6.3. El coste de la malnutrición fuera de los hospitales

La medición del coste que supone la malnutrición para los pacientes que no están ingresados es la más difícil de calcular. Esto se debe a la complejidad y diversidad de los datos, ya que este coste tendría que incluir los gastos de las consultas de médicos de Atención Primaria, enfermería, médicos especialistas y medicamentos y otros productos de farmacia, entre otros. Sin embargo, este es uno de los costes más significativo, ya que la malnutrición afecta sobre todo a la población anciana que, generalmente, vive en sus casas o en residencias, siendo temporal su estancia en los hospitales.

No han sido muchos los autores que han medido este coste en términos económicos, pero sí existen varios estudios que reflejan que los pacientes que sufren malnutrición utilizan más los recursos sanitarios existentes, objetivándose en una mayor frecuencia de las consultas de Atención Primaria, mayor consumo de recetas y mayor tasa de ingresos hospitalarios<sup>68,69</sup>.

En un estudio prospectivo llevado a cabo por Edington et al., se medían las consultas a los médicos de Atención Primaria, la tasa de prescripción de recetas, las consultas hospitalarias ambulatorias y los ingresos hospitalarios, y se clasificaba a los pacientes en cuatro grupos en función de su IMC. En el análisis se observó que los pacientes que presentaban menor IMC mostraban mayores tasas de prescripción de recetas, más consultas médicas y mayor grado de morbimortalidad, medido en base a la tasa de reingresos y la mortalidad<sup>68</sup>.

Años después, Guest et al. desarrollaron un estudio que medía el impacto económico de la malnutrición en la comunidad, basándose en las consultas al médico de Primaria y la tasa de ingresos hospitalarios como parámetros principales, aunque también consideraba otros costes como la medicación, la atención de enfermería y las pruebas diagnósticas. Estos datos fueron medidos en un grupo de pacientes durante un periodo de seis meses y, al final del estudio, se demostró que los pacientes malnutridos produjeron un gasto 1000€ superior por paciente que el gasto de los pacientes no malnutridos<sup>69</sup>.

En referencia a los términos económicos, el estudio llevado a cabo por Rice et al. en Irlanda también estima los costes de la malnutrición en pacientes no ingresados. Este estudio, en su sección sobre los costes de la malnutrición en la comunidad, calcula que el 9% de la población está malnutrida y que ésta supone un coste de 464 millones de euros al sistema de salud. Este coste fue deducido del coste total en pacientes no hospitalizados, seleccionando posteriormente la parte proporcional correspondiente a los pacientes malnutridos<sup>57</sup>.

Por último, uno de los estudios más recientes enfocados en el coste de la malnutrición fue realizado por Meijers et al., calculando el sobrecoste de la malnutrición en las residencias de

ancianos holandesas. Para ello se basaron el tiempo empleado por el equipo médico y de enfermería para llevar a cabo actividades de diagnóstico, tratamiento y cuidado nutricional, considerando a su vez el salario de los diferentes profesionales sanitarios implicados y el gasto de recursos que generaban los pacientes, así como la prevalencia de desnutrición que existía en las residencias. El coste total atribuible a la malnutrición fue de 279 millones de euros, principalmente debido al mayor tiempo que requieren para su cuidado este tipo de pacientes<sup>70</sup>.

#### **1.6.4. Conclusiones**

En resumen, la malnutrición supone un coste muy importante en los sistemas de salud de todos los países. Aunque no son muchos los estudios que miden directamente el coste de la malnutrición asociada a la enfermedad, en todos ellos se refleja el gran incremento de gasto que suponen los pacientes malnutridos en cualquier ámbito del sistema sanitario.

Estimar un coste exacto de la malnutrición es difícil. En gran parte porque resulta muy complicado separar el coste de la malnutrición del de otras enfermedades que sufren los pacientes. Por otro lado, la variabilidad de estudios publicados sobre el tema no permite determinar el coste con exactitud, ya que estos estudios están realizados en diferentes ámbitos y su forma de medir los costes es diversa. Además, son pocos los estudios que miden de forma prospectiva e individualizada por paciente los costes, ya que en varios de los artículos citados los costes se han calculado mediante estimaciones someras o fórmulas matemáticas. Serían necesarios estudios prospectivos y con mediciones individualizadas realizados sobre un grupo de pacientes que permitieran, de forma precisa, extrapolar los datos al resto de la sociedad y que estas, a su vez, nos permitieran englobar los distintos ámbitos sanitarios para poder establecer un compendio global del coste de la malnutrición en los sistemas de salud.

Por otro lado, aunque las asociaciones nacionales e internacionales de nutrición (BAPEN, ESPEN) poco a poco van consiguiendo que los gobiernos tomen conciencia del gasto que supone la malnutrición asociada a la enfermedad y se impliquen en tomar medidas, en la práctica clínica aún se ven poco indicios de resolver el problema. El conocimiento de los costes definitivos que conlleva la malnutrición, junto con la bibliografía que existe sobre el ahorro que supone el tratamiento de la misma, tanto durante la estancia hospitalaria como en la comunidad, supondría el impulso definitivo necesario para llevar a cabo todos los proyectos de las asociaciones y los gobiernos relacionados con la identificación y el tratamiento de la malnutrición asociada a la enfermedad.

### 1.7. Dinamometría aplicada al diagnóstico de la DRM

La fuerza muscular es un indicador de la capacidad física, la masa muscular y el estado nutricional del individuo. Entre los métodos que existen para determinarla se encuentran la fuerza de extensión de las piernas, la fuerza de flexión de la cadera o la fuerza de compresión de la mano. Esta última, conocida por sus siglas en inglés HGS (*Hand Grip Strength*), es fácilmente aplicable a pie de cama y representa una de las medidas de fuerza muscular más utilizadas en el ámbito clínico. Su magnitud refleja la fuerza máxima derivada de la combinación de la contracción de los músculos extensores y flexores de la mano, que producen la contracción de la mano<sup>71</sup>.

La fuerza muscular está determinada por la edad y el sexo del individuo en los pacientes sanos<sup>72,73</sup>. Sin embargo, también se ve afectada en gran medida por la enfermedad, la inmovilización, la comorbilidad y el tratamiento. La reducción de la fuerza muscular se ha asociado con una pérdida de capacidad física, que a su vez ejerce un impacto negativo en la recuperación de la salud después de una enfermedad o un procedimiento quirúrgico. Esto explica el alto poder predictivo de las diferentes pruebas de fuerza muscular, que se han empleado para la determinación de resultados clínicos y recuperación de la enfermedad, demostrando que este parámetro posee una buena correlación con el aumento de la estancia hospitalaria, las complicaciones clínicas y la morbi-mortalidad. Gracias a esto, la fuerza muscular se considera un buen predictor de la independencia para la realización de las actividades básicas de la vida diaria y de la mortalidad prematura<sup>74</sup>.

El estado nutricional también afecta a la fuerza muscular, ya que la pérdida de masa muscular y las variaciones electrolíticas que se producen en los pacientes malnutridos dan lugar a alteraciones en la capacidad y morfología de los músculos además de una disminución de la masa muscular. Prueba de ello son los resultados del estudio de McWitter-Pennington<sup>5</sup>, donde hallaron que los pacientes que tenían menor fuerza muscular presentaban malnutrición en mayor porcentaje que los que tenían una fuerza muscular normal, o los resultados de Norman et al.<sup>75</sup>, en donde los pacientes malnutridos tuvieron unos valores de HGS un 25,8% inferiores que los obtenidos por los pacientes bien nutridos. Es por esto que la fuerza muscular, junto con otros parámetros, se considera una herramienta útil para el diagnóstico de la malnutrición<sup>4,76,77</sup>. Este valor pronóstico de la HGS también ha sido usado para evaluar la efectividad del soporte nutricional, manifestándose como un buen medidor del efecto de la terapia nutricional a corto y largo plazo<sup>78,79</sup>.

Existen varios aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la medición de la fuerza de contracción de la mano. Por un lado, la posición que tiene el individuo en el momento de realizar la determinación influye en gran parte en la medida obtenida. Esto ha dado lugar a la creación de unas

recomendaciones sobre la posición que debe adoptar la persona a la hora de realizar la medición, conocida como posición estándar, en donde las individuos deben estar sentados cómodamente con la espalda recta y los hombros alineados, con el codo apoyado en una mesa y flexionado un ángulo de 90° y el antebrazo y la muñeca en posición neutral<sup>80</sup>. La mano en la que se realiza la medición también es importante, a la vez que motivo de controversia entre distintos autores, ya que algunos defienden realizar la medición en la mano no dominante mientras que otros no encuentran diferencias entre ambas manos<sup>81,82</sup>. Por otro lado, también se ha discutido el número de mediciones a realizar y cuál es la medida que se utiliza como definitiva. Entre los estudios más conocidos sobre medición de fuerza muscular existe variedad en los criterios aplicados, siendo más frecuente la toma de 2 ó 3 mediciones por individuo y adoptando como definitivo bien el valor más alto o bien el valor medio de las mediciones realizadas<sup>41,76</sup>. Otro punto de debate hace alusión a los valores de referencia que necesitan las mediciones de HGS para poder ser interpretados. Gran parte de la comunidad científica piensa que los valores normales deben establecerse en cada población y para cada sexo y rango de edad, motivo por el cual muchos autores han investigado sobre los valores de referencia de su población de estudio a partir de un subgrupo de individuos sanos<sup>83,84</sup>. Entre estos destacan Webb et al.<sup>85</sup>, que estimaron que un valor de fuerza muscular inferior al 85% de la fuerza estándar según el sexo y la edad del individuo era predictor de complicaciones postquirúrgicas, llegando a detectar de este modo casi el 74% de las complicaciones. Este criterio ha sido aplicado por varios investigadores para determinar el valor predictivo de la fuerza muscular<sup>5,83</sup>. Más recientemente otros autores han determinado métodos diferentes para la estimación de valores de referencia de la HGS, como la división del total de los valores en cuatro cuartiles y estimando como valores normales los dos cuartiles centrales o mediante la aplicación de ecuaciones complejas<sup>86,87</sup>.

### 1.8. Determinación del ángulo de fase y la malnutrición asociada a la enfermedad

La impedancia bioeléctrica (BIA) es un método que permite conocer la composición corporal del organismo proporcionando una pequeña corriente eléctrica sobre el mismo. Su aplicación da como resultado diversos parámetros que nos ayudan a determinar con exactitud valores como la masa magra (FFM), la masa grasa (FM) o el agua corporal total (TBW), características de la composición corporal del individuo. El uso de la bioimpedancia está en aumento ya que es un método simple y no invasivo, los resultados son rápidos y el equipo es transportable y seguro. Además es una medición que se puede hacer a pie de cama, lo que facilita su aplicación<sup>88</sup>. Sin embargo, la mayoría de los parámetros obtenidos mediante la BIA hacen referencia a las propiedades eléctricas de los tejidos, no a la medición de componentes, por lo que para su análisis requieren ecuaciones de regresión basadas en poblaciones de referencia, lo que complica su uso. No obstante, la combinación de estas propiedades eléctricas ha dado lugar a otras medidas que pueden ser aplicadas directamente, como el ángulo de fase (PhA). Éste se obtiene a partir de la fórmula  $\text{arc tangent (reactancia/resistencia)} \times (180/\pi)$ , donde se combinan la resistencia y la reactancia, medidas de BIA que expresan la oposición del cuerpo al paso de una corriente eléctrica<sup>89</sup>.

Los valores normales de ángulo de fase para la población sana se han estimado entre los 5º y los 7º, aunque pueden darse valores superiores en deportistas. El ángulo de fase está determinado por diversas características del individuo como la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC). De hecho, está demostrado que el ángulo de fase disminuye a medida que aumenta la edad, alcanza valores mayores en hombres que en mujeres y aumenta con mayor IMC (hasta 30kg/m<sup>2</sup>)<sup>89</sup>.

El ángulo de fase también guarda una cierta relación con la enfermedad. Parámetros bioquímicos como la albúmina, la prealbúmina y la PCR influyen en el valor del PhA en las personas enfermas, haciendo que este alcance valores inferiores a los de la población sana. Posee un gran valor predictivo para identificar los resultados clínicos negativos y la mortalidad, ya que se correlaciona con la comorbilidad y la gravedad de la enfermedad<sup>89</sup>.

Otra condición que afecta en gran medida al PhA es el estado nutricional. La malnutrición se ha asociado con una alteración de las propiedades eléctricas de los tejidos y cambios en la composición corporal, por lo que la relación entre el PhA y el estado nutricional es estrecha<sup>90</sup>. Diversos autores han demostrado que el estado nutricional determinado mediante métodos como el SGA, el MNA y el NRS-2002 presenta una correlación inversa y significativa con el PhA.

Incluso, el ángulo de fase está considerado por muchos autores como un buen predictor del estado nutricional, ya que también proporciona información sobre la hidratación de los tejidos<sup>91,92</sup>.

Para establecer al PhA como indicador clínico del estado nutricional es necesario fijar unos puntos de corte que ayuden a diferenciar a los pacientes malnutridos de los no malnutridos<sup>91,92</sup>. Algunos autores han creado puntos de corte a partir de la media o del cuartil más bajo de sus valores de referencia<sup>93</sup>, mientras que otros han utilizado el 5º percentil<sup>94</sup> y otros han desarrollado el ángulo de fase estandarizado (*ángulo de fase del paciente - media de ángulo de fase de la muestra*)/SD<sup>92</sup>. Selberg et al.<sup>95</sup> sugirieron que unos valores de ángulo de fase >5,4º eran normales, entre 4,5º y 5,4º estaban en el límite y <4,4º era anormal.

Un trabajo realizado por Kyle et al. en 2012 determinaron los valores de los puntos de corte que más sensibilidad y especificidad presentaban para detectar a los pacientes malnutridos, por debajo de los cuales el PhA se considera bajo y el estado nutricional deficiente. Estos datos se basaron en un estudio comparativo entre sujetos sanos y enfermos, a los que se les determinó el PhA y el estado nutricional mediante SGA y NRS-2002. Los valores que mejor correlacionaban ambos parámetros fueron los puntos de corte de 5º y 4,6º para hombres y mujeres respectivamente<sup>91</sup>.

Existen numerosos métodos para realizar valoración nutricional, sin que se haya establecido un método de referencia. El PhA está relacionado con el estado nutricional cuando este se valora mediante el NRS-2002 o el SGA<sup>96</sup>, pero no cuando es determinado por otros métodos como MUST o SNAQ. Por otro lado existen numerosos estudios realizados sobre el coste que suponen la malnutrición a los sistemas de salud y en concreto a los hospitales<sup>57,58</sup> (*Rice, Predyces*). Sin embargo, no se ha establecido si existe relación entre el ángulo de fase al ingreso hospitalario y el coste que los pacientes generan durante su estancia en el hospital.

### 1.9. El índice de masa grasa y el índice de masa magra

El índice de masa corporal (IMC) es uno de los factores para determinar el estado nutricional de los pacientes. Éste es un método aceptado de forma universal, ya que incluso la Organización Mundial de la Salud (OMS) posee unas escalas que relacionan el valor del IMC con el estado nutricional del individuo. Sin embargo, existen personas que, teniendo el mismo IMC, presentan diferente composición corporal.

La masa corporal se compone de masa grasa y de masa magra (o masa libre de grasa). La proporción en la que éstas se encuentran en el cuerpo humano varía entre los individuos, de forma que dos personas con el mismo IMC pueden tener diferentes porcentajes de grasa y masa magra. Es por esto que se han ideado dos índices que permiten definir con precisión la composición corporal: el índice de masa grasa (FMI, de sus siglas en inglés *Fat Mass Index*) y el índice de masa libre de grasa (FFMI, de sus siglas en inglés *Fat-Free Mass Index*). Ambos índices se obtienen de la división de la masa grasa y magra, respectivamente, por el cuadrado de la altura.

Para determinar estos índices es necesario conocer previamente las masas magra y grasa de cada persona. Para ello existen varios procedimientos, entre los que se encuentran fórmulas matemáticas y métodos de determinación individualizada. Dentro de las fórmulas matemáticas se encuentra la fórmula de Gallagher<sup>97</sup>, que determina el porcentaje de masa grasa que posee el individuo a partir de su sexo, edad e IMC. Esta es una de las fórmulas más conocidas para determinar el FMI debido a la facilidad de la obtención de los datos que la componen. Hace algunos años científicos españoles de la Universidad de Navarra también desarrollaron otra fórmula para conocer el porcentaje de masa grasa que tenía un individuo, basándose igualmente en los datos de edad, sexo e IMC. Ésta fórmula es conocida como CUN-BAE<sup>98</sup>. A partir de los resultado de estas fórmulas, y conociendo el peso del sujeto, podemos determinar el FMI y el FFMI.

Fórmula Gallagher<sup>97</sup>

$$\%FM = 64,5 - 848 \times (1/IMC) + 0,079 \times \text{edad} - 16,4 \times \text{sexo} + 0,05 \times \text{sexo} \times \text{edad} + 39,0 \times \text{sexo} \times (1/IMC)$$

Sexo: Hombre = 1; Mujer = 0

Fórmula CUN-BAE<sup>98</sup>

$$\%FM = -44,988 + (0,503 \times edad) + (10,689 \times sexo) + (3,172 \times IMC) - (0,026 \times IMC^2) + (0,181 \times IMC \times sexo) - (0,02 \times IMC \times edad) - (0,005 \times IMC^2 \times sexo) + (0,00021 \times IMC^2 \times edad)$$

Sexo: Hombre = 0; Mujer = 1

En 2001, Kyle creó una fórmula que permitía conocer la masa grasa a partir de los datos obtenidos de la bioimpedancia<sup>99</sup>. Los factores que formaban parte de esta fórmula son la resistencia y la reactancia (ambos obtenidos de la BIA), el peso, la altura y el sexo.

Fórmula Kyle<sup>99</sup>

$$FFM = -4,104 + (0,518 \times altura^2/resistencia) + (0,231 \times peso) + (0,130 \times reactancia) + 4,229 \times sexo)$$

Hombre = 1 Mujer = 0

Al igual que los valores de IMC se clasifican en grupos (bajo-peso, normal, sobre-peso y obeso), Kyle ideó una clasificación para los valores de FMI y FFMI<sup>100</sup> (Tabla 2).

|                 | FMI (Hombres) | FFMI (Hombres) | FMI (Mujeres) | FMI (Mujeres) |
|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| <b>Muy alto</b> | ≥8,3          | -              | ≥11,8         | -             |
| <b>Alto</b>     | 5,2-8,2       | ≥19,8          | 8,2-11,7      | ≥16,8         |
| <b>Normal</b>   | 2,5-5,1       | 17,5-19,7      | 4,9-8,1       | 15,1-16,7     |
| <b>Bajo</b>     | ≤2,4          | ≤17,4          | ≤4,8          | ≤15,0         |

Tabla 2. Clasificación de los valores de FMI y FFMI. Adaptada de Kyle et al<sup>99</sup>

### **1.10. Comparación de las fórmulas que calculan el índice de masa grasa**

Los índices de masa magra y de masa grasa son útiles para representar la composición corporal, de forma que ésta sea más fácilmente comparable entre individuos. Estos índices se obtienen de dividir la masa magra y la masa grasa (en kg), respectivamente, por el cuadrado de la altura del individuo (en m). Los procedimientos para obtener la masa magra y la masa libre de grasa de forma directa son complejos y costosos, por lo que para su cálculo se han ideado varias fórmulas que permiten la estimación de estos valores. La mayoría de estas fórmulas se basan en datos como la edad, el sexo y el índice de masa corporal, como las ecuaciones creadas por Gallagher<sup>97</sup> o la ecuación de CUN-BAE<sup>98</sup>. Sin embargo hay otras que además incorporan parámetros obtenidos por bioimpedancia, como la ecuación ideada por Kyle<sup>99</sup>. Por otro lado, el software de los aparatos de bioimpedancia puede utilizar cualquiera de las numerosas fórmulas de regresión publicadas para estimar los dos elementos del modelo bicompartimental, o incluso fórmulas propias del fabricante, que son desconocidas para la comunidad clínica y científica.

Existen estudios que emplean una de estas tres ecuaciones, Gallagher, CUN-BAE y Kyle, pero no hay estudios que las comparen entre sí o determinen cuál es la fórmula más adecuada para el cálculo de los valores de FFMI y FMI en la práctica clínica.

### **1.11. Validez de los datos antropométricos reportados por los pacientes**

La mayoría de los métodos de valoración nutricional requieren medidas antropométricas como peso, talla o IMC poder estimar el estado nutricional de los pacientes. Sin embargo estos datos no siempre son fáciles de conseguir ya que, además de requerir tiempo por parte del personal y el instrumental adecuado, se convierten en tareas complicadas cuando el paciente tiene alguna dificultad para ponerse de pie. Generalmente, estos datos podrían obtenerse preguntando a la propia persona, lo que se conoce como medidas reportadas o referidas<sup>101</sup>.

Los valores reportados por el paciente tienen una gran aplicación en la práctica clínica, aunque existen varios estudios que cuestionan su precisión. Estos estudios indican que los valores reportados están condicionados por la edad, el sexo, la raza y ciertos factores psicológicos del sujeto. En los pacientes hospitalizados se ha demostrado que la imprecisión entre valores de peso y talla referidos por el paciente respecto a sus medidas reales alcanza el 30%, aunque si se considera sólo a los pacientes de bajo peso esta discrepancia puede ascender hasta un 87%<sup>101,102</sup>. La mayoría de los autores coinciden en que las discordancias entre estos valores son pequeñas, pero la significancia estadística de la diferencia permite la discusión sobre su significancia clínica<sup>103,104</sup>.

A pesar de la controversia, el peso y la altura referidos han sido utilizados en varios estudios como medidas antropométricas fiables, sobre todo cuando existe una imposibilidad para pesar y tallar al paciente o cuando la carga de trabajo no permite determinar estas medidas para todos los pacientes<sup>104,105</sup>.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La malnutrición asociada a la enfermedad en general y la malnutrición hospitalaria en particular es una condición cada vez más frecuente en nuestra población.

Las personas afectadas no sólo sufren las patologías que padecen sino que sus enfermedades se ven agravadas por su inadecuada condición nutricional. Esto les conduce a mayor número de complicaciones y a un mayor deterioro de su salud, lo que implica el tratamiento con mayor número de fármacos, estancias hospitalarias más prolongadas y mayor tasa de reingresos.

La malnutrición hospitalaria lleva asociado un aumento del gasto sanitario. Este incremento del gasto también es perceptible en los hospitales, en donde los pacientes en riesgo de malnutrición suponen un mayor coste que aquellos con un correcto estado nutricional. Sin embargo, el coste de la malnutrición en el ámbito hospitalario no se conoce con precisión. Los estudios publicados sobre el tema, en general, son antiguos y están desactualizados. Por otra parte muchos de ellos están basados en mediciones retrospectivas de los costes de ingreso y no realizan mediciones individualizadas de cada paciente ingresado. La mayoría de estos estudios miden algunos parámetros que influyen en el coste de hospitalización, dejando atrás otros igualmente importantes.

Por tanto es necesario calcular con precisión el coste que conlleva la malnutrición asociada a la enfermedad basándose en un análisis de coste individualizado por paciente, de forma prospectiva y teniendo en cuenta el mayor número de factores que puedan influir en los costes de hospitalización de estos pacientes.

El conocimiento exhaustivo de los costes de hospitalización permitirá determinar si el soporte nutricional administrado durante el ingreso hospitalario produce beneficios clínicos a los pacientes sin aumentar el coste de ingreso.

## **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

La hipótesis del presente trabajo es que la desnutrición incrementa el coste de hospitalización, de forma que cuanto más detallado sea el análisis de costes mejor se observará el impacto económico de la malnutrición. En la rutina hospitalaria actualmente no se incluye la valoración nutricional de los pacientes, hecho necesario para identificar a aquellos pacientes con un pobre estado nutricional. Si se identifican a los pacientes malnutridos y posteriormente se evalúan detalladamente los gastos que estos pacientes generan durante su ingreso hospitalario, la diferencia del importe de estos frente al de los no malnutridos será mayor.

La evaluación nutricional y la administración del soporte nutricional a aquellos pacientes que lo precisen durante el ingreso hospitalario mejoran el estado nutricional de los pacientes sin que ello suponga un aumento de los costes totales de hospitalización.

# **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Principal**

- Determinar el coste de la malnutrición en los pacientes hospitalizados.

### **3.2 Objetivos Secundarios:**

- Determinar el coste de la malnutrición hospitalaria cuando se valora a los pacientes mediante el método NRS-2002.
- Calcular el coste de la malnutrición hospitalaria cuando se valora a los pacientes mediante el método SNAQ.
- Analizar la capacidad predictiva de la fuerza muscular al ingreso en relación al estado nutricional del paciente.
- Comprobar que el ángulo de fase es un buen predictor del estado nutricional del paciente al ingreso hospitalario.
- Conocer el coste de los pacientes ingresados cuando se clasifican en función de su masa grasa y su masa libre de grasa.
- Estudiar la correlación entre las diferentes fórmulas que calculan el índice de masa magra y el índice de masa grasa.
- Analizar el impacto del soporte nutricional sobre el coste durante la estancia hospitalaria.
- Analizar la influencia de la ingesta dietética en el estado nutricional de los pacientes.
- Determinar la validez del peso referido por el paciente.

## **4. METODOLOGÍA**

#### **4.1. Diseño**

Estudio observacional realizado en condiciones de práctica clínica habitual.

Compuesto por dos sub-estudios:

- Grupo control: estudio trasversal
- Grupo experimental: estudio longitudinal prospectivo.

#### **4.2. Periodo de estudio**

- 3 meses (1 de Marzo – 31 de Mayo 2011) de valoración nutricional al alta a los pacientes de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre.
- 6 meses (1 de Octubre de 2011 – 31 de Marzo 2012) de valoración y seguimiento nutricional a los pacientes de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre.

#### **4.3. Ámbito de estudio**

El presente estudio tuvo lugar en cuatro unidades del Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid, hospital de tercer nivel que cuenta con 1365 camas.

Estos servicios cuentan en el momento del estudio con un Sistema de Dispensación de Medicamentos de Dosis Unitarias (Unidosis), consistente en la administración de la medicación para cada paciente de forma individual desde el Servicio de Farmacia, además de un sistema tradicional de suministro de medicamentos por botiquines (almacenaje de medicamentos en plantas).

#### **4.4. Población de estudio**

Todos los pacientes que ingresaban en alguna de las cuatro unidades del Servicio de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre donde se desarrollaba el estudio.

- Grupo control: Pacientes que fueron dados de alta entre el 1 de marzo y el 31 de mayo de 2011 en el Servicio de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre de Madrid.
- Grupo experimental: Pacientes que ingresaron entre el 1 de octubre de 2012 y el 31 de marzo de 2013 en el Servicio de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre de Madrid

#### **4.4.1. Criterios de inclusión**

- Mayor de 18 años.
- Paciente consciente y colaborador para responder a las preguntas del método de evaluación o que tengan un familiar o cuidador que pueda responder por ellos.
- En el grupo control: Paciente ingresado al menos 7 días.
- En el grupo intervención: Pacientes con un ingreso previsto superior a 48h.

#### **4.4.2. Criterios de exclusión para el grupo control**

- Pacientes no colaboradores en el estudio: no conscientes, desorientados, psiquiátricos, con dificultades de comunicación, que no den consentimiento.
- Embarazadas.
- Paciente ingresado menos de 7 días.

#### **4.4.3. Criterios de exclusión para el grupo intervención**

##### Al inicio del estudio:

- Pacientes no colaboradores en el estudio: no conscientes, desorientados, psiquiátricos, con dificultades de comunicación, que no den consentimiento.
- Embarazadas.
- Pacientes con un ingreso previsto inferior a 48h.

##### Durante el seguimiento:

- Pacientes trasladados a unidades de hospitalización no incluidas en el estudio.
- Paciente ingresado menos de 7 días.

Además de cumplirse estos criterios, cada paciente proporcionó su consentimiento informado de manera oral antes de entrar a formar parte del estudio. Previamente fue informado de la finalidad del mismo.

Este estudio se ha llevado a cabo de acuerdo con la *Declaración de Helsinki*. El protocolo del estudio fue aprobado por el *Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital 12 de Octubre* previo al comienzo del estudio. Los datos de cada paciente fueron registrados en cuadernos de recogida de datos individuales. Para garantizar la confidencialidad de los datos (*Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre de 1999*), así como la objetividad del investigador a la hora de analizar los resultados, a cada paciente incluido en el estudio se le asignó un número identificativo.

## 4.5. Variables del estudio

### 4.5.1. Variables medidas en el grupo control y el grupo intervención

#### 4.5.1.1. Variables resultado

##### A) Variables resultado principales

- *Estado nutricional al alta*. Variable categórica dicotómica nominal: Malnutrido o en riesgo de malnutrición/ Biennutrido o no malnutrido.  
Resultante de la combinación de las variables “*Estado nutricional NRS-2002 al alta*” y “*Estado nutricional SNAQ al alta*”. La categoría de “en riesgo de malnutrición” o “malnutrido” prevalecerá en caso de discrepancia entre ambos métodos de valoración nutricional.
- *Estado nutricional NRS-2002 al alta*. Variable categórica dicotómica nominal: Malnutrido o en riesgo de malnutrición/ Biennutrido o no malnutrido.  
Resultado del método de valoración nutricional NRS-2002 aplicado al alta hospitalaria.
- *Administración de soporte nutricional*. Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.  
Suplementación nutricional, generalmente oral, con batidos u otros tipos de suplementos nutricionales. También se considera dentro de esta variable la suplementación nutricional con nutrición enteral y/o parenteral.
- *Coste de hospitalización*. Variable cuantitativa continua.  
Suma de todos los costes generados por el paciente durante su ingreso. Su valor se expresa en *Euros*.

#### B) Variables resultado secundarias

- *Días de ingreso.* Variable medida y discreta.  
Cada unidad de 24h que el paciente permanece ingresado en la planta.
- *Días de estancia en UCI.* Variable medida y discreta.  
Nº de días o fracción que el paciente permanece en la Unidad de Cuidados Intensivos.
- *Días con sueroterapia.* Variable medida y discreta.
- *Días con antibióticos.* Variable medida y discreta.
- *Nº de medicamentos.* Variable medida y discreta.  
Nº de medicamentos diferentes que toma el paciente a lo largo del ingreso.
- *Días de soporte nutricional.* Variable medida y discreta.  
Días que el paciente está en tratamiento con el soporte nutricional, ya sea con suplementos nutricionales orales, nutrición enteral o nutrición parenteral.
- *Coste de ingreso.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.
- *Coste de pruebas médicas.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.
- *Coste de medicamentos.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.
- *Coste de soporte nutricional.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.
- *Coste de hospitalización/día.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.  
Coste de hospitalización de cada día de ingreso.
- *Coste de tratamiento/día:* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Euros*.  
Incluye coste del soporte nutricional y coste de medicamentos de cada día de ingreso.

#### **4.5.1.2. Variables demográficas**

- *Edad.* Variable cuantitativa continua. Expresada en años.
- *Edad "Mayor o igual de 70 años".* Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.
- *Género:* Variable categórica dicotómica nominal: Hombre/ Mujer.

- *Albumina al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *g/dl*.
- *Albumina al ingreso  $\geq 3,5g/dl$* . Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.
- *Albumina al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *g/dl*.
- *Diferencia de albumina ingreso – alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *g/dl*.

#### **4.5.1.3. Variables antropométricas**

- *Peso referido al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *kilogramos (Kg)*.  
Estimado por el paciente al alta.
- *Talla referida al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *metros (m)*. Estimado por el paciente al alta.
- *IMC referido al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *Peso(Kg)/ Altura(m)<sup>2</sup>*.  
A partir de los datos estimados por el paciente al alta.

#### **4.5.2. Variables medidas únicamente en el grupo control**

##### **4.5.2.1. Variables resultado**

- *Estado nutricional SNAQ al alta*. Variable categórica dicotómica nominal: Malnutrido o en riesgo de malnutrición/ Biennutrido o no malnutrido.  
Resultado del método de valoración nutricional SNAQ aplicado al alta hospitalaria.

#### **4.5.3. Variables medidas únicamente en el grupo intervención**

##### **4.5.3.1. Variables resultado**

###### A) Variables resultado principales

- *Estado nutricional al ingreso según NRS-2002*. Variable categórica dicotómica nominal: Malnutrido o en riesgo de malnutrición/ Biennutrido o no malnutrido.

Resultado del método de valoración nutricional NRS-2002 aplicado al ingreso hospitalario.

- *Estado nutricional al ingreso según SNAQ.* Variable categórica dicotómica nominal: Malnutrido o en riesgo de malnutrición/ Biennutrido o no malnutrido.

Resultado del método de valoración nutricional SNAQ aplicado al ingreso hospitalario.

#### B) Variables resultado secundarias

- *Cambio del estado nutricional durante el ingreso.* Variable categórica tricotómica ordinal: Empeora / Se mantiene/ Mejora.
- *Media de ingestas.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
Valor medio del porcentaje de comida que ingiere el paciente durante el ingreso, en relación a la comida servida.
- *Media de ingestas  $\geq 75\%$ .* Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.
- *Mediana de ingestas.* Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
Valor que ocupa la posición central cuando se ordenan el conjunto de porcentajes de comida que ingieren los pacientes durante el ingreso, en relación a la comida servida.
- *Mediana de ingestas  $\geq 75\%$ .* Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.
- *Motivo de no ingesta:* Variable categórica policotómica nominal: Prueba médica/ Sin apetito/ Ingesta habitual/ No me gusta la comida/ No me han servido la comida.  
Razón por la que el paciente ingiere menos del 90% de la comida servida.

#### **4.5.3.2. Variables clínicas**

- *Índice de Charlson (ICh).* Variable cuantitativa continua.  
Medición de la comorbilidad del paciente.
- *Índice de Charlson  $\geq 5$ .* Variable categórica dicotómica nominal: Si / No.
- *EVA ingreso.* Variable cuantitativa continua.  
Escala Visual Analógica del EUROQOL-5D. Percepción de la calidad de vida por el propio paciente al ingreso.

- *EVA alta*. Variable cuantitativa continua.  
Escala Visual Analógica del EUROQOL-5D. Percepción de la calidad de vida por el propio paciente al alta.
- *Diferencia de EVA ingreso – alta*. Variable cuantitativa continua.
- *Puntuación EUROQOL-5D*. Variable medida y discreta.  
Herramienta que utiliza el investigador para la medición de la calidad de vida del paciente al ingreso hospitalario.
- *Fuerza muscular al ingreso*. Variable cuantitativa continua.  
Medida con un dinamómetro de fuerza muscular al ingreso, permite conocer la capacidad funcional del paciente al ingreso.
- *Fuerza muscular al alta*. Variable cuantitativa continua.  
Medida con un dinamómetro de fuerza muscular al alta, permite conocer la capacidad funcional del paciente al alta.
- *Diferencia de fuerza muscular ingreso – alta*. Variable categórica tricotómica ordinal: Aumenta/ Se mantiene/ Disminuye.

#### 4.5.3.3. Variables antropométricas

- *Peso referido al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *kilogramos (Kg)*.  
Estimado por el paciente al ingreso.
- *Talla referida al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *metros (m)*.  
Estimado por el paciente al ingreso.
- *IMC referido al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en  $\text{Peso(Kg)}/\text{Altura(m)}^2$ .  
A partir de los datos estimados por el paciente al ingreso.
- *Diferencia IMC referido ingreso – alta*: Variable cuantitativa continua. También expresada como variable categórica tricotómica ordinal: Aumenta/ Se mantiene/ Disminuye.
- *Peso real al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *kilogramos (Kg)*.  
Medido por el investigador al ingreso.
- *Talla real al ingreso*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *metros (m)*.  
Medido por el investigador al ingreso.

- *IMC real al ingreso*: Variable cuantitativa continua. Valor expresado en  $\text{Peso}(\text{Kg})/\text{Altura}(\text{m})^2$ .  
A partir de los datos medidos al ingreso.
- *Peso real al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *kilogramos (Kg)*.  
Medido por el investigador al ingreso.
- *Talla real al alta*: Variable cuantitativa continua. Valor expresado en *metros (m)*.  
Medido por el investigador al alta.
- *IMC real al alta*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en  $\text{Peso}(\text{Kg})/\text{Altura}(\text{m})^2$ .  
A partir de los datos medidos al alta.
- *Índice de masa magra BIA*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la bioimpedancia.
- *Índice de masa grasa BIA*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la bioimpedancia.
- *Índice de masa magra Gallagher*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de Gallagher.
- *Índice de masa grasa Gallagher*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de Gallagher.
- *Índice de masa magra CUN-BAE*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de CUN-BAE.
- *Índice de masa grasa CUN-BAE*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de CUN-BAE.
- *Índice de masa magra Kyle*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de Kyle y los datos de bioimpedancia.
- *Índice de masa grasa Kyle*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en porcentaje.  
A partir de la ecuación de Kyle y los datos de bioimpedancia.
- *Ángulo de fase*. Variable cuantitativa continua. Valor expresado en grados.  
A partir de la bioimpedancia.

## 4.6. Procedimiento en la práctica clínica

### 4.6.1. Desarrollo del estudio en el grupo control

El grupo control representa las condiciones de práctica clínica habitual de las unidades de Medicina Interna del Hospital 12 de Octubre.

A los pacientes que iban a ser dados de alta cada día en las unidades donde se desarrollaba el presente trabajo, se les ofreció participar en el estudio antes de marcharse del hospital. Aquellos pacientes que cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión y que dieron su consentimiento a participar en el estudio fueron incluidos en este grupo. A los pacientes que integraron este grupo se les realizó una entrevista de valoración nutricional en el momento del alta hospitalaria.

El resto de los datos se obtuvieron retrospectivamente de la historia clínica del paciente y de los registros de ingreso del Servicio de Farmacia (*Fig. 1*).

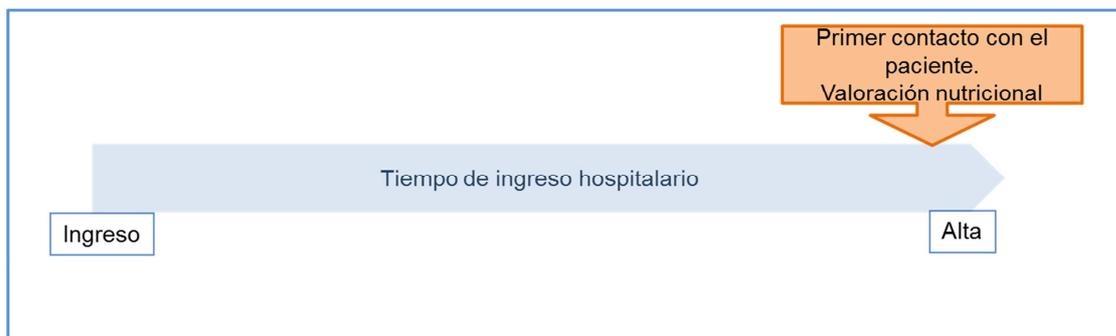


Figura 1. Esquema del desarrollo del estudio en el grupo control

#### 4.6.1.1. Entrevista de valoración nutricional

##### A) VALORACIÓN NUTRICIONAL

La valoración nutricional en el grupo control se realizó mediante dos métodos. A todos los pacientes se les analizó nutricionalmente por el método *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ)<sup>33</sup>. Los pacientes que habían sido pesados por el personal de enfermería durante su ingreso hospitalario también fueron evaluados por el método *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002)<sup>30</sup>.

El SNAQ<sup>33</sup> es un método de valoración nutricional rápido y sencillo que tiene la ventaja de no requerir el peso del paciente para conocer su estado nutricional. Consiste en tres preguntas destinadas a conocer si el paciente ha perdido peso en los últimos meses, si percibe que su apetito ha disminuido últimamente o si ha recibido soporte nutricional en el último mes. Cada pregunta contestada afirmativamente suma una puntuación determinada. Si entre todas las preguntas la puntuación obtenida es igual a dos, se considera que el paciente está en riesgo de malnutrición y si es igual o mayor que tres, se considera que está malnutrido (*Anexo I*). Para facilitar el análisis de los datos, los pacientes se agruparon en dos categorías, de forma que aquellos con una puntuación igual o mayor que dos se consideraron en riesgo de malnutrición.

El NRS-2002<sup>30</sup> es una herramienta de cribado nutricional que consiste en una estimación inicial del estado nutricional y una posterior evaluación más exhaustiva de este junto con la condición médica del paciente. Si el paciente contesta afirmativamente a alguna de las cuatro preguntas iniciales se realiza la segunda parte del cuestionario. En esta se contempla tanto los aportes (estimación de la ingesta) como los requerimientos (condición médica) para valorar al paciente, teniendo también en cuenta su edad. Si la valoración final es mayor o igual a 3, el paciente se considera en riesgo de malnutrición. Para aquellos pacientes con una puntuación inferior se recomienda la reevaluación nutricional semanal (*Anexo II*).

Para simplificar los resultados en este estudio se utilizan los términos “en riesgo de malnutrición” y “malnutrido” de forma indistinta.

##### B) OTROS DATOS

Durante la entrevista se les preguntó a los pacientes por su peso y talla (peso y talla referidos).

#### **4.6.1.2. Recogida de datos de la historia clínica y del Servicio de Farmacia**

Se recogieron de la historia clínica de los pacientes todos sus datos demográficos (edad, sexo), así como su diagnóstico de ingreso y sus diagnósticos al alta. También se registraron todas las comorbilidades que el paciente sufría de forma crónica así como las que había presentado durante el ingreso, con el objetivo de determinar su índice de Charlson. Se consideró que los pacientes presentaban una alta comorbilidad si obtenían una puntuación en el índice de Charlson igual o superior a 5<sup>106</sup>.

El índice de Charlson<sup>106</sup> es una escala que permite valorar la comorbilidad del paciente mediante la suma de las patologías crónicas que éste padece. Cada enfermedad tiene una puntuación en función de su gravedad y cada década a partir de los 50 años también suma puntos. Cuanta más puntuación obtiene un paciente más comorbilidad padece (*Anexo III*).

Los datos relacionados con el tratamiento farmacológico y nutricional se recogieron a través del Servicio de Farmacia. Los medicamentos que el paciente había recibido durante el ingreso se obtuvieron de la aplicación de prescripción para unidosis Farmatools® (Dominion®). Este programa también permitía determinar el coste económico del tratamiento recibido. Por otro lado, para conocer si el paciente había sido tratado con algún tipo de soporte nutricional se revisaron las prescripciones médicas del área de Nutrición del Servicio de Farmacia. Para aquellos a los que se administró nutrición enteral o parenteral, se calculó el importe de los productos que se les había administrado.

#### **4.6.2. Desarrollo del estudio en el grupo intervención**

Los pacientes del grupo intervención fueron valorados nutricionalmente al ingreso y al alta hospitalarios. Antes de las 48 horas post-ingreso el investigador ofrecía participar en el estudio a cada paciente que ingresaba en alguna de las unidades de estudio, siempre que cumpliera los criterios de inclusión, informándoles de los procedimientos y la finalidad del mismo. Todos los pacientes que dieron su consentimiento fueron incluidos en el estudio.

En la entrevista inicial, realizada tras la inclusión del paciente en el estudio, el paciente era pesado y medido por el investigador, hallándose su índice de masa corporal (IMC) y su estado nutricional. También se determinaba su capacidad funcional y su calidad de vida, así como algunos parámetros de composición corporal en aquellos pacientes en los que era posible la aplicación de la bioimpedancia. Para conocer la ingesta de las últimas 24 horas se le preguntaba al paciente sobre sus

últimas comidas y el apetito que había tenido en ese momento. Los resultados nutricionales de la entrevista eran anotados en la historia clínica del paciente y, en el caso de los pacientes en riesgo de malnutrición, el investigador principal realizaba una intervención nutricional, recomendando al médico responsable la prescripción de suplementos nutricionales para estos pacientes.

Durante el tiempo que los pacientes estuvieron ingresados, se realizaron entrevistas sucesivas cada 3 ó 4 días con el objetivo de conocer la ingesta, si estaban siendo tratados con suplementos nutricionales, el grado de aceptación de los suplementos por parte del paciente, la capacidad funcional del paciente y la percepción de su propia calidad de vida. Durante estas entrevistas, de forma semanal, se realizaba una reevaluación nutricional.

Cuando el paciente iba a ser dado de alta se realizaba una valoración final para conocer el estado nutricional con el que el paciente iba a salir del hospital y, si era preciso, darle unas recomendaciones nutricionales al alta. La *figura 2* recoge de forma esquemática el procedimiento de trabajo en el grupo intervención.

El resto de los datos se obtuvieron prospectivamente de la historia clínica del paciente y de los registros de ingreso del Servicio de Farmacia. En el *anexo IV* se recoge la cronología de recogida de datos llevada a cabo en el grupo intervención.

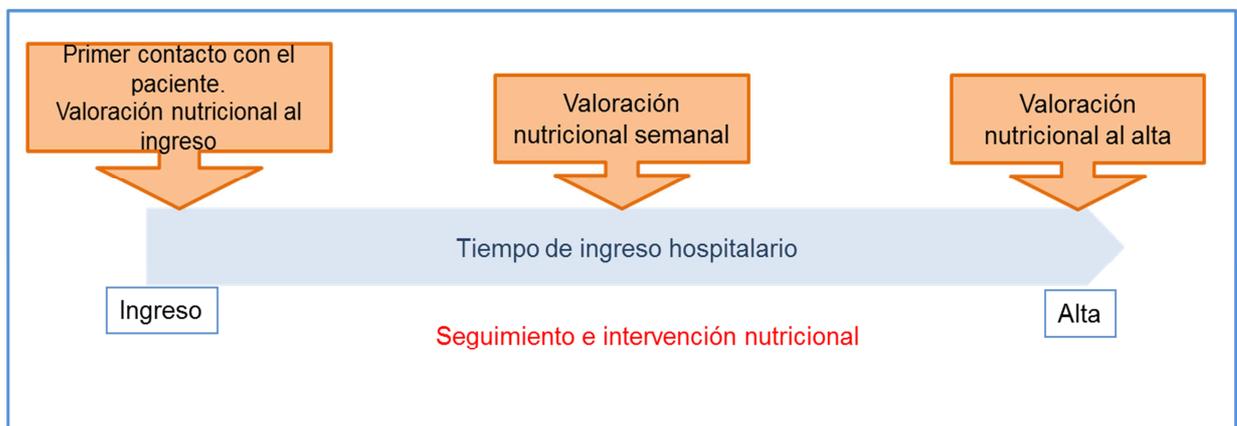


Figura 2. Esquema del desarrollo del estudio en el grupo intervención

#### **4.6.2.1. Procedimiento de obtención de los datos en el grupo intervención**

##### **A) VALORACIÓN NUTRICIONAL**

La valoración nutricional realizada en el grupo intervención se llevó a cabo con los métodos de cribado nutricional: *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ) y *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002) (Ver apartado 4.6.1.1. y Anexos I y II).

En la entrevista inicial se aplicaban ambos métodos. Para la realización del SNAQ se preguntaba a los pacientes las cuestiones incluidas en este método para su valoración nutricional. Posteriormente, para el desarrollo del NRS-2002 fue necesario pesar y tallar al paciente, con el objetivo de conocer su IMC.

En las entrevistas sucesivas y de forma semanal, se realizaba una reevaluación nutricional con el método NRS-2002. Este es el único método que recomienda la reevaluación nutricional de forma semanal, mientras que el SNAQ no ha sido validado para este fin.

Igualmente, en la valoración nutricional al alta, el método aplicado fue el NRS-2002.

Para simplificar los resultados en este estudio se utilizan los términos “en riesgo de malnutrición” y “malnutrido” de forma indistinta.

##### **B) PESO Y TALLA**

Todos los pacientes del grupo intervención fueron pesados y tallados. El peso de los pacientes se realizó con una báscula que permitió obtener una precisión del peso de 0,1Kg. Los pacientes fueron pesados al ingreso, al alta y de forma semanal para realizar la reevaluación nutricional.

La talla de los pacientes fue obtenida a partir de la medición del cúbito con una cinta métrica, debido a la escasez de medidores de altura en las unidades de hospitalización y su dificultad para trasladarlos a las habitaciones de los pacientes. Para realizar esta medida se pidió al paciente que cruzara su brazo izquierdo sobre su pecho, de forma que las puntas de sus dedos estirados tocaran su hombro. Con una cinta métrica se midió la distancia entre la punta del codo (olecranon) y el hueso prominente de la muñeca (apófisis estiloides del cúbito). Posteriormente esta medida fue transformada en la altura del paciente por extrapolación<sup>29</sup>.

Antes de realizar la medidas de peso y talla los pacientes fueron preguntados por su peso y talla (peso y talla referidos por el paciente).

### C) CAPACIDAD FUNCIONAL

El dinamómetro de fuerza muscular (HGS: *Hand Grip Strength* por sus siglas en inglés) fue el método elegido para valorar la capacidad funcional de los pacientes. El dinamómetro utilizado fue JAMAR *Hydraulic hand dynamometer* (Sammons Preston, Rolyan, Bolingbrook, IL, USA). Las mediciones se llevaron a cabo siguiendo los criterios de Mathiowetz (pacientes sentados cómodamente con la espalda recta y los hombros alineados, el codo apoyado en una mesa y flexionado un ángulo de 90º, antebrazo y muñeca en posición neutral)<sup>82</sup>, en la mano no-dominante y realizando dos mediciones por cada paciente, registrándose el valor más alto obtenido. Los pacientes fueron alentados en ambas mediciones para que ejercieran la mayor presión posible, de modo que pudieran obtener un valor más alto de HGS. Estas mediciones se realizaron en las entrevistas de ingreso y alta, así como en las entrevistas sucesivas, con el objetivo de valorar la evolución de la capacidad funcional del paciente durante todo el ingreso

### D) CALIDAD DE VIDA

La calidad de vida de los pacientes fue determinada mediante el método EUROQOL-5D (EQ-5D)<sup>107,108</sup>. Éste es una herramienta de medición de la calidad de vida relacionada con la salud que consiste en un cuestionario y una escala visual analógica (EVA). El cuestionario permite evaluar la salud del paciente en cinco dimensiones (movilidad, cuidado personal, actividades de la vida cotidiana, dolor/malestar y ansiedad/depresión), aplicando tres niveles de gravedad cada una (sin dificultad, con alguna dificultad, con muchas dificultades/no puedo). Cada nivel de gravedad tiene asignada una puntuación (1, 2 y 3, respectivamente), que dan lugar a un valor final formado por los 5 dígitos correspondientes a cada una de las dimensiones evaluadas. Este valor final se transformó en un valor numérico para poder comparar la calidad de vida entre los pacientes<sup>109</sup>.

La escala visual analógica (EVA) es una escala que va de 0 a 100, que representan el “peor estado de salud imaginable” y “el mejor estado de salud imaginable”, respectivamente. Cada paciente debe marcar en esta escala la puntuación que mejor refleje su estado de salud general en el día en el que se realiza la evaluación (anexo V).

El EQ-5D refiere el estado de salud del paciente en un día concreto, por lo que fue llevado a cabo en todas las entrevistas realizadas al paciente.

#### E) IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA

La impedancia bioeléctrica (BIA) se midió al ingreso y al alta hospitalaria para aquellos pacientes que no eran portadores de marcapasos. El aparato de BIA utilizado fue *ImpediMed bioimpedance analysis BioImp SFB7* (Pinkenba Qld 4008, Australia). Las mediciones se llevaron a cabo con los pacientes tumbados en decúbito supino, las extremidades separadas del tronco y entre sí y habiendo comprobado que no tenían exceso de líquidos (edemas, vejiga vacía). cuatro electrodos adhesivos (3M Red Dot T, 3M Health Care, Borken, Germany) fueron colocados en las extremidades derechas de los pacientes (dos en las manos y dos en los pies). Las mediciones se realizaron a una frecuencia de 50MHz, al ingreso y al alta hospitalarios.

Los datos obtenidos en la BIA de cada paciente fueron utilizados para conocer el ángulo de fase, el índice de masa grasa y el índice de masa magra (Ver apartados 4.9; 4.10 y 4.11).

Para calcular los índices de masa magra y masa grasa también se utilizaron las ecuaciones de CUN-BAE<sup>98</sup>, Gallagher<sup>97</sup> y Kyle<sup>99</sup>. Estos valores se clasificaron en bajo, normal y alto según la clasificación de Kyle<sup>100</sup>.

#### F) MEDICIÓN DE LA INGESTA

La estimación de la ingesta de los pacientes se realizó mediante un recordatorio de 24 horas. Para ello se elaboró un gráfico que permitía al paciente anotar la cantidad de comida ingerida en cada momento del día. Así mismo, en dicho registro los pacientes debían anotar si habían tomado algún alimento proporcionado por personas ajenas al hospital (familiares o amigos) y si habían recibido algún tipo de suplemento nutricional (tanto natural como artificial) (*Fig 3*).

Para valorar este gráfico se ideó un sistema de puntuación adjudicando un valor porcentual a cada comida en relación al aporte calórico que ésta suponía en el menú diario del hospital. La puntuación asignada fue la siguiente: desayuno 15%, comida 40%, merienda 10%, cena 30%, 23h 5%. En cada toma, el paciente podía indicar si se lo había comido todo (100%), las tres cuartas partes del plato (75%), la mitad (50%), un cuarto del plato (25%) o nada (0%). La multiplicación de la cantidad de comida que el paciente había ingerido en cada plato por el valor calórico asignado a cada comida y la posterior suma de todos los valores, permitió calcular el porcentaje del menú diario que el paciente había consumido. Se consideró una ingesta diaria adecuada cuando la suma de las puntuaciones superaba el 75%.

Este documento también permitió valorar el motivo por el que la ingesta fue inferior al 75%, ya que el paciente debía marcar en cada caso el motivo por el que no había comido todo lo servido. Se ofrecieron 5 opciones para justificar una baja ingesta: la realización de una prueba médica, la falta de apetito, la ingesta habitual, que la comida no fuera del agrado del paciente o que la comida no hubiera sido servida.

La valoración de la ingesta se realizó en cada entrevista al paciente.

Nombre Paciente:.....

Habitación:.....

Fecha: .../.../.....

**DESAYUNO**

|  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| <b>He comido:</b><br> <b>TODO</b> <input type="radio"/><br> <b>TRES CUARTOS</b> <input type="radio"/><br> <b>MITAD</b> <input type="radio"/><br> <b>UN CUARTO</b> <input type="radio"/><br> <b>NADA</b> <input type="radio"/> |  |  |  |  | <b>No he comido todo porque:</b><br>-Prueba médica<br>-No tengo hambre<br>-Es lo que como habitualmente<br>-No me gusta la comida<br>-No me han traído comida | <b>Bebidas</b> <input type="text"/><br> | <b>Suplementos</b> <input type="text"/><br> |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

**COMIDA**

|  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| <b>He comido:</b><br> <b>TODO</b> <input type="radio"/><br> <b>TRES CUARTOS</b> <input type="radio"/><br> <b>MITAD</b> <input type="radio"/><br> <b>UN CUARTO</b> <input type="radio"/><br> <b>NADA</b> <input type="radio"/> |  |  |  |  | <b>No he comido todo porque:</b><br>-Prueba médica<br>-No tengo hambre<br>-Es lo que como habitualmente<br>-No me gusta la comida<br>-No me han traído comida | <b>Bebidas</b> <input type="text"/><br> | <b>Suplementos</b> <input type="text"/><br> |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

**MERIENDA**



**TODO** 
**TRES CUARTOS** 
**MITAD** 
**UN CUARTO** 
**NADA**

**CENA**

|  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| <b>He comido:</b><br> <b>TODO</b> <input type="radio"/><br> <b>TRES CUARTOS</b> <input type="radio"/><br> <b>MITAD</b> <input type="radio"/><br> <b>UN CUARTO</b> <input type="radio"/><br> <b>NADA</b> <input type="radio"/> |  |  |  |  | <b>No he comido todo porque:</b><br>-Prueba médica<br>-No tengo hambre<br>-Es lo que como habitualmente<br>-No me gusta la comida<br>-No me han traído comida | <b>Bebidas</b> <input type="text"/><br> | <b>Suplementos</b> <input type="text"/><br> |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

**ANTES DE DORMIR**



**TODO** 
**TRES CUARTOS** 
**MITAD** 
**UN CUARTO** 
**NADA**

Figura 3. Documento elaborado para la medición de la ingesta de los pacientes

G) OTROS DATOS

Se recogieron de la historia clínica de los pacientes todos sus datos demográficos (edad, sexo), su diagnóstico de ingreso y sus diagnósticos al alta. También se registraron todas las comorbilidades que el paciente sufría de forma crónica así como las que había presentado durante el ingreso, con el objetivo de determinar su índice de Charlson.

De la misma forma que en el grupo control, los datos relacionados con el tratamiento farmacológico y nutricional se recogieron del Servicio de Farmacia. Igualmente, se revisaron las prescripciones médicas del área de Nutrición del Servicio de Farmacia para conocer si el paciente había sido tratado con algún tipo de soporte nutricional y, en su caso, calcular el importe del tratamiento administrado.

#### **4.7. Cálculo de costes**

Los costes se calcularon de forma individualizada para cada paciente y prospectivamente en aquellos del grupo intervención.

Dentro de los costes se consideraron los siguientes:

- Los costes de estancia hospitalaria: Incluían los costes de cama en la unidad médica, así como los costes de atención de los profesionales sanitarios y de cocina. Aquí también se incluyen todos los gastos de hostelería, lavandería, limpieza, electricidad, climatización, etc. Para cada paciente, se consideró el coste diario de estancia hospitalaria y se multiplicó por los días que estuvo ingresado.
- Costes de estancia en UCI: Para aquellos pacientes que habían estado ingresados en la UCI, se consideraron los costes diarios de la estancia en UCI y se multiplicaron por los días que el paciente estuvo ingresado en esta unidad.
- Costes de los parámetros de laboratorio: En estos costes se incluyeron todos aquellos parámetros medidos en los diferentes análisis clínicos bioquímicos, hematológicos y microbiológicos que se realizaron para el paciente durante su ingreso en la planta de hospitalización.
- Costes de las pruebas médicas: Dentro de esta categoría se tuvieron en cuenta las pruebas médicas de radiología, anatomía patológica, medicina nuclear, inmunología, y todas aquellas realizadas por las diferentes especialidades médicas como cardiología o neumología, entre otras. Para valorar este coste se consideraron de forma individual para cada paciente todos los parámetros medidos en cada test diagnóstico.
- Coste de las interconsultas: Se considera interconsulta a toda aquella colaboración que solicita el médico responsable del paciente a un médico de otra especialidad, para que valore al paciente según sus conocimientos. Dado que cada unidad de hospitalización especializada

presenta un coste, que depende de los requerimientos que tienen los pacientes de la especialidad médica, los partes interconsulta tienen un coste adicional que depende de la especialidad que se trate. Para aquellos pacientes que precisaron de médicos de diferentes especialidades para su diagnóstico y tratamiento, se consideró el coste adicional del especialista o especialistas al que se le solicitó la colaboración.

- Coste del tratamiento farmacológico: Cada medicamento que el paciente recibió desde el Servicio de Farmacia fue considerado en el coste. Esta información se obtuvo de la aplicación Unidosis de Farmatools® del Servicio de Farmacia. Se calcularon el número de dosis recibidas de cada medicamento para el cálculo del coste farmacológico de cada paciente.
- Coste del tratamiento nutricional: Para aquellos pacientes que recibieron soporte nutricional mediante formulaciones orales/enterales o mediante nutrición parenteral, se consideró el coste de las mismas. Para conocer el tipo de suplemento nutricional que recibió cada paciente y poder calcular su coste, se consultaron los registros de la Unidad de Nutrición Clínica, donde se anotaban los pacientes que estaban en tratamiento nutricional y el tipo de soporte nutricional que se le estaba administrando. Igual que el caso de los medicamentos, se calcularon el número de dosis de cada tipo de soporte nutricional que había recibido cada paciente. Los costes de estos tratamientos se obtuvieron de la unidad de Nutrición del Servicio de Farmacia.

Todos los datos relacionados con costes, excepto los referentes a los medicamentos y al soporte nutricional, fueron aportados por la Unidad de Gestión económica del Hospital 12 de Octubre para el año de inicio del estudio. Los costes diarios (hospitalización y UCI) se multiplicaron por los días de estancia de cada paciente en la Unidad correspondiente. Excepto los costes diarios, todos los costes fueron medidos de forma individualizada para cada paciente. Todos los costes se calcularon en Euros (€).

Para determinar el coste de la malnutrición se calcularon los costes para el total de pacientes, diferenciando posteriormente los costes entre los pacientes que presentaban un correcto estado nutricional y aquellos en riesgo de desnutrición. Se estudiaron las principales variables que podrían influir en los mismos para determinar si el estado nutricional influía sobre estos costes. Posteriormente se realizaron análisis independientes de los costes en función del estado nutricional cuando los pacientes eran valorados por el método NRS-2002 o el método SNAQ.

#### **4.8. Dinamometría y su relación con el estado nutricional**

Se determinó la fuerza muscular (HGS) de los pacientes mediante dinamometría. El dinamómetro utilizado fue Hydraulic hand dynamometer JAMAR Sammons Preston. Los detalles sobre la realización de estas mediciones ya han sido explicados en el apartado 4.6.2.1C.

Los valores de fuerza muscular obtenidos al ingreso fueron comparados con los valores estándar obtenidos por Webb para cada sexo y edad. Según Webb<sup>85</sup>, para cada paciente según su sexo y edad existe un límite inferior de HGS. Si el HGS del paciente no supera el 85% de este valor límite, se considera que presenta disfunción muscular<sup>5</sup>. Dado que las referencias de Webb para HGS no habían sido realizadas en España y podía haber diferencias entre las poblaciones comparadas, los datos obtenidos también fueron comparados con los valores normales obtenidos por Luna-Heredia<sup>83</sup>. Posteriormente los valores obtenidos fueron clasificados según la edad de los pacientes en 4 grupos, al igual que lo hizo Norman<sup>75</sup>.

Se compararon los resultados de HGS con el estado nutricional de los pacientes tanto al ingreso como al alta. También se estudió si existía alguna relación entre la fuerza muscular de los pacientes al ingreso y la duración de la estancia hospitalaria, así como con los costes de ingreso, con el objetivo de determinar si la fuerza muscular al ingreso podría servir como predictor de las demás variables. Para aumentar la exactitud de estas relaciones se estudiaron los factores de confusión que podrían afectar a las anteriores variables (edad, sexo, ICh, nº de medicamentos)

A continuación se analizaron las diferencias de fuerza muscular al ingreso y al alta. Estas variaciones de fuerza muscular fueron comparadas con la diferencia de estado nutricional al ingreso y al alta obtenida mediante la valoración nutricional.

#### **4.9. El ángulo de fase**

El ángulo de fase (PhA) fue determinado partir de los datos de reactancia (X) y resistencia (R) obtenidos de la impedancia bioeléctrica mediante la fórmula:  $\text{fórmula arc tangent (reactancia/resistencia) } \times (180/\pi)$  (Ver apartado 4.6.2.1D). Los valores ángulo de fase obtenidos al ingreso fueron clasificados según los criterios de Kyle para malnutrición (puntos de corte de 5º y 4,6º para hombres y mujeres respectivamente), considerando a los pacientes con valores de PhA por debajo del punto de corte como malnutridos<sup>91</sup>.

Los valores de PhA obtenidos se compararon con el estado nutricional de los pacientes determinado mediante los métodos de valoración nutricional NRS-2002 y SNAQ. También se estudió

si existía alguna relación entre el PhA al ingreso y la duración de la estancia hospitalaria así como con los costes de ingreso. Para aumentar la exactitud de estas relaciones se estudiaron los factores de confusión que podrían afectar a las anteriores variables (edad, sexo, comorbilidad, nº de medicamentos).

#### **4.10. Índices de composición corporal y su coste relacionado**

Tras pesar y tallar a los pacientes, se aplicaron las diferentes fórmulas de obtención de FMI y FFMI (Gallagher, CUN-BAE, Kyle)<sup>97-99</sup> y se compararon con el estado nutricional de los pacientes y sus costes de ingreso. También se determinó la influencia de posibles factores de confusión en estas relaciones, como podían ser la edad y la comorbilidad.

#### **4.11. Comparación de las fórmulas para la obtención de los índices de composición corporal**

Las comparaciones de las fórmulas se realizaron mediante el cotejo de los valores de FMI, analizándose las siguientes parejas de ecuaciones: Kyle vs. CUN-BAE; Kyle vs. Gallagher; CUN-BAE vs. Gallagher; Kyle vs. BIA. Para ello se aplicaron el coeficiente de correlación intraclase de Fisher (ICC) y el gráfico de Bland-Altman.

En este estudio el instrumento de bioimpedancia utilizado ha sido el *Impedimed SFB7 for body composition (Impedimed®, Australia)*. Los valores de FMI proporcionados por este instrumento fueron comparados con los obtenidos mediante la ecuación de Kyle, ya que es la única de las estudiadas que incorpora datos obtenidos por la bioimpedancia.

Para estudiar con más detalle la concordancia entre los parámetros obtenidos por las diferentes fórmulas, se realizaron los análisis anteriores separando a los pacientes en función de su sexo.

#### **4.12. Efectividad del soporte nutricional y su impacto económico**

Para determinar la efectividad del soporte nutricional y su impacto económico se examinaron los costes y las variables de salud de los pacientes del estudio, realizando un análisis comparativo entre los pacientes que habían recibido soporte nutricional y los que no lo había recibido. Para una comprobación más exhaustiva, se cotejaron de forma independiente los datos de los pacientes en

riesgo de malnutrición, tanto al ingreso como al alta. En las diferencias de costes se determinaron cuáles eran los principales factores que influían en los mismos. Para el estudio de efectividad se analizaron las variables *estado nutricional al alta* (en aquellos pacientes en riesgo de malnutrición al ingreso), *fuerza muscular*, *calidad de vida*, *albúmina* y *número de medicamentos*. Posteriormente se contrastaron los porcentajes de los pacientes que habían recibido soporte nutricional en el grupo control y en el grupo intervención, para determinar si la recomendación de administrar soporte nutricional a los pacientes en riesgo de desnutrición había sido efectiva.

#### **4.13. La ingesta y el estado nutricional**

La estimación de la ingesta de los pacientes se realizó mediante un recordatorio de 24 horas. El registro de la ingesta diaria de cada paciente se anotó en unos formularios elaborados específicamente para este fin, en donde se detallaba la proporción de los platos ingerida, las bebidas y suplementos administrados y, en su caso, las razones por las cuales la dieta no había sido completa en ese día (para más detalles ver 4.6.2.1 apartado F). Esta valoración de la ingesta se llevó a cabo en cada visita realizada al paciente (ver cronología de recogida de datos en el anexo IV) . Al final del ingreso se calculó la ingesta media durante el ingreso para cada paciente, calculando el valor medio de la ingesta en la totalidad de las visitas, registrándose también los principales motivos de no ingesta que los pacientes habían alegado.

Se calculó el porcentaje de pacientes que había presentado una dieta adecuada durante el ingreso, reflejando también los principales motivos de no ingesta. Se analizaron los porcentajes de ingesta de los pacientes en función de su estado nutricional, tanto al ingreso como al alta, para comprobar si existía relación entre ambas variables. También se determinaron otros factores que podrían haber intervenido en el consumo de alimentos, como la edad y la comorbilidad de los pacientes estudiados. La influencia del soporte nutricional fue analizada mediante la comparación entre las ingestas de los pacientes que estaban siendo tratados con soporte nutricional y las ingestas de los no tratados, tanto en el total de los pacientes como en los pacientes que presentaban un deficiente estado nutricional.

Finalmente, se estudiaron los costes de ingreso los pacientes en función de su ingesta.

#### 4.14. Validez del peso referido por el paciente

Para la realización de este sub-estudio se pidió a los pacientes que estimaran su peso y su altura, datos que se registraron con el nombre de “*peso estimado o referido*” y “*altura estimada o referida*”, respectivamente. Posteriormente el investigador principal les pesó y les midió para obtener los datos reales de estos parámetros. El peso se obtuvo a partir de una balanza, con una precisión de  $\pm 0,1$  Kg, mientras los pacientes vestían pijama y no llevaban zapatos. La altura se obtuvo a partir de la medición del antebrazo, mediante transformación de la longitud medida en la altura del paciente a través de las tablas creadas por Asociación Británica de Nutrición (BAPEN), que estiman la altura real de los pacientes a partir de la medida del cúbito considerando sexo y edad. Con los valores de peso y altura estimados por los pacientes se calculó el IMC estimado, que posteriormente se clasificó en cinco categorías según las recomendaciones de la OMS: bajo-peso ( $<18,5$ ), normal ( $\geq 18,5$  -  $<25$ ), sobrepeso ( $\geq 25$  -  $<30$ ), obeso ( $\geq 30$  -  $<40$ ), obeso mórbido ( $\geq 40$ ). De igual manera, con los valores obtenidos por el investigador (datos reales) se calculó el IMC real, que se clasificó de la misma forma. Se analizaron las discrepancias y similitudes para los datos de peso, talla e IMC, comparándose los valores obtenidos en función del sexo, la edad y el estado nutricional. Posteriormente se realizó un análisis de costes para determinar si existía relación entre el IMC de los pacientes estudiados y su coste de hospitalización.

#### 4.15. Diseño estadístico

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de las variables resultado. Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes y frecuencias y fueron representadas en diagramas de barras y gráficos de sectores. Para las variables cuantitativas se calcularon la media, mediana, desviación estándar, máximos y mínimos. Los gráficos utilizados para representar las variables cuantitativas fueron los histogramas.

Posteriormente se realizaron análisis bivariantes para relacionar las distintas variables independientes con las variables dependientes. La prueba estadística del Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) fue empleada para estudiar las relaciones entre variables cualitativas. Para el análisis de variables cuantitativas se emplearon las pruebas de t de Student y ANOVA cuando la distribución de los datos era normal, en caso contrario se utilizaron las pruebas de U de Mann-Whitney y H de Kruskal-Wallis para las variables no paramétricas formadas por 2 grupos independientes y no paramétricas formadas por más de 2 grupos independientes, respectivamente. Cuando las variables comparadas eran continuas se empleó la correlación de Pearson. El coeficiente de correlación intraclass de Fisher

(ICC) y el gráfico de Bland-Altman se aplicaron para determinar la concordancia de las medidas comparadas (Ver 3.11.)

El ICC permite evaluar la concordancia general entre dos o más métodos u observaciones diferentes, cuantificando la fiabilidad de las relaciones clínicas. Los valores del ICC pueden oscilar entre 0 y 1: donde el 0 indica ausencia de concordancia y el 1, la concordancia o fiabilidad absoluta de los resultados obtenidos. En general, se acepta que valores del CCI por debajo del 0,4 representan baja fiabilidad, que valores entre 0,4 y 0,75 representan una fiabilidad entre regular y buena, y que valores por encima de 0,75 representan una fiabilidad muy buena. Se utilizó un nivel de significación estadística del 95%. El ICC presenta la limitación de carecer de interpretación clínica, lo que ha dado lugar a realizar el análisis por otros métodos.

Un método sencillo para evaluar la concordancia entre dos sistemas de medida es el propuesto por Bland y Altman<sup>110,111</sup>. Este procedimiento consiste en un gráfico en el que se representan la diferencia de los pares de valores observados frente a su valor medio, estableciendo a su vez unos límites de concordancia. Lo más común es establecer unos límites de acuerdo del 95% para cada comparación, que indican cómo de distantes son las medidas de cada uno de los métodos para cada individuo. Si la diferencia entre la media  $\pm 1.96$  SD no es clínicamente importante, los dos métodos podrían usarse indistintamente. No obstante, un valor medio de la diferencia que difiera significativamente de 0 al realizar la prueba t de Student, indica la existencia de error sistemático, es decir, la existencia de una diferencia constante entre ambos métodos de medida. Este gráfico también permite identificar las diferencias extremas, así como realizar una valoración de la tendencia mediante un análisis de regresión lineal. Sin embargo, en este procedimiento la estimación del grado de acuerdo es totalmente subjetiva, por lo que se realizó una regresión lineal entre la diferencia de los métodos y el valor medio de las mediciones.

Para completar el análisis de comparación de variables cuantitativas en algunas ocasiones se aplicó el índice kappa de concordancia, con la intención de conocer la precisión de los datos entre sí. Para ello, previamente, se transformaron los valores de FMI en datos cualitativos según la clasificación de Kyle<sup>100</sup>. En la siguiente tabla se expone la relación entre el grado de concordancia de los datos y el posible valor de kappa dentro de su rango (*Tabla 3*). El máximo grado de concordancia corresponde a  $\kappa = 1$ . El valor  $\kappa = 0$  se obtiene cuando la concordancia observada es la esperada debido al azar.

| Valor de k  | Fuerza de la concordancia |
|-------------|---------------------------|
| < 0.20      | <i>Pobre</i>              |
| 0.21 – 0.40 | <i>Débil</i>              |
| 0.41 – 0.60 | <i>Moderada</i>           |
| 0.61 – 0.80 | <i>Buena</i>              |
| 0.81 – 1.00 | <i>Muy buena</i>          |

**Tabla 3.** Correspondencia de la fuerza de concordancia en función de los valores de Kappa.

Finalmente, cuando fue necesario, se realizó un análisis multivariante mediante regresión lineal múltiple, con el objetivo de determinar la variable independiente que más influía sobre otra dependiente.

En todos los casos el nivel de significancia estadística considerado fue  $p \leq 0,05$ .

El análisis de los datos se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS® v.18 para Windows.

# 5. RESULTADOS

### 5.1. Descripción de la población

Un total de 260 pacientes fueron susceptibles de ser incluidos en el estudio. De ellos, el 19% fueron excluidos por diferentes razones como cumplir algún criterio de exclusión o expresar su derecho a abandonar o no formar parte del estudio. Por tanto, 210 pacientes fueron entrevistados y analizados.

Del total de pacientes analizados, 126 fueron evaluados nutricionalmente antes de que pasaran las 48 primeras horas de ingreso y 148 pacientes fueron evaluados nutricionalmente al alta. Únicamente se obtuvo información nutricional al ingreso y al alta de 64 pacientes, que se desglosan en 39 pacientes que mantuvieron un correcto estado nutricional durante el ingreso, 9 que permanecieron malnutridos y 18 que variaron su estado nutricional al ingreso y al alta. Las características demográficas fueron evaluadas entre los pacientes malnutridos y no malnutridos para comprobar que no existían diferencias significativas entre ellos (*Tabla 4*).

|                        | Normo-nutridos al ingreso<br>(N=84)               | Malnutridos al ingreso (N=42)                 | P            |
|------------------------|---|---|--------------|
| Edad                   | 64,63 ± 18,59                                     | 64,02 ± 20,80                                 | 0,979        |
| Edad ≥70 años          | 56%   | 50%   | 0,527        |
| Sexo                   | H: 50%; M: 50%                                    | H: 45,2%; M: 54,8%                            | 0,614        |
| Índice de Charlson     | 3,56 ± 2,92                                       | 4,05 ± 3,13                                   | 0,411        |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 40,50%  | 47,60%  | 0,445        |
|                        | Normo-nutridos al alta<br>(N= 103)                | Malnutridos al alta (N= 45)                   | P            |
| Edad                   | 66,36 ± 18,69                                     | 70,27 ± 13,84                                 | 0,21         |
| Edad ≥70 años          | 60,20%  | 64,40%  | 0,625        |
| Sexo                   | H: 53,4%; M: 46,6%                                | H: 66,6%; M: 33,3%                            | 0,133        |
| Índice de Charlson     | 4,35 ± 2,97                                       | 5,33 ± 2,62                                   | 0,057        |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 54,37%  | 62,22%  | 0,375        |
|                        | Normo-nutridos durante<br>todo el ingreso (N= 39) | Malnutridos durante todo el<br>ingreso (N= 9) | Chi-cuadrado |
| Edad                   | 66,08 ± 17,52                                     | 70,67 ± 18,44                                 | 0,486        |
| Edad ≥70 años          | 61,53%  | 77,77%  | 0,359        |
| Sexo                   | H: 53,84%; M: 46,15%                              | H: 66,6%; M: 33,3%                            | 0,611        |
| Índice de Charlson     | 3,77 ± 3,2  | 6,56 ± 2,07                                   | 0,017        |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 46,15%  | 77,77%  | 0,087        |

Tabla 4. Características demográficas de los pacientes analizados.

Para una mejor comprensión de los resultados, en el **Anexo VI** se detallan los diferentes grupos de pacientes según su clasificación en función del momento de valoración de su estado nutricional, su condición nutricional y la administración de soporte nutricional durante el ingreso hospitalario.

## 5.2. Descripción de los resultados por objetivos

### 5.2.1. EL COSTE DE LA MALNUTRICIÓN

En este resultado se analizan los datos de los diferentes costes que han generado los pacientes durante su ingreso hospitalario. Para ello, los pacientes fueron clasificados según su estado nutricional en malnutridos y bien-nutridos, para posteriormente comparar los costes de ingreso de los grupos entre sí. La clasificación nutricional considerada en este epígrafe es la resultante de aplicar dos métodos de cribado nutricional: NRS-2002 y SNAQ, prevaleciendo la condición de en riesgo de malnutrición o malnutrido en caso de discrepancia.

Este análisis se divide en tres apartados, en función de en qué momento del ingreso se realizara la valoración nutricional de los pacientes:

5.2.1.1 Coste de malnutridos al ingreso

5.2.1.2. Coste de malnutridos al alta

5.2.1.3. Coste de malnutridos al ingreso y al alta

#### 5.2.1.1. Coste de los pacientes malnutridos al ingreso

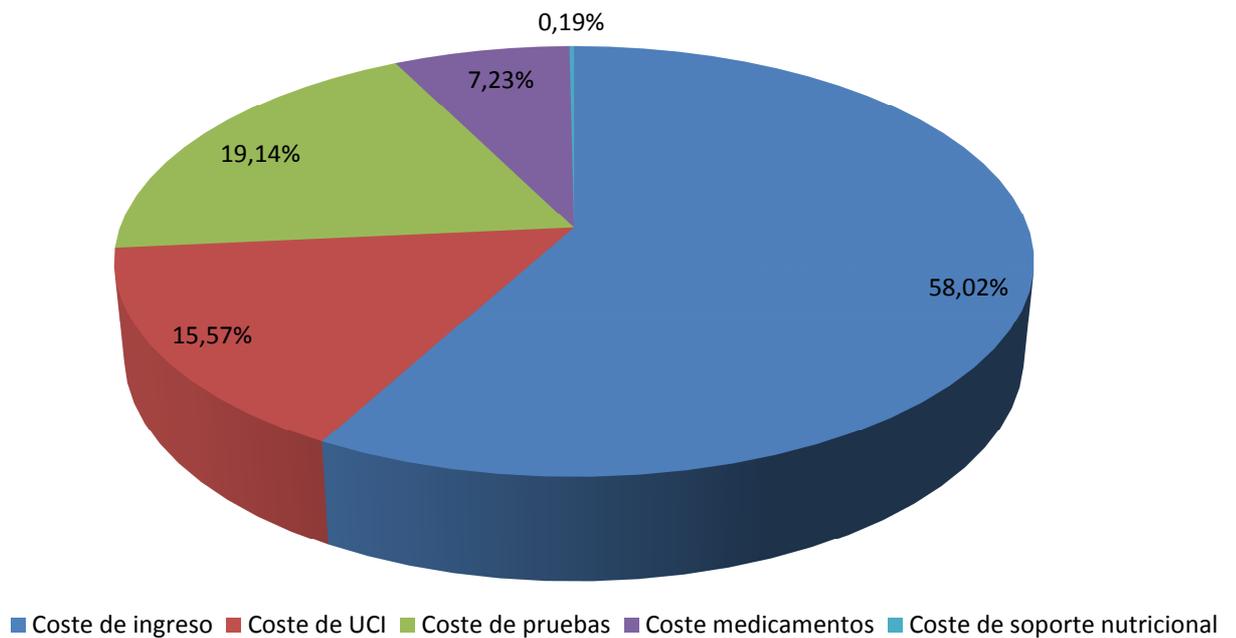
Se entrevistaron un total de 168 pacientes al ingreso de los cuales únicamente 126 pudieron ser analizados. El 25% restante no pudo ser incluido en el estudio por no cumplir los criterios de inclusión o por no querer continuar con su participación en el mismo.

Este grupo de 126 pacientes (*anexo VI, grupo 3*) estaba compuesto por 61 hombres y 65 mujeres, cuya edad media era de 64,43 años. La comorbilidad, representada por el índice del Charlson, tenía un valor de 3,72, y estuvieron ingresados una media de 12,64 días.

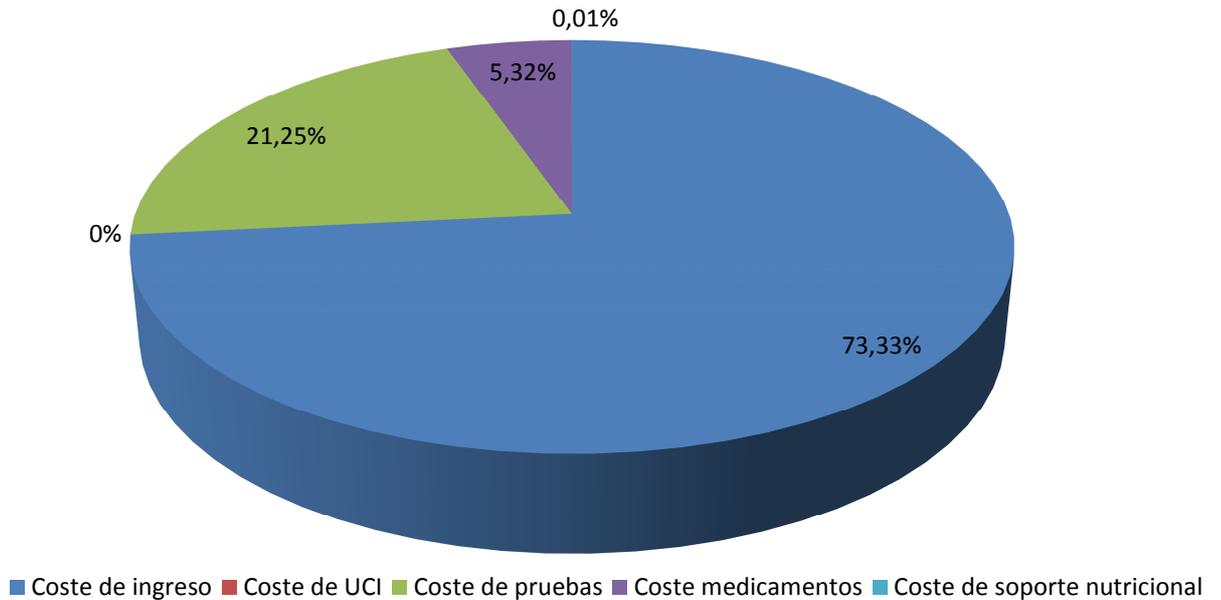
De los 126 pacientes analizados, el 33,33% resultaron malnutridos (*anexo VI, grupo 3.1*), mientras que el resto tenían un estado nutricional normal (*anexo VI, grupo 3.2*). Ambos grupos

resultaron ser similares en sexo, edad e índice de Charlson (*Tabla 4*). El tiempo de ingreso de los pacientes malnutridos fue mayor que el de los no malnutridos (14 vs. 11,96 días, respectivamente).

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (4158,9€ ± 4148,51€) supuso el 45,2% del coste total de los pacientes no malnutridos (2864,21€ ± 1747,95€), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa (P=0,015). La descripción detallada de los costes en cada grupo de pacientes se refleja en las *figuras 4 y 5*.



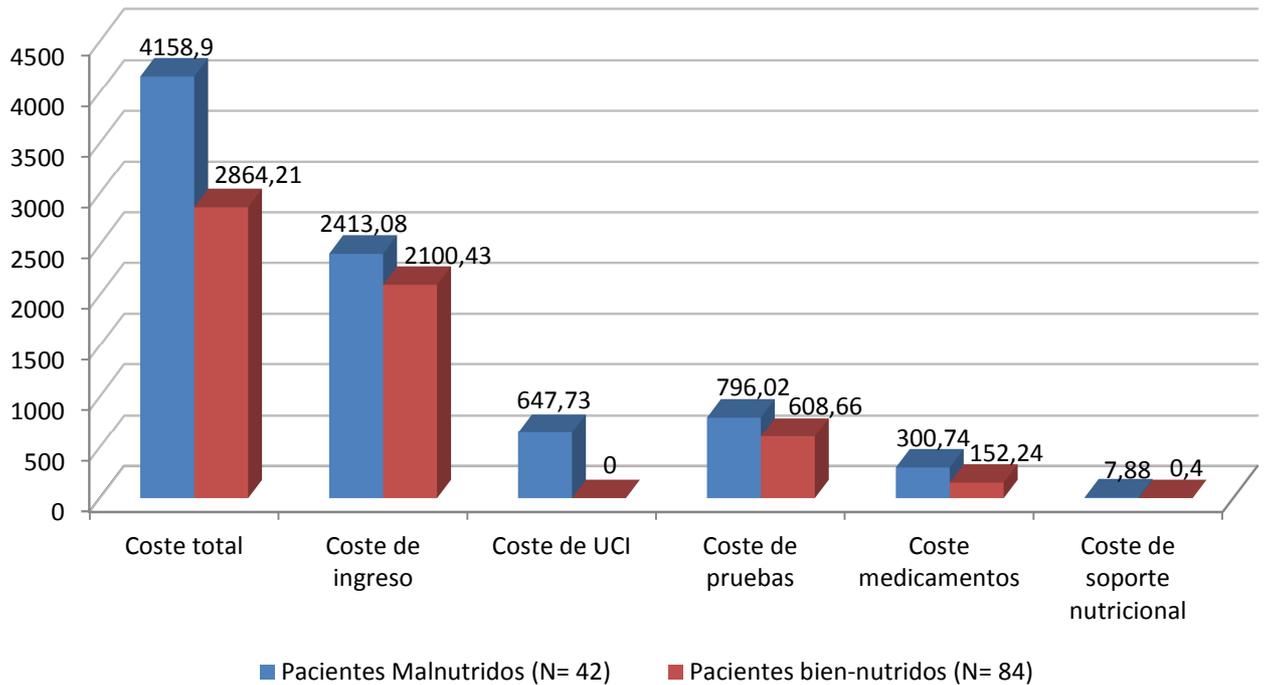
**Figura 4. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso (Coste total 4158,9€ ± 4148,51€).**



**Figura 5. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso (Coste total 2864,21€ ± 1747,95€).**

Atendiendo al detalle de los costes en cada grupo de pacientes, los datos reflejan que los mayores costes en ambos grupos están representados por la estancia hospitalaria, seguidos de las pruebas médicas. En los pacientes malnutridos destacan los costes de estancia en UCI, correspondientes al 15% del total de los costes. En ambos grupos, el coste de las pruebas médicas supone un importante porcentaje de los gastos, llegando a alcanzar alrededor del 20% del coste total. El coste en medicamentos también se ve representado en ambos gráficos, mientras que los costes de soporte nutricional son prácticamente cero en los pacientes no malnutridos.

La *figura 6* describe la comparación entre ambos grupos.



**Figura 6. Comparativa de los valores medios de costes totales de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso. Valores expresados en Euros (€).**

El gráfico comparativo de los costes de los pacientes malnutridos y no malnutridos refleja una diferencia de unos 1300€ entre los pacientes de ambos grupos. Este gráfico, al igual que los anteriores, muestra que el coste de la estancia hospitalaria es el mayor coste de los que se compone el coste total de ingreso. Destacan los valores de costes de UCI para los pacientes malnutridos (coste medio para todos los pacientes malnutridos: 647,73€; de los cuales sólo 3 ingresaron en la UCI, con un coste medio de 9068,2€ cada uno) en comparación con los pacientes no malnutridos (0€, no ingresaron pacientes biennutridos en UCI), así como la diferencia del coste en medicamentos de ambos grupos, siendo casi el doble para los pacientes malnutridos (300,74€) que para los no malnutridos (152,24€). Resultó estadísticamente significativa la diferencia entre los costes de soporte nutricional entre ambos grupos ( $p=0,026$ ), además los costes de UCI ( $p=0,000$ ) y del coste total, como se indica en la *Tabla 5*.

| ESTADO NUTRICIONAL AL INGRESO |                    |                       |       |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                    | Malnutridos (n=42) | No-malnutridos (n=84) | P     |
| Costes totales                | 4158,90 ± 4148,51  | 2864,21 ± 1747,95     | 0,015 |
| Costes de ingreso             | 2413,08 ± 1814,91  | 2100,43 ± 1116,51     | 0,059 |
| Costes de UCI                 | 647,73 ± 2651,66   | 0,00 ± 0,00           | 0,000 |
| Costes de pruebas médicas     | 796,02 ± 850,50    | 608,66 ± 675,21       | 0,181 |
| Costes de medicamentos        | 300,74 ± 700,75    | 152,24 ± 276,63       | 0,092 |
| Costes de soporte nutricional | 7,88 ± 30,18       | 0,4 ± 3,51            | 0,026 |

Tabla 5. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso. Los costes están reflejados en Euros (€).

Se analizaron las posibles influencias de la edad, el sexo y el índice de Charlson en los costes totales, dado que la mayoría de los pacientes eran mayores y presentaban pluripatología. Para ello se analizaron los costes medios entre los grupos de edad “menor de 70 años” y “mayor o igual a 70 años”, entre los sexos “hombre” y “mujer” y entre la gravedad de la comorbilidad de los pacientes atendiendo a su índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”. En ningún caso se encontraron diferencias significativas de costes entre los grupos estudiados. Para determinar con mayor exactitud si estos parámetros influían en los costes, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple donde se consideraron como variables independientes el sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al ingreso y como variable dependiente el coste total. El resultado de este análisis indicó que las principales características demográficas no influían en los costes, siendo el estado nutricional el principal responsable de la diferencia de costes entre ambos grupos ( $p=0,029$ ) (Tabla 6).

#### Coefficientes<sup>a</sup>

| Modelo                        | Coefficients no estandarizados |            | Coefficients tipificados | t      | Sig. |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|                               | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)                 | 2723,097                       | 1355,454   |                          | 2,009  | ,047 |
| Estado nutricional al ingreso | 1172,676                       | 530,836    | ,196                     | 2,209  | ,029 |
| Edad 70 años                  | 619,366                        | 650,921    | ,109                     | ,952   | ,343 |
| Sexo                          | -8,601                         | 495,946    | -,002                    | -,017  | ,986 |
| ICH mayor o igual de 5        | -1197,841                      | 656,447    | -,210                    | -1,825 | ,071 |

a. Variable dependiente: Coste Total

Tabla 6. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total.

### 5.2.1.2. Coste de los pacientes malnutridos al alta

Del total de pacientes candidatos a la evaluación nutricional al alta únicamente se pudieron analizar 148 pacientes. Los pacientes no analizados fueron excluidos del estudio por no cumplir algunos de los criterios de inclusión o cumplir alguno de exclusión o bien porque el paciente manifestó su voluntad de no querer participar o seguir participando en el mismo.

El grupo de los 148 pacientes analizados nutricionalmente al alta (*anexo VI, grupo 5*) estaba compuesto en un 57,4% por hombres. Los pacientes con edad mayor o igual a 70 años constituían el 61,5% (edad media del conjunto del grupo: 67,55 años) y el 56,8% presentaban una alta comorbilidad (índice de Charlson  $\geq 5$ ). En la valoración del estado nutricional al alta, 45 pacientes resultaron estar malnutridos (30,5%) (*anexo VI, grupo 5.1*), siendo el resto normonutridos (*anexo VI, grupo 5.2*). Los pacientes de ambos grupos resultaron ser iguales en sexo, edad e índice de Charlson (*Tabla 4*). El tiempo de ingreso medio de los 148 pacientes fue de 16,28 días, aunque si los separamos según su estado nutricional, los pacientes malnutridos ingresaron una media de 5 días más que los no malnutridos (19,96 días vs. 14,68 días;  $p=0,005$ ).

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (6329,33€  $\pm$  6460,65€) fue un 80,1% superior al coste de los pacientes no malnutridos (3514,26€  $\pm$  2075,36€), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa ( $P=0,000$ ). El desglose del coste total por tipos de costes está representado en las *figuras 7 y 8*.

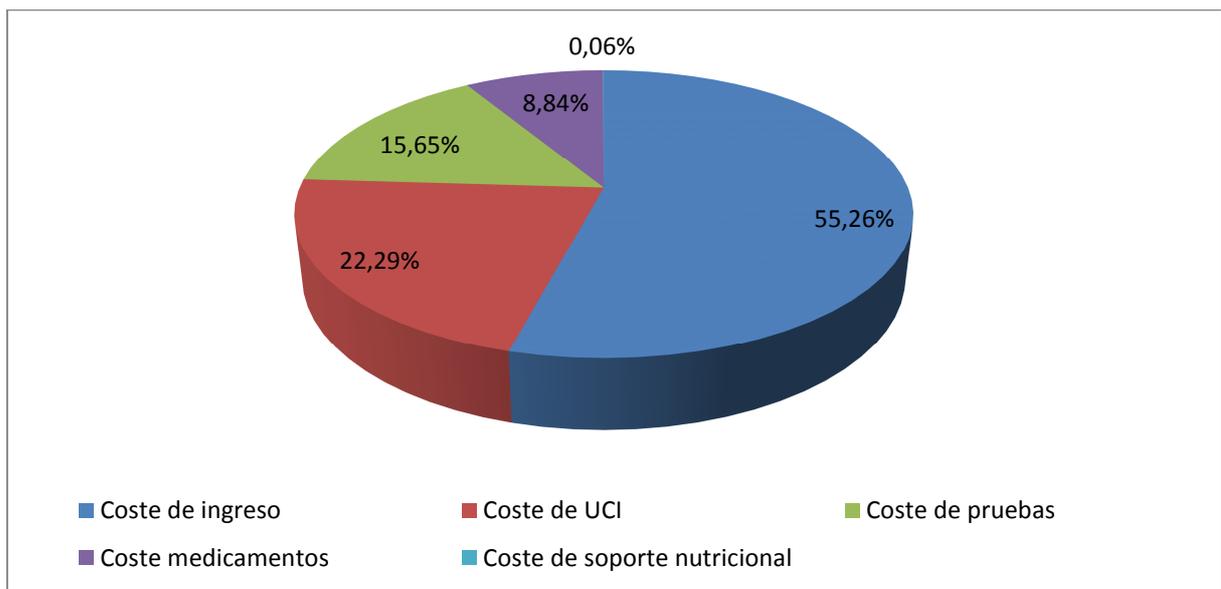
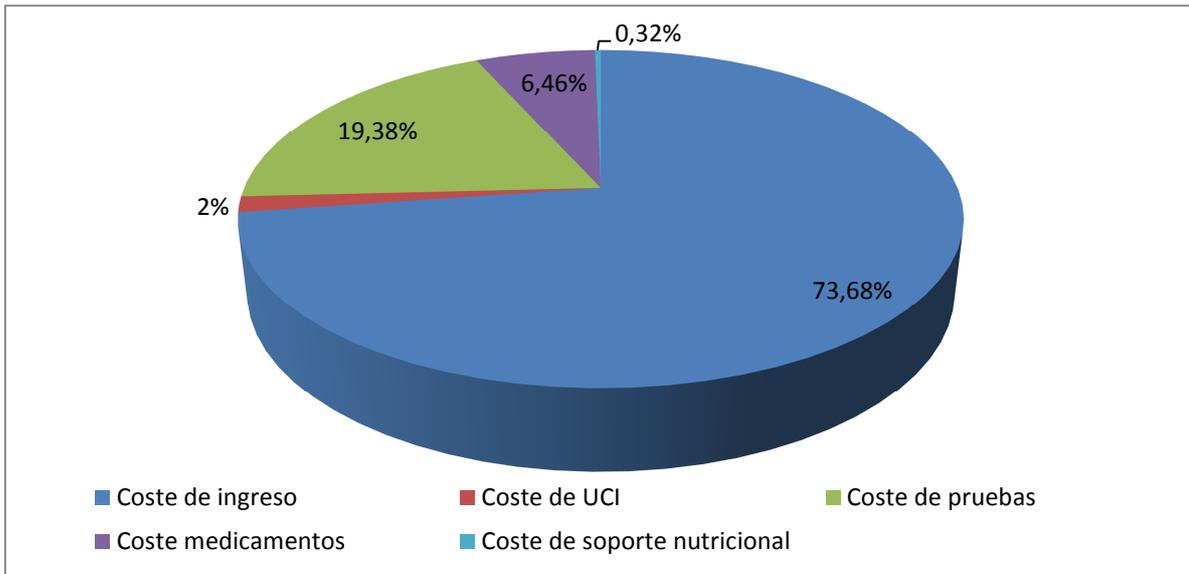
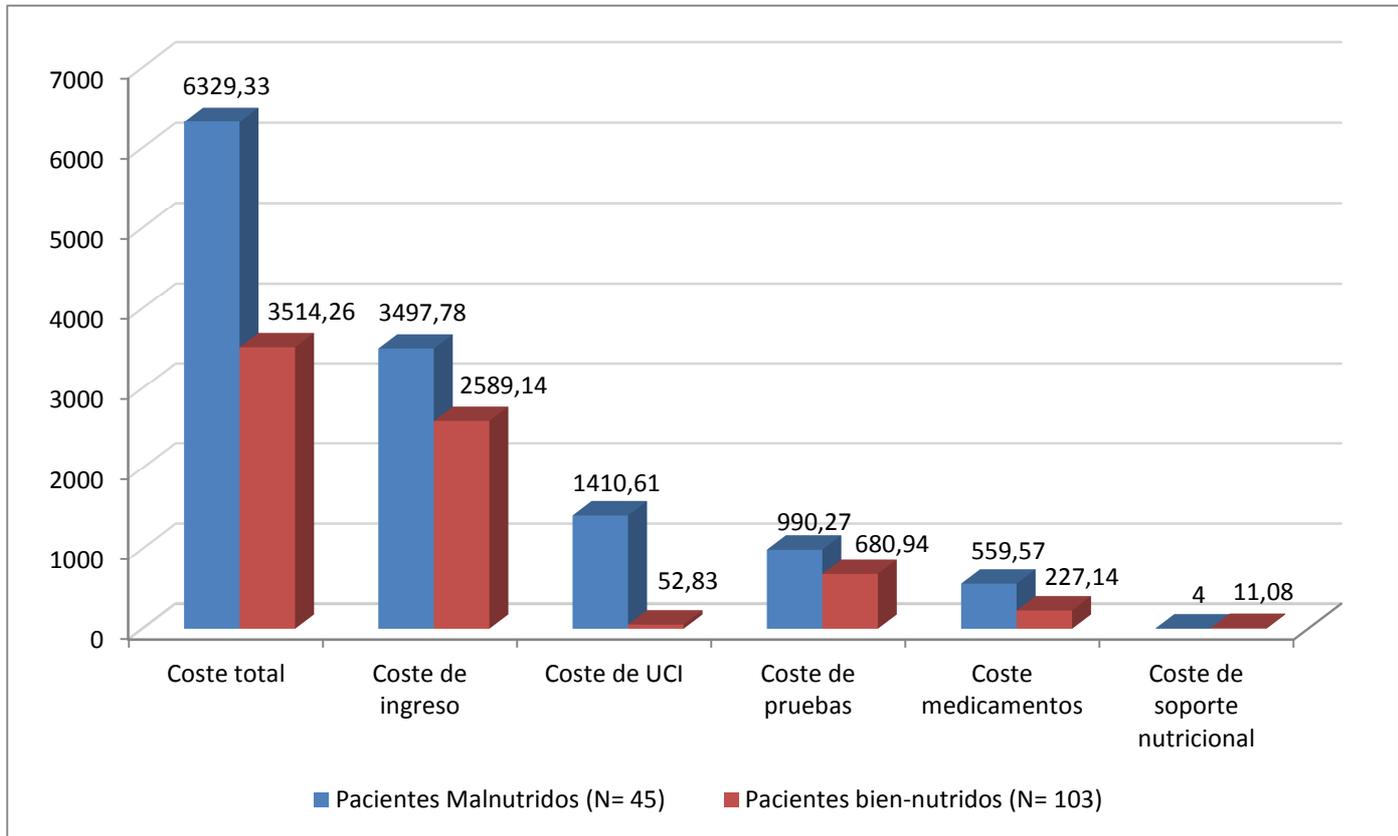


Figura 7. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta (Coste total 6329,33€  $\pm$  6460,65€)



**Figura 8. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta (Coste total 3514,26€ ± 2075,36)**

Como muestran los gráficos de la distribución de los costes en cada grupo de pacientes, el coste predominante es el coste de ingreso, representando un 55,26% y un 73,68%, respectivamente. Llama la atención, en la figura que corresponde a distribución de costes de los pacientes malnutridos (*fig. 7*), el porcentaje de los costes de UCI, estimado en un 22,29%. Los costes de pruebas médicas y medicamentos representan alrededor de un 25% de los costes totales en ambos grupos, mientras que los costes de soporte nutricional son inferiores al 1%, siendo mayores para el grupo de pacientes no malnutridos que para los malnutridos.



**Figura 9. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta. Valores expresados en Euros (€).**

La comparación de costes entre ambos grupos refleja unos costes mayores para los pacientes malnutridos en todos los casos, a excepción de los costes debidos al soporte nutricional (*fig. 9*). La diferencia de costes entre ambos grupos es de unos 2800€, mayor para los pacientes malnutridos. Entre los costes desglosados, la mayor diferencia se encuentra en los costes medios de UCI, que es mucho mayor para los pacientes malnutridos, representando una pequeña cantidad para los no malnutridos (1410,61€ vs. 52,83€, respectivamente; teniendo en cuenta que ingresaron en UCI seis de los pacientes malnutridos, que generaron un coste medio de 10579,56€, y sólo dos pacientes dentro del grupo de los biennutridos, que tuvieron un coste medio de 2720,46€). También hay que destacar la diferencia de costes de medicamentos entre ambos grupos, ya que en el caso de los malnutridos este coste es 2,5 veces superior al coste de los no malnutridos (559,57€ vs. 227,14€, respectivamente). Todas las diferencias entre los costes de los pacientes malnutridos y no malnutrido al alta resultaron tener significancia estadística ( $p < 0,05$ ) (*Tabla 7*).

| ESTADO NUTRICIONAL AL ALTA    |                        |                            |       |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------|-------|
| Costes (€)                    | Malnutridos<br>(n= 45) | No-Malnutridos<br>(n= 103) | P     |
| Costes totales                | 6329,33 ± 6460,65      | 3514,26 ± 2075,36          | 0,000 |
| Costes de ingreso             | 3497,78 ± 2472,2       | 2589,14 ± 1476,56          | 0,002 |
| Costes de UCI                 | 1410,61 ± 3978,92      | 52,83 ± 398,02             | 0,000 |
| Costes de pruebas médicas     | 990,27 ± 1196,42       | 680,94 ± 611,51            | 0,039 |
| Costes de medicamentos        | 559,57 ± 885,09        | 227,14 ± 378,22            | 0,002 |
| Costes de soporte nutricional | 4 ± 34,14              | 11,08 ± 34,05              | 0,001 |

Tabla 7. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos alta. Los costes están reflejados en Euros (€).

Se analizaron las posibles influencias de las características demográficas en los costes, tanto de forma individual como de forma conjunta mediante regresión múltiple. En el análisis de los costes en función de la edad, los pacientes fueron clasificados según su edad en dos grupos “menor de 70 años” o “mayor o igual a 70 años”. Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos para los costes de pruebas médicas, únicamente (1048,88€ vs. 603,4€;  $p=0,002$ ). Atendiendo al sexo, los pacientes fueron clasificados en “hombre” o “mujer”, y en este análisis fue significativa la diferencia encontrada en los costes del soporte nutricional (0,97€ vs. 13,14€;  $p=0,032$ ). En relación a la comorbilidad, los pacientes se clasificaron según su índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”. En función de esta clasificación, la diferencia de costes de pruebas médicas entre los grupos resultó ser significativa (900,21€ vs. 679,6€;  $p=0,03$ ). En ninguno de los casos anteriores se encontró significación estadística entre las diferencias de costes totales para los grupos analizados. Sin embargo, para corroborar que estos parámetros no influían en la variable independiente coste total, se realizó un análisis mediante regresión lineal en donde se consideraron el sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al alta como variables independientes. Este estudio demostró que el estado nutricional era el principal responsable de la diferencia en costes entre los pacientes malnutridos y no malnutridos ( $p=0,000$ ) (Tabla 8).

Coeficientes<sup>a</sup>

| Modelo                     | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t     | Sig. | Intervalo de confianza de 95,0% para B |                 |
|----------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------|-------|------|--|-----------------|
|                            | B                              | Error típ. | Beta                     |       |      | Límite inferior                        | Límite superior |
| 1 (Constante)              | -580,120                       | 1789,984   |                          | -,324 | ,746 | -4118,368                              | 2958,128        |
| Sexo                       | 689,313                        | 665,816    | ,083                     | 1,035 | ,302 | -626,801                               | 2005,426        |
| Edad 70 años               | 1050,154                       | 887,837    | ,124                     | 1,183 | ,239 | -704,827                               | 2805,134        |
| Estado nutricional al alta | 2882,836                       | 713,440    | ,321                     | 4,041 | ,000 | 1472,585                               | 4293,087        |
| ICH mayor o igual de 5     | -870,128                       | 871,523    | -,104                    | -,998 | ,320 | -2592,862                              | 852,605         |

a. Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 8. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (estado nutricional al alta, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso.**

### 5.2.1.3. Coste de los pacientes que permanecen malnutridos durante todo el ingreso

64 pacientes fueron valorados al ingreso y al alta. Al ingreso, el 35,9% de estos pacientes estaban malnutridos, mientras que al alta los malnutridos eran el 17,2%. Sin embargo, aunque la cifra de malnutridos resultó ser inferior en la valoración nutricional al alta, no todos los pacientes mejoraron su estado nutricional durante el ingreso, sino que el 4,9% de los pacientes bien-nutridos al ingreso empeoraron su estado nutricional y el 39,1% de los malnutridos al ingreso lo mantuvieron.

La finalidad de este epígrafe es conocer el coste de un paciente que se mantiene malnutrido durante todo el ingreso (al ingreso y al alta) y comparar este coste con el de los pacientes que se mantienen normo nutridos durante todo el ingreso (al ingreso y al alta). Para ello contamos con 9 pacientes en el grupo de los malnutridos (*anexo VI, grupo 4.1*) y 39 en el grupo de los normo-nutridos (*anexo VI, grupo 4.2*). Este grupo de pacientes (malnutridos y bien nutridos; *anexo VI, grupo 4*) estaba formado por 25 hombres y 23 mujeres, con una edad media de 66,94 años. El 52,1% de ellos presentaban un índice de comorbilidad mayor o igual que 5. El tiempo medio de ingreso fue de 16,52 días. La comparación de las características demográficas entre pacientes malnutridos y bien-nutridos indicó que ambos grupos de pacientes eran estadísticamente iguales en sexo y edad, aunque los pacientes malnutridos presentaron mayor comorbilidad (*Tabla 4*) y un mayor tiempo de ingreso (24,44 días para los malnutridos y 14,69 días para los bien-nutridos). El coste de los pacientes malnutridos (7324,51€ ± 6245,44€) superó en un 202,27% el coste de los pacientes no malnutridos (3621,11€ ± 2173,78€), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa (P=0,004).

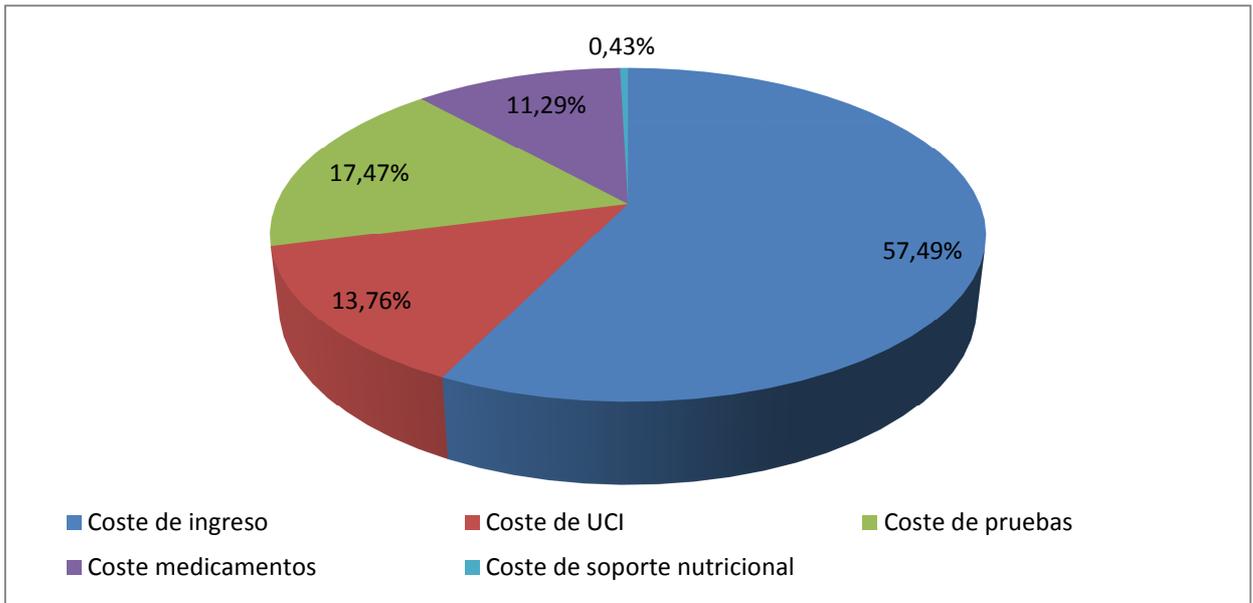


Figura 10. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 7324,51€ ± 6245,44€)

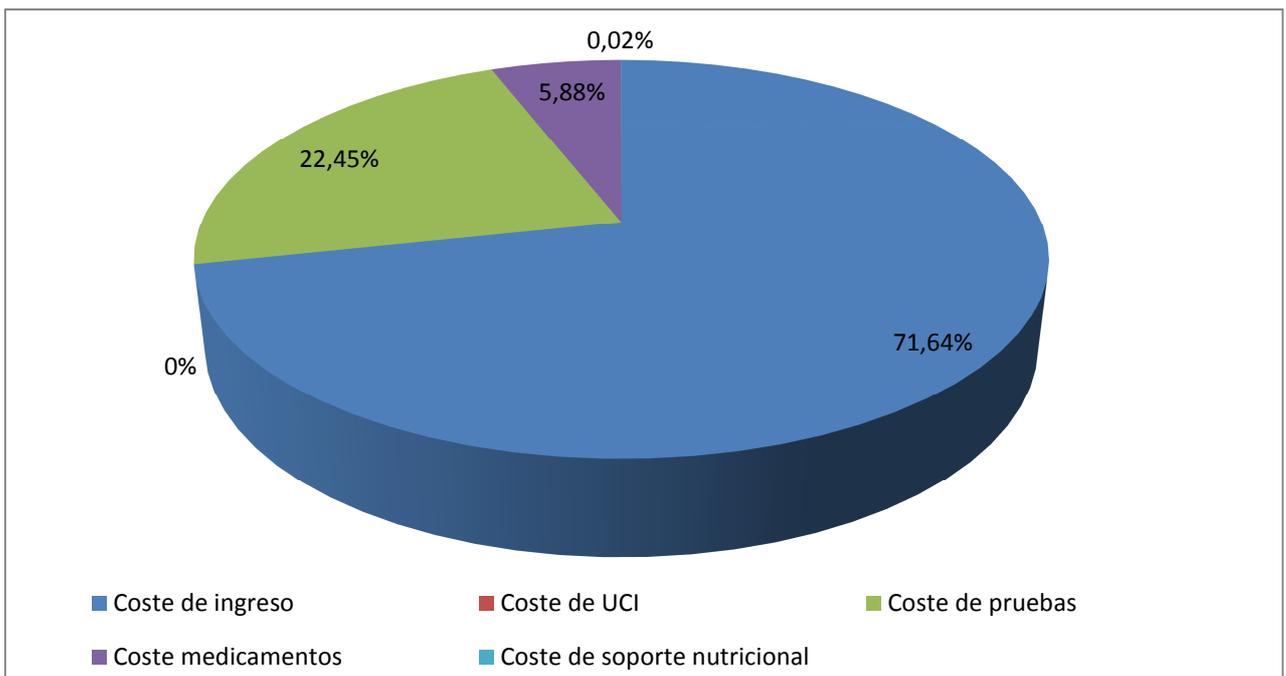
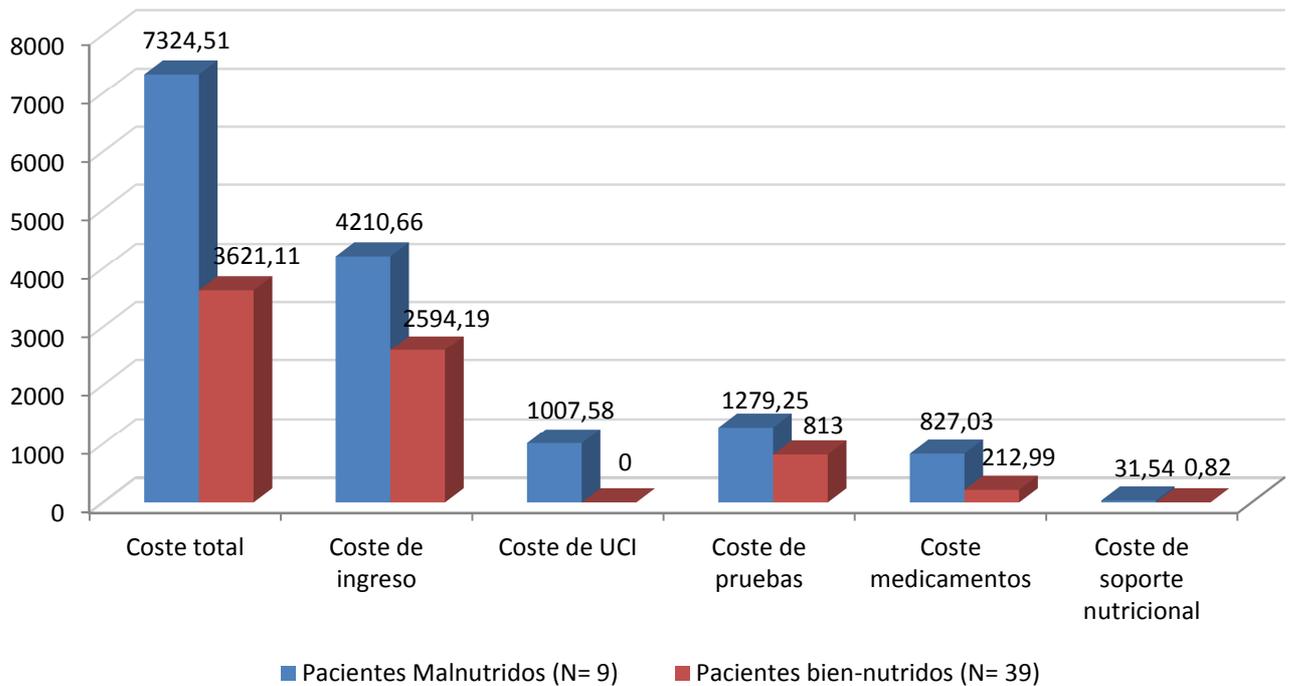


Figura 11. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene no-malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 3621,11€ ± 2173,78€)

Las figuras 10 y 11 muestran los porcentajes que los diferentes tipos de coste constituyen dentro del coste total. Como en los apartados anteriores, el coste que más influye en el coste total es el coste de ingreso, representando el 57,49% para los pacientes malnutridos y el 71,74% para los pacientes no malnutridos. Destaca en el gráfico de los pacientes malnutridos el porcentaje de los

costes de UCI, un 13,76%, mientras que su valor es cero para los pacientes biennutridos. Los costes del tratamiento, tanto de medicamentos como de soporte nutricional, constituyen alrededor de un 12% en el gráfico de los pacientes malnutridos. En ambos casos, el coste relativo a las pruebas médicas ocupa el segundo lugar por orden de magnitud.



**Figura 12. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes que se mantienen malnutridos o no malnutridos durante todo el ingreso. Valores expresados en Euros (€).**

Los mayores costes que supone el grupo de pacientes que se mantiene malnutrido durante todo el ingreso quedan reflejados en este gráfico comparativo (*fig.12*), donde se contrastan los datos de los diferentes costes entre los pacientes que mantienen su estado nutricional durante todo el ingreso como malnutridos o no malnutridos. La diferencia de costes totales asciende en este caso a más del doble de coste para los pacientes malnutridos. Dentro de los costes detallados, la diferencia entre los costes de ingreso, que son directamente proporcionales a los días que el paciente está hospitalizado, es la mayor en magnitud entre los dos grupos (1616,47€ de diferencia). A estos les sigue muy de cerca la diferencia entre los costes medios de UCI, que siendo superiores a 1000€ en el caso de los pacientes malnutridos (ingresó en UCI un sólo paciente de este grupo, con un coste de 9068,2€), presentan valor cero para los pacientes no malnutridos (No hubo ingresos en UCI en este grupo de pacientes). Destacan también en este análisis la diferencia entre los costes de medicamentos, que es 4 veces mayor para los pacientes malnutridos que para los no malnutridos.

Con no menos importancia, se encuentran los costes derivados del soporte nutricional que, aunque no llegan a representar el 1% de los costes totales en ninguno de los dos grupos, la diferencia que suponen entre ambos grupos es la mayor en porcentaje, siendo 38,5 veces mayor para los pacientes malnutridos que para los no malnutridos. Todas las diferencias entre estos costes, excepto la diferencia entre los coste de las pruebas médicas, resultaron significativos estadísticamente (*Tabla 9*).

| ESTADO NUTRICIONAL MANTENIDO DURANTE EL INGRESO |                      |                          |       |
|---|----------------------|--------------------------|-------|
| Costes (€)                                      | Malnutridos<br>(n=9) | No-Malnutridos<br>(n=39) | P     |
| Costes totales                                  | 7324,51 ± 6245,44    | 3621,11 ± 2173,78        | 0,004 |
| Costes de ingreso                               | 4210,66 ± 3125,13    | 2594,19 ± 1408,31        | 0,001 |
| Costes de UCI                                   | 1007,58 ± 3022,73    | 0,00 ± 0,00              | 0,000 |
| Costes de pruebas médicas                       | 1279,25 ± 1525,68    | 813 ± 800,76             | 0,199 |
| Costes de medicamentos                          | 827,03 ± 1315,6      | 212,99 ± 392,23          | 0,015 |
| Costes de soporte nutricional                   | 31,54 ± 60,78        | 0,82 ± 5,15              | 0,002 |

Tabla 9. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes que se mantienen malnutridos y no malnutridos al ingreso y al alta. Los costes están reflejados en Euros (€).

Se analizaron las posibles influencias de la edad, el sexo y comorbilidad en los costes totales. El análisis los costes medios entre los grupos de edad “menor de 70 años” y “mayor o igual a 70 años”; entre los sexos “hombre” y “mujer”; y entre la gravedad de la comorbilidad de los pacientes atendiendo a su el índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”, no reflejaron diferencias significativas entre los costes en ninguno de los casos.

Un análisis de regresión lineal múltiple fue llevado a cabo para determinar con mayor exactitud si estos parámetros influían en los costes. Se estudió la variable dependiente coste total frente a las variables independientes el sexo, la edad, la comorbilidad y el mantenimiento del estado nutricional al ingreso y al alta. El resultado de este análisis indicó que las principales características demográficas no influían en los costes, siendo el estado nutricional tanto al ingreso como al alta el principal responsable de la diferencia de costes entre ambos grupos ( $p=0,013$ ) (*Tabla 10*).

**Coefficientes<sup>a</sup>**

| Modelo  | Coefficients no estandarizados |            | Coefficients tipificados | t      | Sig. |
|---|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|   | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)   | 823,064                        | 2727,266   |                          | ,302   | ,764 |
| Sexo  | 760,259                        | 985,295    | ,108                     | ,772   | ,445 |
| Edad 70 años  | 647,906                        | 1133,307   | ,088                     | ,572   | ,571 |
| ICH mayor o igual de 5  | -1589,121                      | 1071,313   | -,226                    | -1,483 | ,145 |
| Pacientes que mantienen estado nutricional al ingreso y al alta | 3234,598                       | 1251,707   | ,360                     | 2,584  | ,013 |

a. Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 10. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (mantenimiento del estado nutricional al ingreso y al alta, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso para los pacientes que mantenían su estado nutricional durante todo el ingreso.**

## **5.2.2. COSTE DE LA MALNUTRICIÓN SEGÚN NRS-2002**

Este apartado consiste en el análisis de los costes de aquellos pacientes que han sido cribados nutricionalmente mediante el método NRS-2002. La valoración mediante esta herramienta permite clasificar a los pacientes en dos grupos según su estado nutricional: en riesgo de malnutrición y no malnutridos, entre los cuales se compararon sus costes generados durante el ingreso. Al igual que en el apartado anterior, el estudio se realizó en tres partes:

5.2.2.1. Coste de pacientes en riesgo de malnutrición al ingreso según NRS-2002.

5.2.2.2. Coste de pacientes en riesgo de malnutrición al alta según NRS-2002.

5.2.2.3. Coste de pacientes en riesgo de malnutrición al ingreso y al alta según NRS-2002.

### **5.2.2.1. Coste de los pacientes en riesgo de malnutrición al ingreso según NRS-2002**

Los pacientes susceptibles de ser evaluados nutricionalmente mediante el método NRS-2002 fueron 168. De estos, únicamente pudieron evaluarse 110, resultando un 34,5% el porcentaje de pacientes que no pudo ser incluido en el estudio por diversos motivos.

Este grupo de 110 pacientes estaba compuesto por 56 hombres y 54 mujeres, cuya edad media era de 62,21 años. El índice del Charlson, reflejo de la comorbilidad de estos pacientes adquirió un valor de 3,56. El tiempo medio de ingreso fueron 12,81 días.

El porcentaje de malnutridos derivados de la aplicación del NRS-2002 a estos 110 pacientes fue del 25,45%. Las principales características demográficas de ambos grupos (sexo, edad e índice de Charlson) resultaron ser similares. El tiempo de ingreso de los pacientes malnutridos fue mayor que el de los no malnutridos (15,5 vs. 11,9 días, respectivamente) (*Tabla 11*).

|                        | Pacientes malnutridos al ingreso (N=28) | Pacientes biennutridos al ingreso (N=82) | P     |
|------------------------|---|--|-------|
| Edad                   | 61,86 ± 21,71                           | 62,33 ± 18,86                            | 0,913 |
| Edad ≥70 años          | 46,43%                                  | 48,8%                                    | 0,830 |
| Sexo                   | H: 53,57%; M: 46,43%                    | H: 50%; M: 50%                           | 0,744 |
| Índice de Charlson     | 4,29 ± 3,1                              | 3,32 ± 2,94                              | 0,140 |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 50 %                                    | 35,4%                                    | 0,171 |
| Días de ingreso        | 15,46 ± 12,11                           | 11,90 ± 6,43                             | 0,050 |

Tabla 11. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método NRS-2002

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (4423,36€ ± 4158,78€) supuso un 43,82% sobre el coste total de los pacientes no malnutridos (3075,53€ ± 2422,26€), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa (p=0,039). La descripción detallada de los costes en cada grupo de pacientes se refleja en las *figuras 13 y 14*.

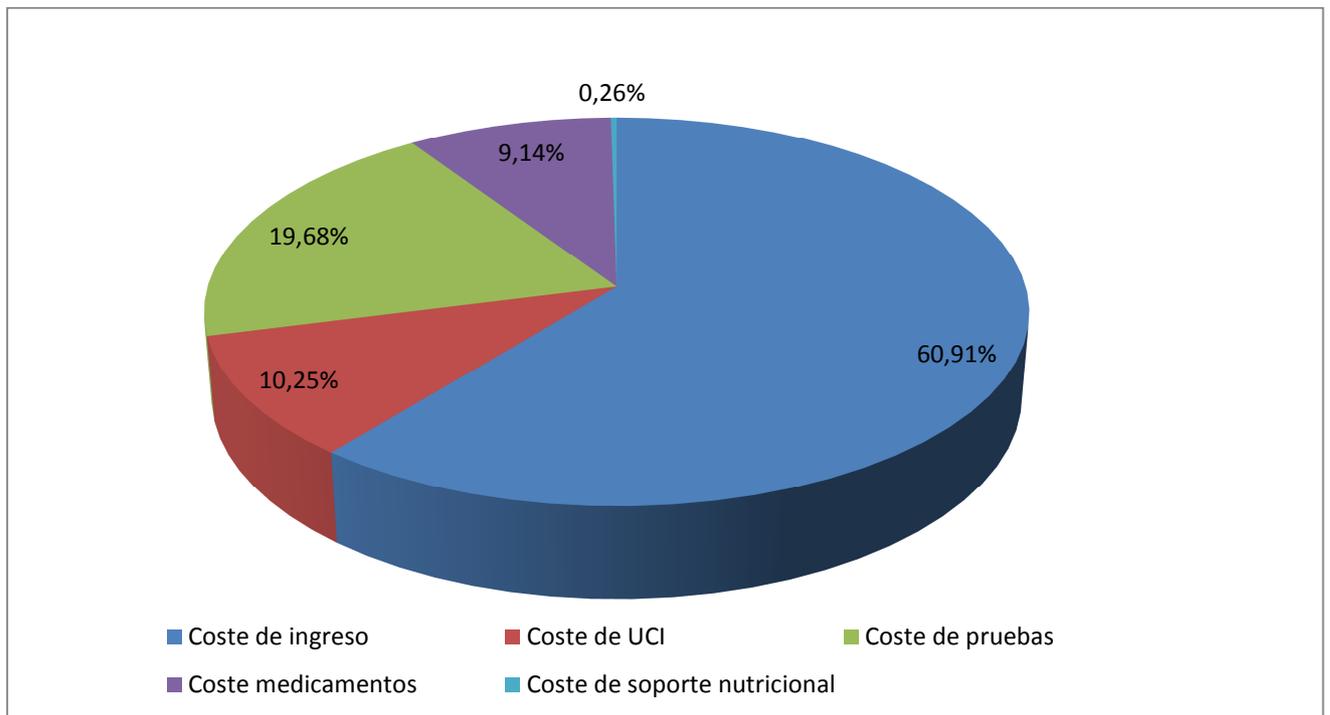
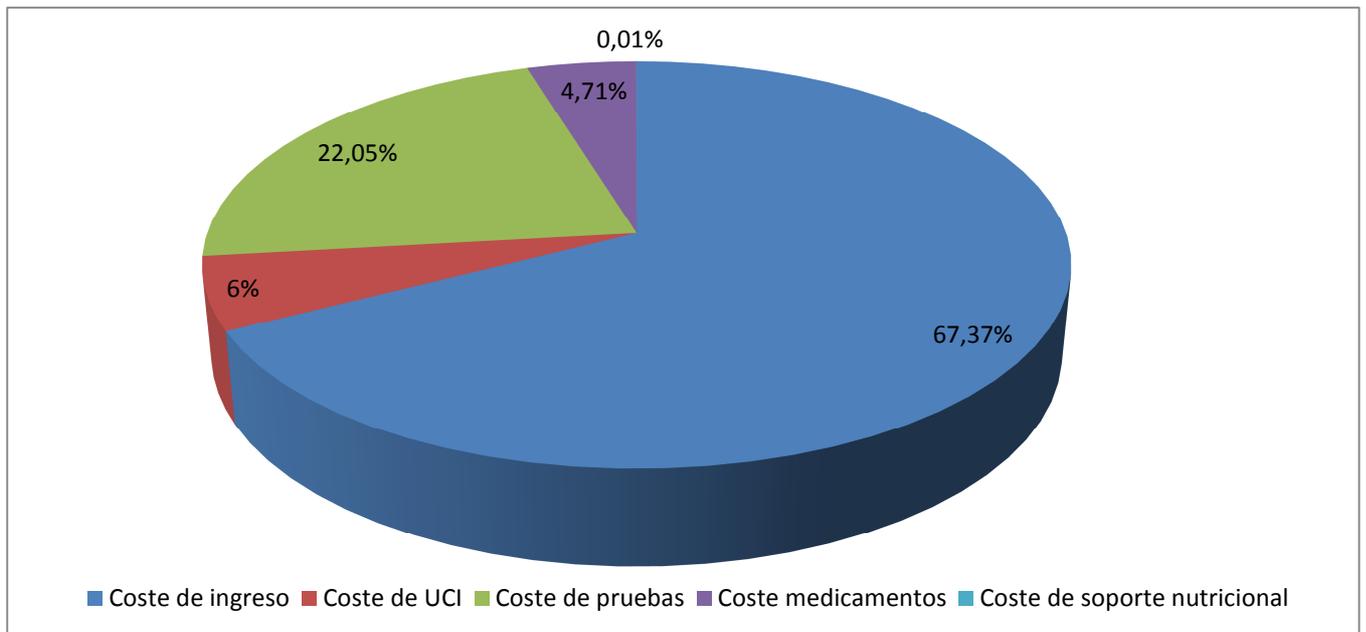


Figura 13. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso según NRS-2002 (Coste total 4423,36€ ± 4158,78€)



**Figura 14.** Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso según NRS-2002 (Coste total 3075,53€ ± 2422,26€)

Atendiendo al detalle de los costes en cada grupo de pacientes, los datos reflejan que los mayores costes en ambos grupos están representados por la estancia hospitalaria, que supera el 60% de los costes en ambos casos, seguidos de las pruebas médicas, con aproximadamente un 20%. En los pacientes malnutridos destacan los costes de estancia en UCI y de los medicamentos, ambos cercanos al 10%. Los costes de soporte nutricional no superar el 1% del total de costes en ninguno de los dos grupos de pacientes.

La *figura 15* describe la comparación entre ambos grupos.

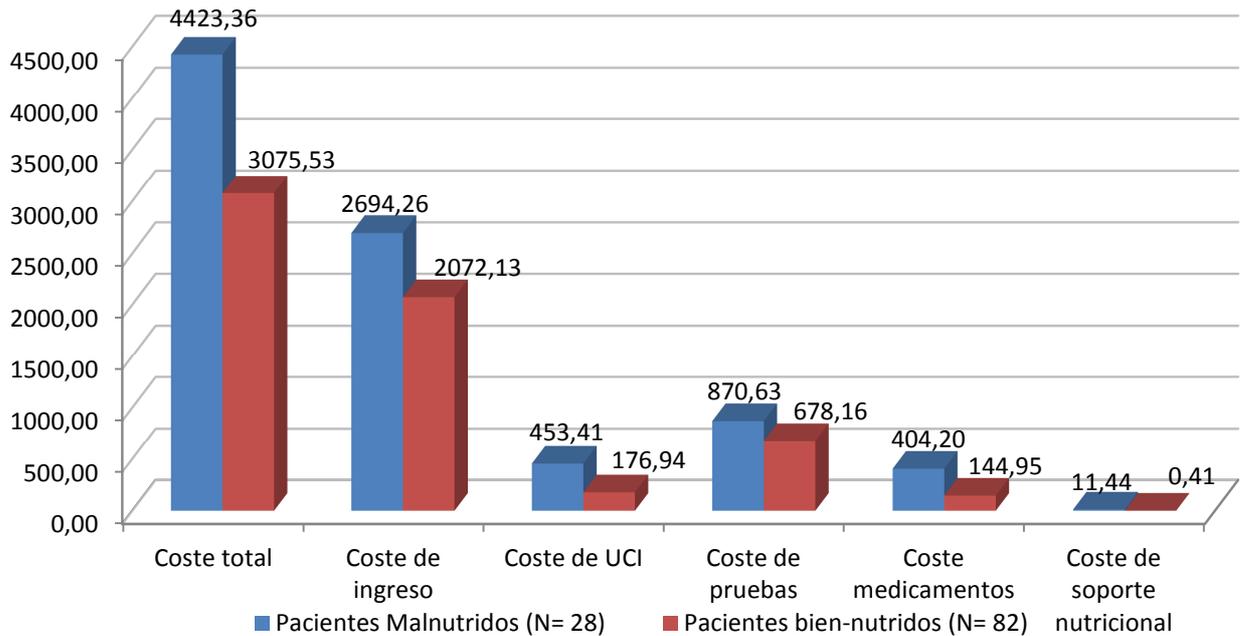


Figura 15. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según NRS-2002. Valores expresados en Euros (€).

El gráfico comparativo de los costes de los pacientes malnutridos y no malnutridos señala una diferencia de unos 1347,83€ entre los pacientes de ambos grupos (*fig. 15*). Queda reflejado en este gráfico que los costes que más presencia tienen dentro del coste total son los costes de ingreso y los costes de pruebas médicas para ambos grupos. La mayor diferencia entre grupos también se encuentra en los costes de ingreso, y asciende a 622,13€. En el resto de costes, las diferencias no superan los 300€ en ningún caso, aunque hay que destacar que, aunque estas diferencias no sean muy grandes, siempre el valor de mayor magnitud corresponde a los pacientes malnutridos. Cabe resaltar la diferencia en los costes de soporte nutricional, ya que en el caso de los pacientes malnutridos este coste es unas 27 veces mayor que el de los no-malnutridos. La *tabla 12* muestra cuales han sido las diferencias entre los costes estudiados.

| ESTADO NUTRICIONAL AL INGRESO (NRS-2002) |                    |                       |       |
|--|--------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                               | Malnutridos (n=28) | No-Malnutridos (n=82) | P     |
| Costes totales                           | 4423,36 ± 4158,78  | 3075,53 ± 2422,26     | 0,039 |
| Costes de ingreso                        | 2694,26 ± 2128,06  | 2072,13 ± 1111,51     | 0,05  |
| Costes de UCI                            | 453,41 ± 1822,02   | 176,94 ± 1602,26      | 0,448 |
| Costes de pruebas médicas                | 870,63 ± 952,14    | 678,16 ± 701,16       | 0,257 |
| Costes de medicamentos                   | 404,2 ± 839,99     | 144,95 ± 281,58       | 0,016 |
| Costes de soporte nutricional            | 11,44 ± 36,6       | 0,41 ± 3,55           | 0,008 |

Tabla 12. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€).

Dado que la mayoría de los pacientes eran mayores y presentaban pluripatología, se analizaron las posibles influencias de la edad, el sexo y el índice de Charlson en los costes totales. Los costes medios entre los grupos de edad “menor de 70 años” y “mayor o igual a 70 años”, entre los sexos “hombre” y “mujer” y entre la gravedad de la comorbilidad de los pacientes atendiendo al índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5” fueron analizados con este fin. En ningún caso se encontraron diferencias significativas de costes totales entre los grupos estudiados. Sin embargo, en el análisis de costes en función de la edad, la diferencia entre los costes de los medicamentos de ambos grupos si resultó significativa, representando mayor valor para los pacientes de más edad (228,23 vs. 194,87;  $p=0,045$ ). El resto de las diferencias halladas en el estudio de estos costes no tuvieron significancia estadística. Para comprobar los resultados obtenidos, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple que nos permitiera examinar con mayor exactitud si los parámetros demográficos influían en los costes. Las variables independientes de esta prueba estadística fueron el sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al ingreso según NRS-2002; y la variable dependiente fue el coste total. Los resultados de la regresión mostraron que el coste total estaba influido principalmente por dos variables, el estado nutricional al ingreso según NRS-2002 y la comorbilidad. Ninguna de ellas consiguió un valor de  $p < 0,05$  (Tabla 13).

Coeficientes<sup>a</sup>

| Modelo                                       | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|--|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|  | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)                                | 3020,146                       | 1628,881   |                          | 1,854  | ,067 |
| Estado nutricional al ingreso según NRS-2002 | 1150,217                       | 657,782    | ,168                     | 1,749  | ,083 |
| Sexo   | 191,446                        | 564,770    | ,032                     | ,339   | ,735 |
| ICH mayor o igual de 5                       | -1314,028                      | 769,483    | -,215                    | -1,708 | ,091 |
| Edad 70 años                                 | 516,690                        | 745,162    | ,086                     | ,693   | ,490 |

a. Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 13. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total.**

### 5.2.2.2. Coste de los pacientes malnutridos al alta según NRS-2002

De los 260 pacientes que eran candidatos a la evaluación nutricional al alta mediante el NRS-2002, únicamente fueron valorados 92. Hubo varios motivos por los que los 168 pacientes restantes no fueron analizados, entre los que destacan no poder ser pesados, requisito indispensable para el desarrollo de esta herramienta nutricional; ser dados de alta antes de poder llevar a cabo la evaluación nutricional; o no cumplir algunos de los criterios de inclusión o cumplir alguno de exclusión.

El grupo de los 92 pacientes analizados estaba compuesto por hombres en un 58,7%. Los pacientes con edad mayor o igual a 70 años representaban el 57,6% (edad media del conjunto del grupo: 65,78 años) y el 48,9% presentaban una alta comorbilidad (índice de Charlson  $\geq 5$ ). En la valoración del estado nutricional al alta, 24 pacientes resultaron estar malnutridos (26,08%). Los pacientes de ambos grupos resultaron ser iguales en sexo y edad, pero no en comorbilidad, ya que los pacientes malnutridos presentaron mayor índice de Charlson que los no-malnutridos. El tiempo de ingreso medio fue de 16,38 días para todos los pacientes, aunque los pacientes con peor estado nutricional ingresaron una media de 21,63 días (*Tabla 14*).

|                        | Malnutridos al alta<br>(N= 24) | Bien nutridos al alta<br>(N= 68) | P     |
|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------|
| Edad                   | 68,71 ± 15,406                 | 64,75 ± 19,236                   | 0,366 |
| Edad ≥70 años          | 58,3%                          | 57,4%                            | 0,933 |
| Sexo                   | H: 66,7%; M: 33,3%             | H: 55,9%; M: 44,2%               | 0,356 |
| Índice de Charlson     | 5,33 ± 2,697                   | 3,81 ± 2,979                     | 0,030 |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 44,1%                          | 62,5%                            | 0,121 |
| Días de ingreso        | 21,63 ± 16,89                  | 14,53 ± 8,46                     | 0,009 |

Tabla 14. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método NRS-2002

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (6736,25€ ± 7597,76€) representó el 91,7% del coste de los pacientes no malnutridos (3513,96€ ± 2121,53€), siendo la diferencia entre los costes totales estadísticamente significativa (P=0,002). El desglose del coste total por tipos de costes está representado en las *figuras 16 y 17*.

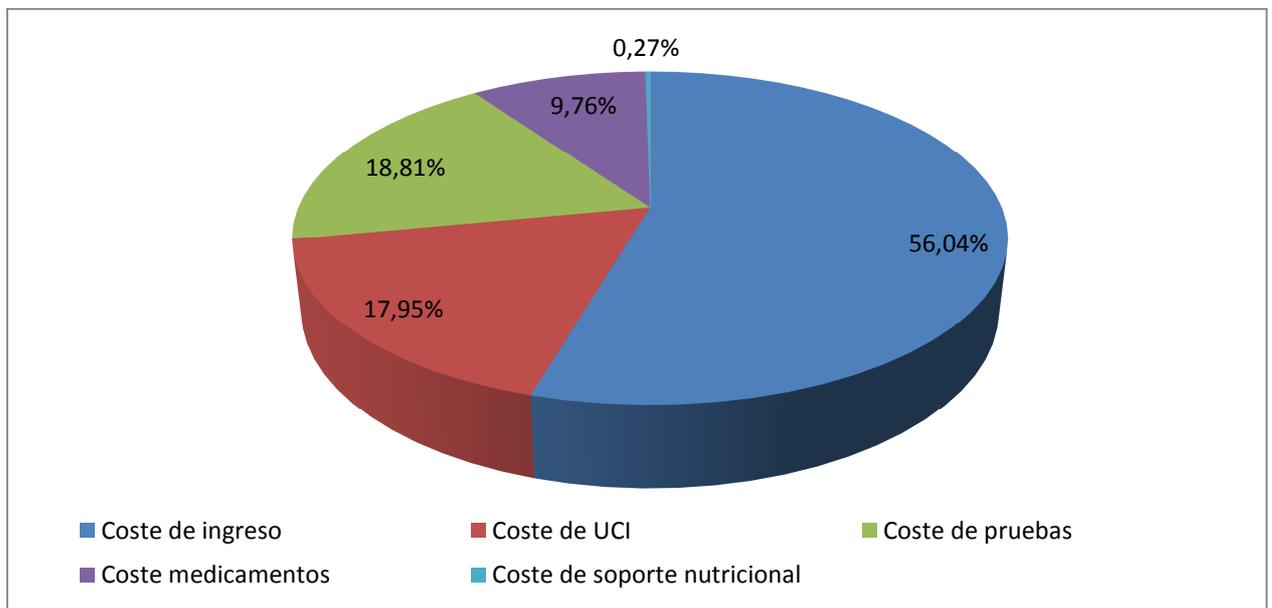
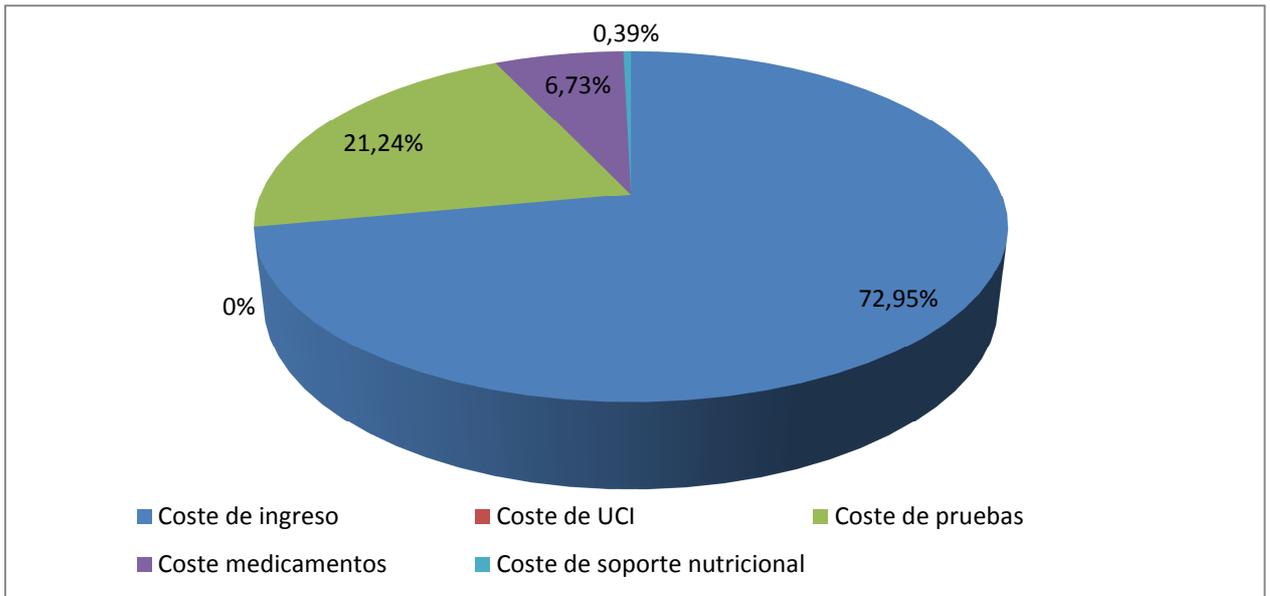


Figura 16. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta según NRS-2002 (Coste total 6736,25€ ± 7597,76€)



**Figura 17.** Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta según NRS-2002 (Coste total 3513,96€ ± 2121,53€)

Los gráficos de la distribución de los costes en cada grupo de pacientes (*figs. 16 y 17*), muestran como el coste predominante sobre el coste total es el coste de ingreso en ambos grupos, que alcanza valores del 72,95% para los pacientes bien-nutridos y del 56,04% para los pacientes malnutridos. En el gráfico de costes de estos últimos (*fig. 16*), adquiere especial importancia los costes de UCI, los segundo en representación con un valor del 17,95%, por encima de los costes de las pruebas médicas. En el caso de los pacientes normo-nutridos los segundos costes más importantes son los referentes a las pruebas médicas, correspondientes al 21,24%, siendo 0% los costes de UCI. Los costes minoritarios en ambos gráficos son los pertenecientes a los medicamentos y al soporte nutricional. Destaca que el peso relativo de los costes de soporte nutricional en los pacientes normo-nutridos es mayor que en los pacientes malnutridos (0,39% vs. 0,27%, respectivamente).

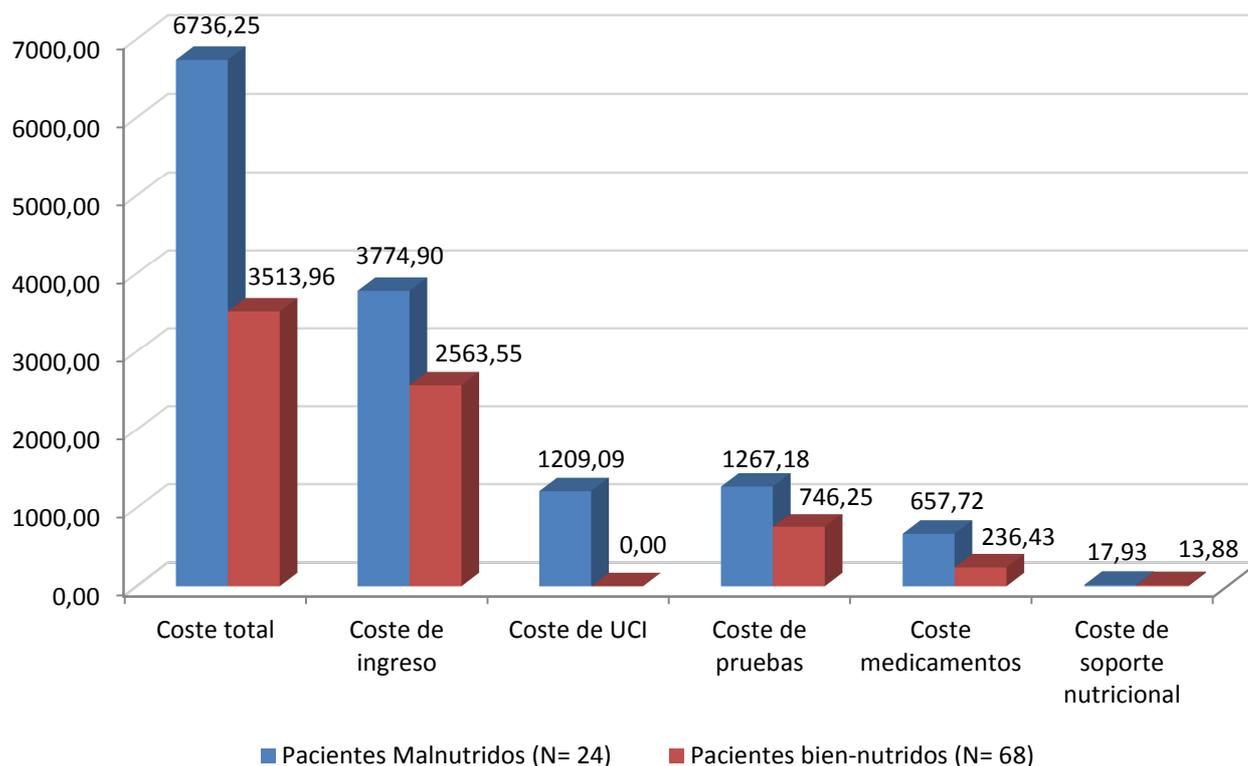


Figura 18. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según NRS-2002. Valores expresados en Euros (€).

La *figura 18* nos muestra la comparación entre los costes de ambos grupos. Se observa que los costes de los pacientes malnutridos son mayores en todos los casos, con una la diferencia de 3222€ entre los costes totales. Dentro del detalle de los costes, adquiere una especial importancia la diferencia en los costes de UCI, con un valor de 1209€ para los malnutridos (ingresaron en UCI 3 pacientes, con un gasto medio de 9672,75€ cada uno) y 0€ para los no-malnutridos. Los costes que más discrepancia presentan entre los grupos son los costes de ingreso (1211,35€), siendo los más representativos dentro de este desglose. En los precios de las pruebas médicas hay que resaltar que estos gastos son un 70% superiores para los pacientes malnutridos que para los no-malnutridos. En relación a los costes en medicamentos, el importe para los pacientes malnutridos es 2,78 veces mayor que para los no malnutridos. Y en los costes de soporte nutricional hay que resaltar que, aunque son mayores para los malnutridos en valores absolutos, el mayor valor en porcentaje correspondía a los pacientes no-malnutridos, como demuestran las *figuras 16* y *17*. Todas las diferencias entre los costes de los pacientes malnutridos y no malnutridos según NRS-2002 al alta resultaron ser significativos estadísticamente ( $p < 0,05$ ) (*Tabla 15*).

| ESTADO NUTRICIONAL AL ALTA (NRS-2002) |                    |                       |       |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                            | Malnutridos (n=24) | No-Malnutridos (n=68) | P     |
| Costes totales                        | 6736,25 ± 7597,76  | 3513,96 ± 2121,53     | 0,002 |
| Costes de ingreso                     | 3774,9 ± 2986,22   | 2563,55 ± 1491,09     | 0,002 |
| Costes de UCI                         | 1209,09 ± 3769,07  | 0,00 ± 0,00           | 0     |
| Costes de pruebas médicas             | 1267,18 ± 1498,78  | 746,25 ± 684,13       | 0,025 |
| Costes de medicamentos                | 657,72 ± 1104,4    | 236,43 ± 415,07       | 0,009 |
| Costes de soporte nutricional         | 17,93 ± 44,6       | 1,01 ± 5,84           | 0,003 |

Tabla 15. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos alta según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€).

Las posibles influencias que pudieran tener las características demográficas sobre los costes fueron analizadas, tanto de forma individual como de forma conjunta mediante regresión múltiple. Se estudiaron las discrepancias de los costes entre los pacientes en función de su sexo, edad y comorbilidad. Al igual que en apartados anteriores la clasificación de los pacientes según su sexo, edad y comorbilidad fue en los grupos “hombre” o “mujer”, “menor de 70 años” o “mayor o igual a 70 años” y puntuación de índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”, respectivamente. Sólo se encontraron diferencias significativas en el análisis correspondiente a la edad, donde el importe de las pruebas médicas fue de casi el doble para los pacientes “menor de 70 años” que para los “mayor o igual a 70 años” (1217,84€ vs. 635,12€, respectivamente;  $p=0,004$ ). La regresión lineal múltiple, realizada sobre la variable dependiente coste total y considerando como variables independientes sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al alta según NRS-2002, arrojó como resultado que estado nutricional era el principal responsable de la diferencia en costes entre los pacientes malnutridos y no malnutridos ( $p=0,002$ ) (Tabla 16).

#### Coefficientes<sup>a</sup>

| Modelo                              | Coefficients no estandarizados |            | Coefficients tipificados | t      | Sig. |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|                                     | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)                       | -3131,822                      | 2486,882   |                          | -1,259 | ,211 |
| Sexo                                | 1145,205                       | 910,036    | ,127                     | 1,258  | ,212 |
| Edad 70 años                        | 1351,018                       | 1109,457   | ,150                     | 1,218  | ,227 |
| Estado nutricional al alta NRS-2002 | 3328,357                       | 1029,135   | ,329                     | 3,234  | ,002 |
| ICH mayor o igual de 5              | -166,926                       | 1102,125   | -,019                    | -,151  | ,880 |

a. Variable dependiente: Coste Total

Tabla 16. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso.

### 5.2.2.3. Coste de los pacientes que permanecen malnutridos durante todo el ingreso

Según la valoración nutricional NRS-2002, de los pacientes valorados al ingreso y al alta, únicamente 49 mantuvieron su estado nutricional durante todo el ingreso. El resto de los pacientes de los que se estimó su estado nutricional al ingreso y/o al alta, 110 y 92, respectivamente, no pudieron ser incluidos en este apartado por no tener una valoración nutricional completa (al ingreso y al alta) o bien mejorar o empeorar su estado nutricional durante el ingreso.

Dentro de este grupo de 49 pacientes, los pacientes tenían una edad media de 65,39 años, siendo el 59,2% mayores o iguales a 70 años. Estaba formado por 26 hombres y 23 mujeres, que tenía un índice de Charlson medio de 4,1, estando el 46,9% por encima de 5 en la estimación individual de este índice. El tiempo de ingreso medio fue de 16,18 días.

Los pacientes que mantuvieron su estado nutricional como malnutridos fueron 8 (16,33%) y 41 los que se mantuvieron con buen estado nutricional durante todo el ingreso. Ambos grupos de pacientes eran estadísticamente iguales en las características demográficas sexo y edad, pero no en comorbilidad, ya que los malnutridos presentaban un puntuación de índice de Charlson significativamente mayor que los no malnutridos. El tiempo de ingreso también fue significativamente mayor para los pacientes malnutridos, con una media de 11 días más de ingreso que los bien-nutridos (*Tabla 17*).

|                        | Malnutridos NRS-2002 al ingreso y al alta (N= 8) | Bien nutridos NRS-2002 al ingreso y al alta (N= 41) | P     |
|------------------------|--|---|-------|
| Edad                   | 69,38 ± 19,27                                    | 64,61 ± 17,79                                       | 0,497 |
| Edad ≥70 años          | 75%  | 56,1%   | 0,320 |
| Sexo                   | H: 50%; M: 50%                                   | H: 53,7%; M: 46,3%                                  | 0,850 |
| Índice de Charlson     | 6,63 ± 2,2                                       | 3,611 ± 3,17  | 0,014 |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 75%  | 41,5%   | 0,082 |
| Días de ingreso        | 25,88 ± 18,13                                    | 14,29 ± 7,77  | 0,004 |

Tabla 17. Características demográficas de los pacientes que mantuvieron su estado nutricional NRS-2002 al ingreso y al alta

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (7909,22€ ± 6407,9€) representó un 121,36% del coste total de los pacientes no malnutridos (3573,04€ ± 2134,62€), siendo la diferencia entre los costes totales de ambos grupos estadísticamente significativa (P=0,001).

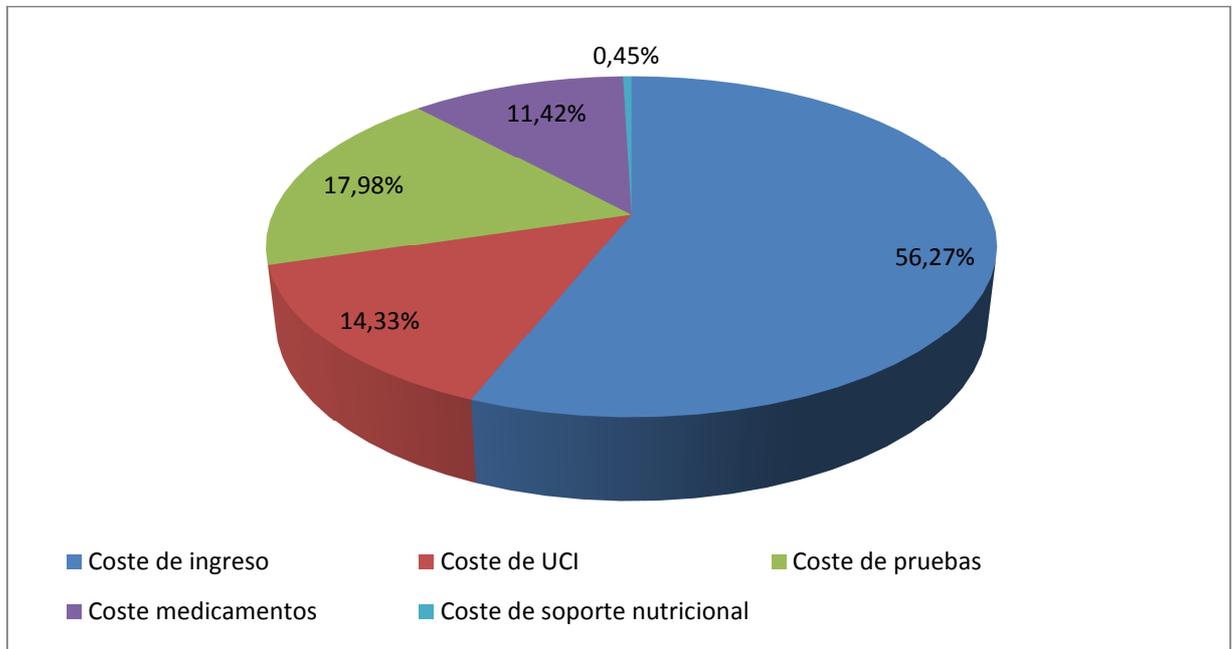


Figura 19. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene malnutridos según NRS-2002 al ingreso y al alta (Coste total 7909,22€ ± 6407,9€)

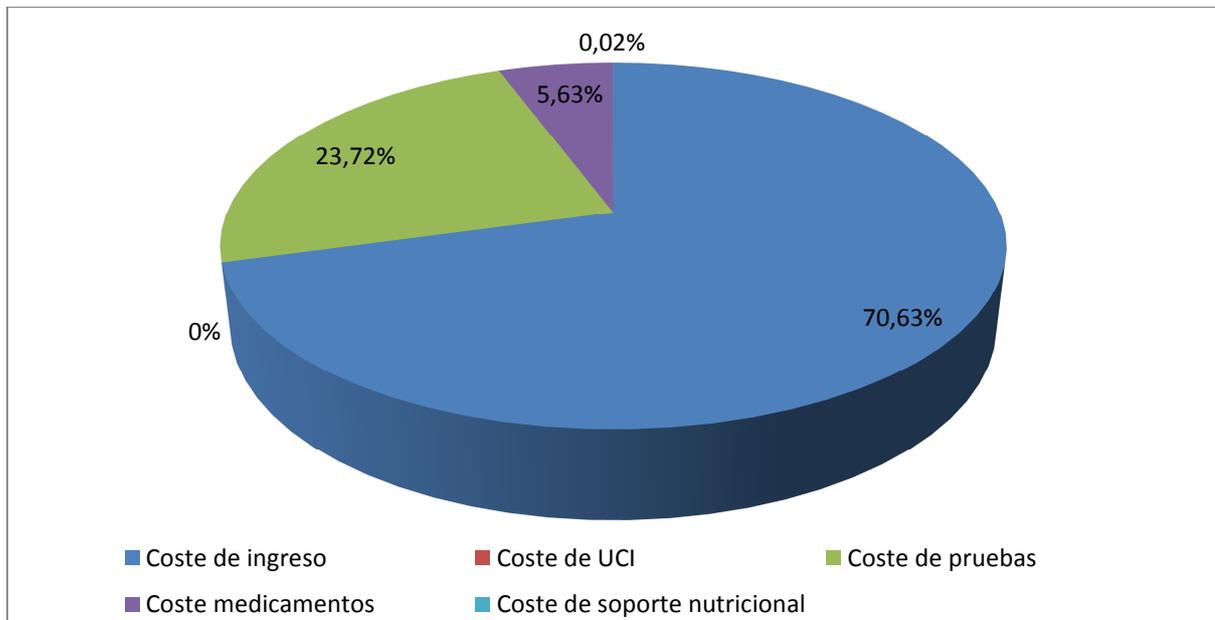
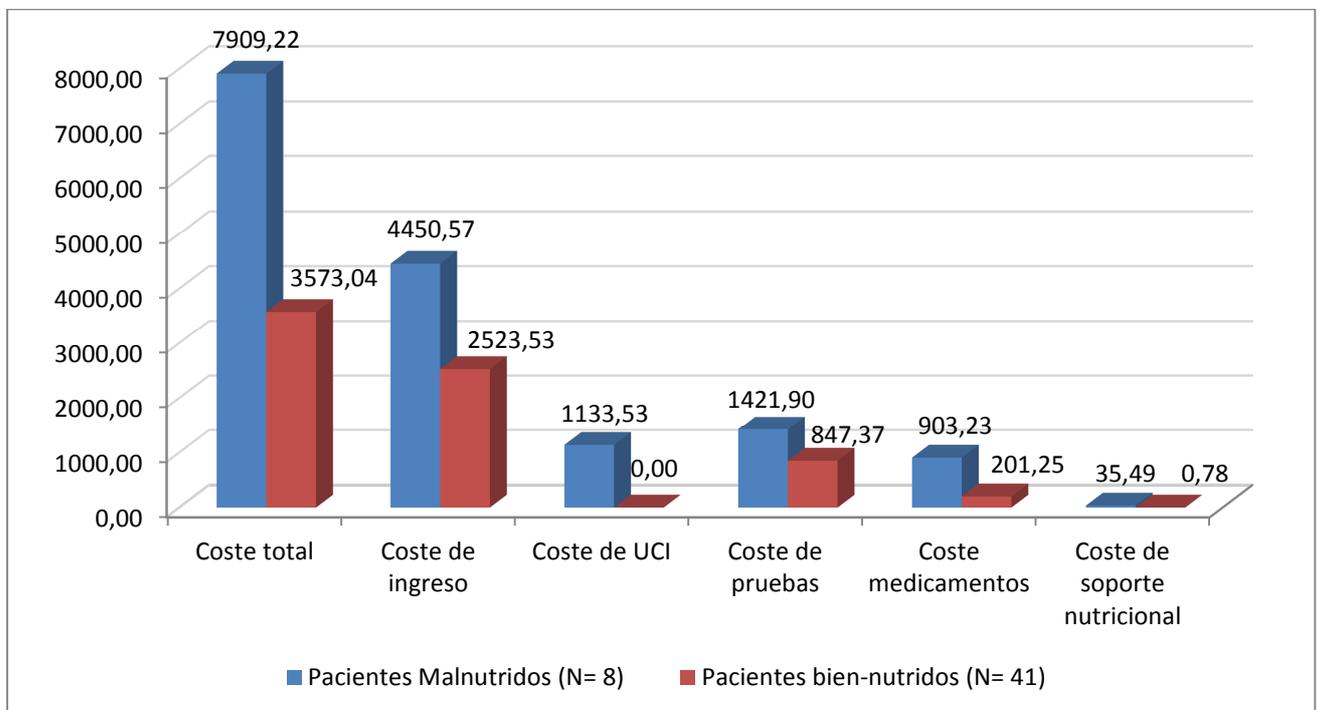


Figura 20. Distribución de los costes de los pacientes que se mantiene no-malnutridos al ingreso y al alta (Coste total 3573,04€ ± 2134,62€)

Las *figuras 19 y 20* reflejan el desglose de costes que componen el coste total en cada grupo de pacientes. Al igual que en los análisis anteriores, el tipo de coste que más influye en los costes totales es el coste de ingreso, que corresponde al 70,63% y al 56,27% para los pacientes biennutridos y malnutridos respectivamente. Los costes de las pruebas médicas son los segundos en importancia relativa en ambos gráficos, encontrándose alrededor del 20%. En la descripción de los costes de los pacientes malnutridos, constituyendo un 14,33% de los mismos, se encuentra el gasto de UCI, que resalta especialmente por estar ausente en el gráfico de los pacientes no-malnutridos. También hay que señalar que el gasto en medicamentos tiene una representación relativa del doble para los pacientes malnutridos que para los biennutridos y que los costes de soporte nutricional son inferiores al 1% en ambos casos.



**Figura 21.** Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes que se mantienen malnutridos o no malnutridos según NRS-2002 durante todo el ingreso. Valores expresados en Euros (€).

La *figura 21* muestra una comparativa de los costes entre los pacientes que se mantienen malnutridos durante todo el ingreso y aquellos que se mantienen bien-nutridos. En él se refleja con claridad la diferencia de 4336,18€ existente entre los costes totales de ambos grupos, la mayor encontrada en este análisis basado en el estado nutricional según NRS-2002. En el detalle de los gastos por tipo, destaca la diferencia de los costes de UCI que, aunque no son los mayores en magnitud, presentan una diferencia importante (1133,53€ para malnutridos y 0€ para no-malnutridos). La mayor en magnitud sería la diferencia entre los gastos de ingreso, que corresponde

a 1927,04€. Destacan también en este análisis la diferencia entre los costes de medicamentos, que es 4,5 veces mayor para los pacientes malnutridos que para los no-malnutridos. Los costes de soporte nutricional, aunque inferiores en importe al resto, también presentan una diferencia significativa al ser 45 veces mayor en el caso de los pacientes malnutridos. Todas las diferencias entre los costes, excepto la diferencia entre los coste de las pruebas médicas, resultaron significativos estadísticamente (*Tabla 18*).

| ESTADO NUTRICIONAL NRS-2002 AL INGRESO Y AL ALTA |                   |                       |       |
|--|-------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                                       | Malnutridos (n=8) | No-Malnutridos (n=41) | P     |
| Costes totales                                   | 7909,22 ± 6407,9  | 3573,04 ± 2134,62     | 0,001 |
| Costes de ingreso                                | 4450,57 ± 2986,22 | 2523,53 ± 1491,09     | 0,000 |
| Costes de UCI                                    | 1133,53 ± 3769,07 | 0,00 ± 0,00           | 0,000 |
| Costes de pruebas médicas                        | 1421,9 ± 1565,54  | 847,37 ± 787,29       | 0,122 |
| Costes de medicamentos                           | 903,23 ± 1385,04  | 201,25 ± 385,09       | 0,007 |
| Costes de soporte nutricional                    | 35,49 ± 63,73     | 0,78 ± 5,02           | 0,001 |

Tabla 18. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes que se mantienen malnutridos y no malnutridos al ingreso y al alta según NRS-2002. Los costes están reflejados en Euros (€).

Para finalizar el análisis de los costes según la evaluación nutricional NRS-2002, se comprobaron las influencias que podrían existir entre las principales características demográficas y los costes. Para ello los pacientes fueron clasificados en “menor de 70 años” y “mayor o igual a 70 años”; “hombre” y “mujer”; y puntuación de índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”; para examinar la relevancia de edad, sexo y comorbilidad, respectivamente, sobre los costes. No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los casos, salvo en la discrepancia entre los importes de medicamentos cuando los pacientes fueron clasificados según su comorbilidad. Para saber con precisión si los resultados hallados influían en los costes, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple, considerando como variable dependiente el coste total y como variables independientes el sexo, la edad, la comorbilidad y el mantenimiento del estado nutricional según NRS-2002 al ingreso y al alta. El resultado de este análisis indicó que las principales características demográficas no influían en los costes, siendo el estado nutricional tanto al ingreso como al alta el principal responsable de la diferencia de costes entre ambos grupos ( $p=0,003$ ) (*Tabla 19*).

**Coefficientes<sup>a</sup>**

| Modelo  | Coefficients no estandarizados |            | Coefficients tipificados | t      | Sig. |
|---|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|   | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)   | 126,797                        | 2701,022   |                          | ,047   | ,963 |
| Sexo  | 892,982                        | 928,137    | ,128                     | ,962   | ,341 |
| Edad 70 años  | 566,057                        | 1054,516   | ,080                     | ,537   | ,594 |
| ICH mayor o igual de 5  | -1606,492                      | 1034,432   | -,230                    | -1,553 | ,128 |
| Pacientes que mantienen estado nutricional NRS al ingreso y al alta | 3871,749                       | 1252,769   | ,410                     | 3,091  | ,003 |

a. Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 19. Regresión lineal múltiple para determinar la relación de las principales variables independientes (mantenimiento del estado nutricional al ingreso y al alta según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) sobre la variable independiente coste de ingreso para los pacientes que mantenían su estado nutricional durante todo el ingreso.**

### **5.2.3. COSTE DE LA MALNUTRICIÓN SEGÚN SNAQ**

El fin de este epígrafe es analizar los costes de los pacientes que han sido valorados nutricionalmente mediante el método Subjective Nutritional Assessment Questionnaire (SNAQ). Esta herramienta de cribado nutricional clasifica a los pacientes en tres grupos en función de su estado nutricional: “bien-nutridos”, “en riesgo de malnutrición” y “malnutridos”. Para hacer más sencillo el estudio de costes de los pacientes valorados mediante este método, los grupos de pacientes con estado nutricional “en riesgo de malnutrición” y “malnutrido” fueron unificados en un solo grupo, y nombrado de forma indistinta como “malnutridos” o “en riesgo de malnutrición”. Por tanto, la comparación y el estudio de los costes para estos pacientes se realizaron entre los clasificados como bien-nutridos y malnutridos. Este objetivo se dividió en 2 partes:

5.2.1.1. Coste de malnutridos al ingreso según SNAQ.

5.2.1.2. Coste de malnutridos al alta según SNAQ.

El apartado correspondiente al estudio de pacientes que mantienen su estado nutricional durante todo el ingreso según la valoración SNAQ no tiene lugar en este apartado, ya que el método SNAQ no está validado para su repetición en un corto plazo de tiempo.

#### **5.2.3.1. Coste de los pacientes malnutridos al ingreso según SNAQ**

168 pacientes eran susceptibles de ser evaluados nutricionalmente al ingreso mediante el método SNAQ. Finalmente fueron evaluados 126, un 75%. El resto de los pacientes fue excluido del estudio por diferentes razones como cumplir algún criterio de exclusión o manifestar su voluntad de no querer seguir participando en el estudio.

Los 126 pacientes analizados tenían una edad media de  $64,43 \pm 19,27$  años, siendo la edad del 54% igual o mayor de 70 años. El 48,4% de este grupo eran hombres y el 51,7% mujeres. La comorbilidad, representada por el índice de Charlson, tuvo un valor medio para todos los pacientes de  $3,72 \pm 2,987$ , siendo mayor de 5 para el 42,9% de los pacientes. El tiempo medio de ingreso fueron  $12,64 \pm 7,96$  días.

Tras la aplicación de la herramienta nutricional SNAQ, 36 pacientes resultaron malnutridos (28,57%). Ambos grupos resultaron ser similares en las principales características demográficas evaluadas (sexo, edad y comorbilidad). El tiempo de ingreso fue mayor para los pacientes

malnutridos, aunque la diferencias entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa (Tabla 20).

|                        | Pacientes malnutridos al ingreso (N=36) | Pacientes bien-nutridos al ingreso (N=90) | P     |
|------------------------|---|---|-------|
| Edad                   | 66,92 ± 19,129                          | 63,43 ± 19,348                            | 0,362 |
| Edad ≥70 años          | 55,6%                                   | 53,3%                                     | 0,821 |
| Sexo                   | H: 47,2%; M: 52,8%                      | H: 48,9 %; M: 51,1%                       | 0,866 |
| Índice de Charlson     | 1,50 ± 0,507                            | 1,60 ± 0,493                              | 0,309 |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 50 %                                    | 40%                                       | 0,306 |
| Días de ingreso        | 14,53 ± 11,008                          | 11,89 ± 6,272                             | 0,093 |

Tabla 20. Características demográficas de los pacientes analizados al ingreso mediante el método SNAQ

El coste total de los pacientes malnutridos (4356,59€ ± 4379,48€) superó en un 51,72% el coste total de los pacientes no malnutridos (2871,45€ ± 1767,79€), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa (p=0,007). El desglose detallado de los costes en cada grupo de pacientes se refleja en las figuras 22 y 23.

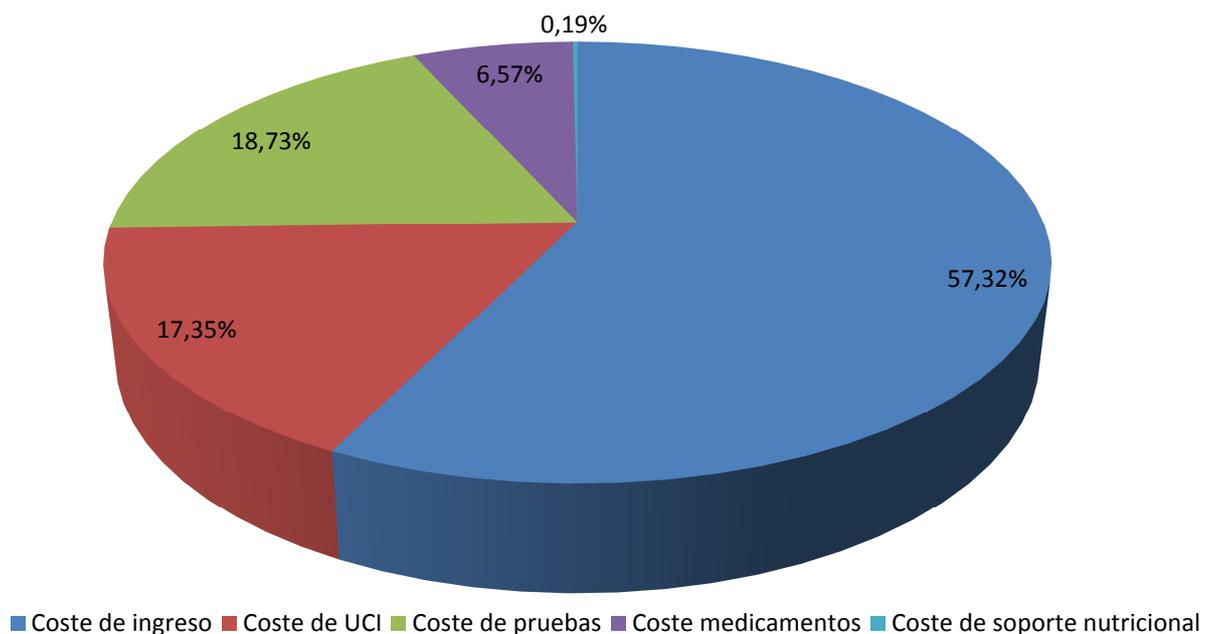
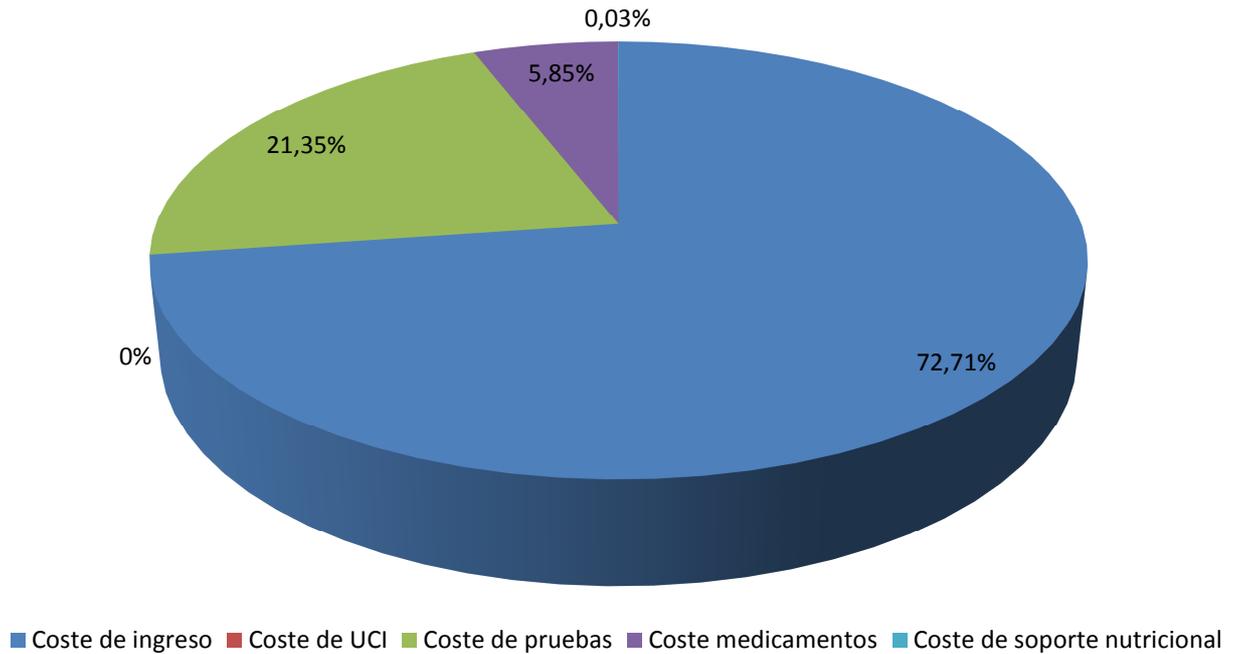


Figura 22. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al ingreso según SNAQ (Coste total 4356,59€ ± 4379,48€).



**Figura 23.** Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al ingreso según SNAQ (Coste total 2871,45€ ± 1767,79€).

Al igual que en los demás gráficos de costes desglosados, los costes que proporcionalmente más influyeron en los costes totales fueron los costes de ingreso, correspondientes al 72,71% para los pacientes bien-nutridos y al 57,32% para los pacientes malnutridos. Los gastos en pruebas médicas son los segundos en valor relativo que más importancia tienen dentro de estos gráficos, aunque en el caso de los pacientes malnutridos, están seguidos muy de cerca por los costes de UCI, que representan más de 17%. Para ambos grupos los costes de medicamentos se encuentran en torno al 6% y los costes de soporte nutricional no llegan al 1%.

La *figura 24* compara los costes absolutos entre ambos grupos.

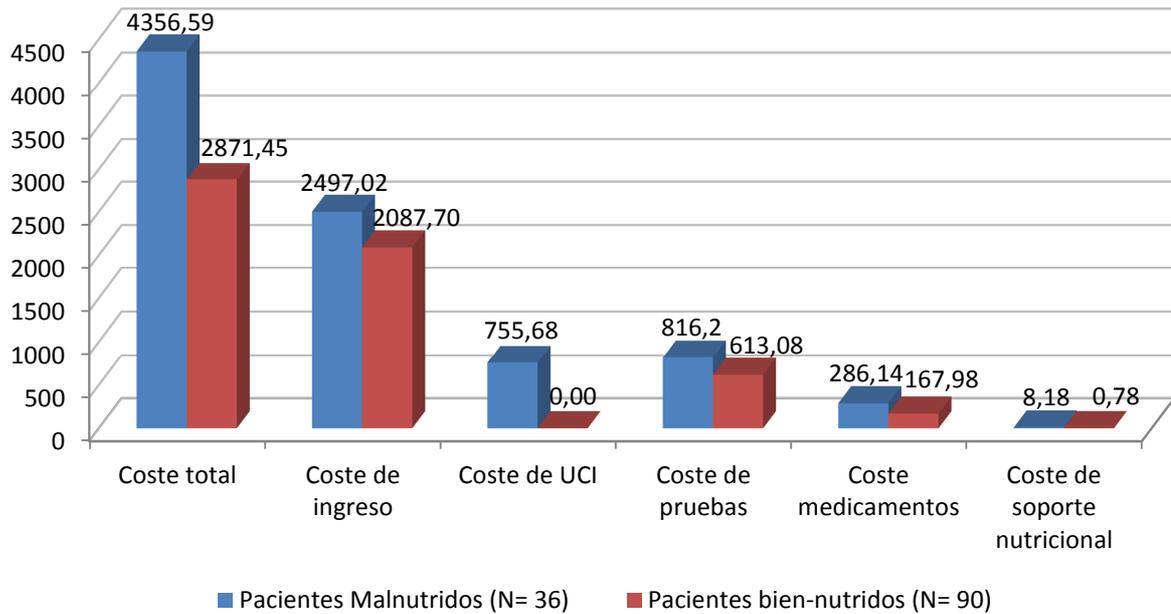


Figura 24. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según SNAQ. Valores expresados en Euros (€).

En este gráfico (*fig. 24*) se observa la diferencia de 1485,14€ entre los pacientes malnutridos y no malnutridos. Llama la atención dentro del mismo la diferencia entre los costes de UCI de ambos grupos que, siendo de 0€ para los bien-nutridos, suponen más de 700€ para los malnutridos (teniendo en cuenta que sólo ingresaron en la UCI 3 pacientes malnutridos, que generaron un coste medio de 9068,2€ cada uno). Otra diferencia destacable es que los costes en pruebas médicas para los pacientes malnutridos son un 33% superiores a los correspondientes a los pacientes bien-nutridos, y comparando los importes de los medicamentos, ésta la diferencia llega al 70%; sin embargo, ninguna de ellas resultó tener significancia estadística. También se observa que los costes en soporte nutricional son 10 veces mayores para los pacientes malnutridos que para los pacientes bien-nutridos. Queda bien representado en este gráfico el mayor importe de todos los costes para los pacientes malnutridos. La *tabla 21* muestra cuales han sido las diferencias entre los costes con significancia estadística.

| ESTADO NUTRICIONAL SNAQ AL INGRESO |                    |                       |       |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                         | Malnutridos (n=36) | No-Malnutridos (n=90) | P     |
| Costes totales                     | 4356,59 ± 4379,48  | 2871,45 ± 1767,79     | 0,007 |
| Costes de ingreso                  | 2497,017 ± 1915,83 | 2087,70 ± 1104,04     | 0,04  |
| Costes de UCI                      | 755,68 ± 2855,3    | 0,00 ± 0,00           | 0     |
| Costes de pruebas médicas          | 816,2 ± 890,87     | 613,08 ± 667,4        | 0,165 |
| Costes de medicamentos             | 286,14 ± 711,82    | 167,98 ± 318,16       | 0,199 |
| Costes de soporte nutricional      | 8,18 ± 32,16       | 0,78 ± 5,09           | 0,035 |

Tabla 21. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al ingreso según SNAQ. Los costes están reflejados en Euros (€).

Debido a la edad de los pacientes y a su alto grado de comorbilidad, las posibles influencias de las principales características demográficas fueron analizadas. Para ello se calcularon los costes medios que habían generado los pacientes cuando eran clasificados según su edad: “menor de 70 años” y “mayor o igual a 70 años”; según su sexo: “hombre” y “mujer”, y según su grado de comorbilidad: índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”, hallando las diferencias de costes entre las categorías de cada grupo. Los resultados de este estudio mostraron que no había diferencias significativas en los costes totales de los grupos comparados. Sin embargo, las diferencias de los costes de medicamentos existentes cuando los pacientes se clasificaban en función de su edad (menor de 70 años: 193,09€; mayor o igual a 70 años: 209,11€) y comorbilidad (menor que 5: 134,09€; mayor o igual a 5: 291,93€) sí eran estadísticamente significativas ( $p=0,019$  y  $p=0,037$ , respectivamente). Para comprobar estos resultados se realizó una regresión lineal múltiple sobre la variable dependiente coste total y las variables independientes sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al ingreso según SNAQ. Esta pruebas demostraron que la variable estado nutricional al ingreso según SNAQ era el principal factor que influía en los costes totales, con una significancia estadística de 0,013 (Tabla 22).

Coeficientes<sup>a</sup>

| Modelo  | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|---|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|   | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)                                       | 2359,605                       | 1381,087   |                          | 1,709  | ,090 |
| Estado nutricional al ingreso según SNAQ dicotómico | 1378,338                       | 547,389    | ,220                     | 2,518  | ,013 |
| Sexo  | 21,044                         | 492,754    | ,004                     | ,043   | ,966 |
| Edad 70 años  | 724,444                        | 642,579    | ,128                     | 1,127  | ,262 |
| ICH mayor o igual de 5                              | -1225,508                      | 650,178    | -,215                    | -1,885 | ,062 |

a. Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 22. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total.**

### 5.2.3.2. Coste de los pacientes malnutridos al alta según SNAQ

84 pacientes fueron evaluados nutricionalmente al alta mediante el método SNAQ. El resto de los 260 pacientes que eran candidatos a esta evaluación no pudieron ser valorados debido a que ya lo habían sido al ingreso (126 pacientes) o bien por no cumplir algunos de los criterios de inclusión o cumplir alguno de exclusión.

Este grupo de 84 pacientes estaba formado en un 63,1% por hombres. El 64,3% tenían una edad igual o superior a 70 años (edad media  $70,08 \pm 15,09$  años) y presentaban una comorbilidad media de  $5,11 \pm 2,6$  según la puntuación del índice de Charlson, en donde el 64,3% obtuvo una puntuación mayor o igual a 5. El tiempo de ingreso medio fueron  $16,65 \pm 11,27$  días.

La valoración nutricional indicó que un 40,5% de los pacientes analizados estaban malnutridos. Tanto los grupos correspondientes a los pacientes malnutridos y a los no malnutridos resultaron ser similares en sexo, edad y comorbilidad. El tiempo de ingreso medio de los pacientes malnutridos fue 4 días superior al de los biennutridos (19,03 vs. 15,04, diferencia no significativa) (Tabla 23).

|                        | Malnutridos al alta<br>(N= 34) | Bien nutridos al alta<br>(N= 50) | P     |
|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------|
| Edad                   | 70,71 ± 12,55                  | 69,66 ± 16,71                    | 0,757 |
| Edad ≥70 años          | 66%                            | 61,8%                            | 0,691 |
| Sexo                   | H: 73,5%; M: 26,5%             | H: 56%; M: 44%                   | 0,102 |
| Índice de Charlson     | 5,21 ± 2,6                     | 5,04 ± 2,63                      | 0,776 |
| Índice de Charlson ≥ 5 | 66%                            | 61,8%                            | 0,691 |
| Días de ingreso        | 19,03 ± 13,4                   | 15,04 ± 9,4                      | 0,112 |

Tabla 23. Características demográficas de los pacientes analizados al alta mediante el método SNAQ.

El incremento de coste de los pacientes malnutridos (6241,28€ ± 3473,68€) correspondió al 79,26% del coste de los pacientes no malnutridos (3481,68€ ± 2156,39€), siendo la diferencia entre los costes totales estadísticamente significativa (P=0,008). El desglose del coste total por tipos de costes para los pacientes malnutridos y no malnutridos está representado en las *figuras 25 y 26*.

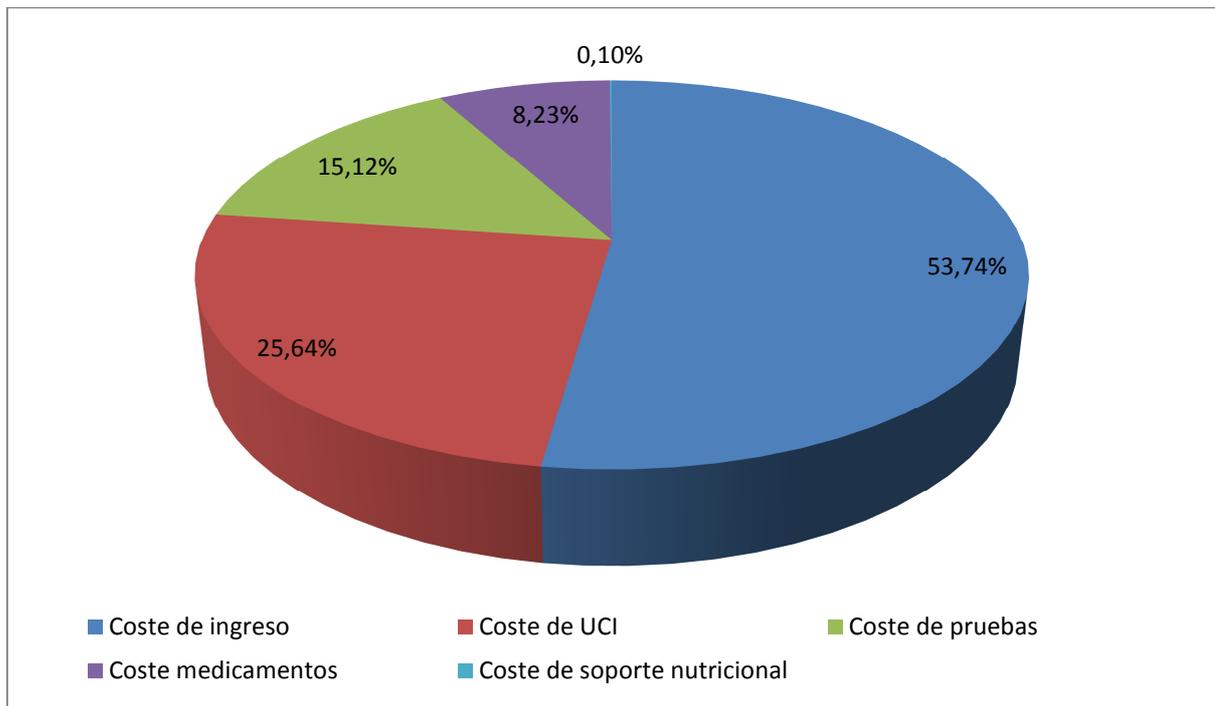
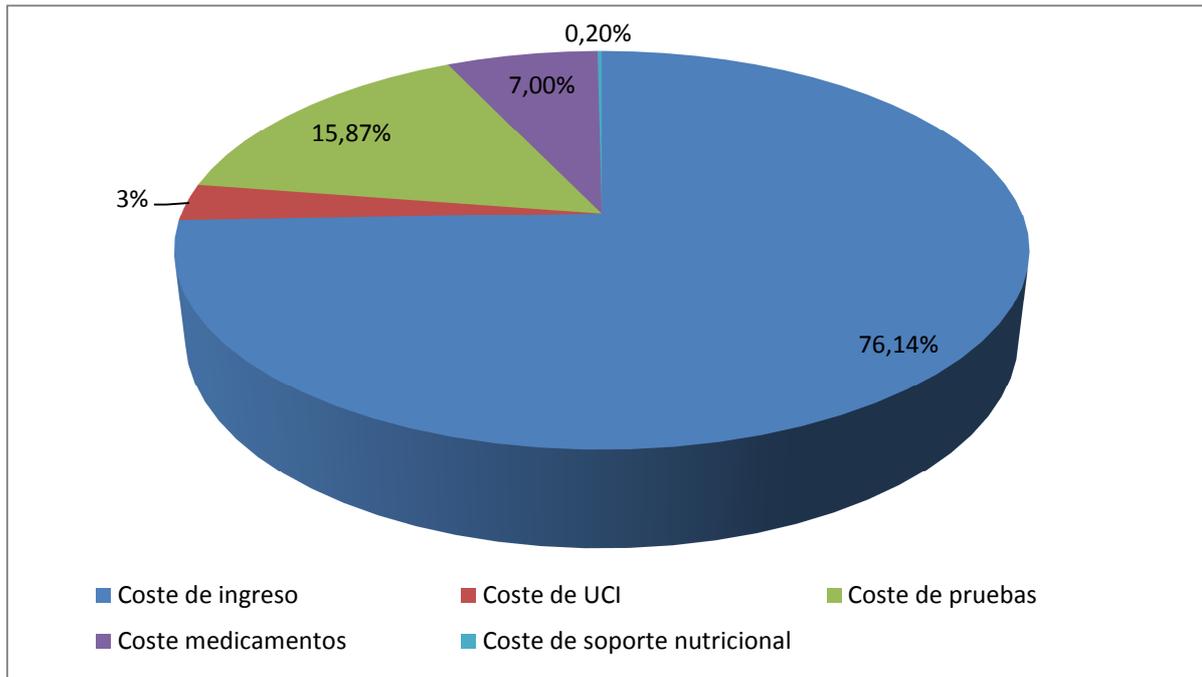


Figura 25. Distribución de los costes de los pacientes malnutridos al alta según SNAQ (Coste total 6241,28€ ± 3473,68€)



**Figura 26. Distribución de los costes de los pacientes no-malnutridos al alta según SNAQ (Coste total 3481,68€ ± 2156,39€)**

Estos gráficos muestran como los costes de ingreso son los más representativos dentro de los costes totales para ambos tipos de pacientes, suponiendo el 76,14% y el 53,74% para los pacientes biennutridos y malnutridos, respectivamente. En ambos grupos el coste de las pruebas médicas tiene un valor relativo aproximado del 15%, siendo el segundo en importancia para los pacientes biennutridos. Sin embargo, en el caso de los pacientes malnutridos el segundo importe más importante en términos relativos es el coste de UCI, que supone un 10% más que los costes de las pruebas médicas. El coste de UCI para los pacientes biennutridos es de un 3%, inferior al coste de medicamentos que corresponde a un 7%. En el gráfico de costes de los pacientes malnutridos, el peso relativo de los medicamentos es de un 8%. En ambos casos, el porcentaje del soporte nutricional no llega al 1%.

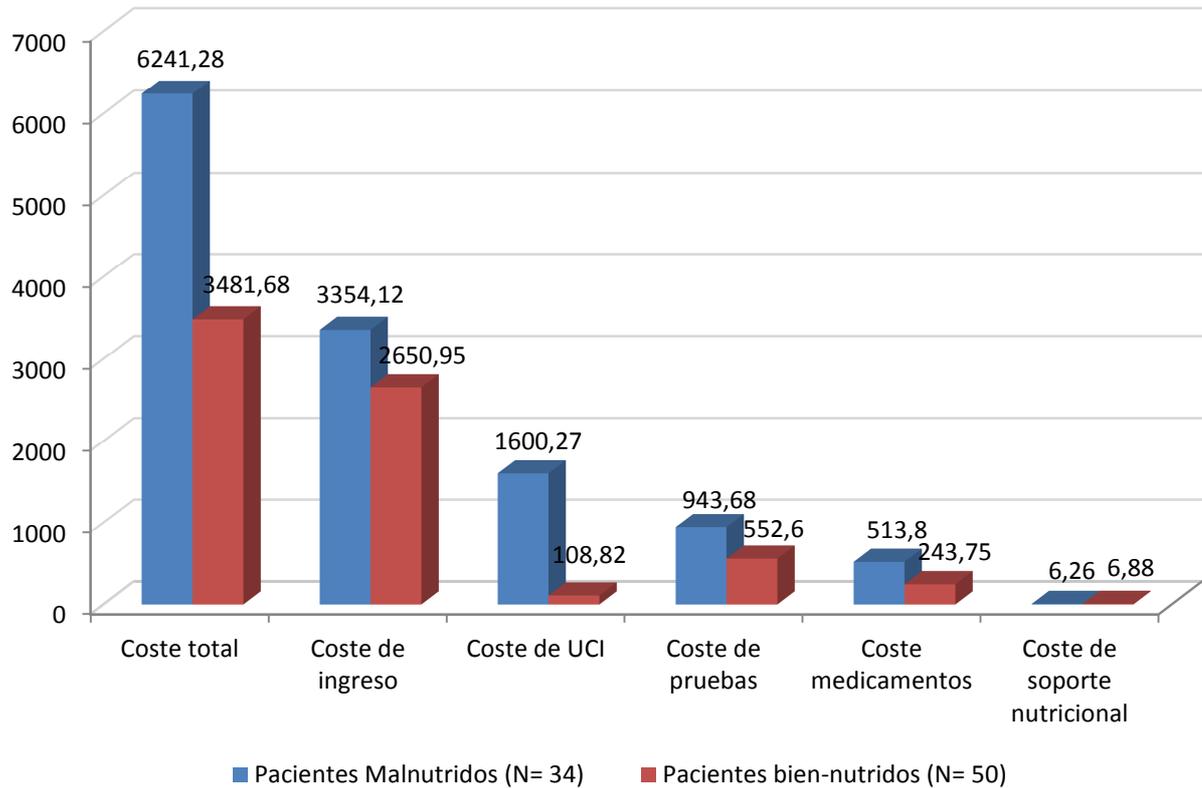


Figura 27. Comparativa de los valores medios de costes de ingreso entre pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según SNAQ. Valores expresados en Euros (€).

La *figura 27* nos muestra la comparación entre los costes de ambos grupos en valores absolutos. Los mayores valores pertenecen al grupo de los malnutridos, excepto para el coste del soporte nutricional, donde el importe más alto es para los pacientes biennutridos, aunque con escasa diferencia (0,62€). El mayor contraste entre los valores se encuentra en los costes totales, con una diferencia de más de 2750€. Como hemos señalado anteriormente, los costes más importantes dentro de los costes totales son los referidos a los costes de ingreso, sin embargo, la mayor diferencia entre los grupos no se encuentra en estos, si no en los costes de UCI, con una discrepancia que ronda los 1500€ (considerando que entre los pacientes malnutridos sólo 5 tuvieron ingreso en UCI, generando un coste medio de 10881,84€, y que entre los pacientes biennutridos sólo 2 ingresaron un UCI, generando un gasto de 2717,46€ cada uno). Los costes de pruebas médicas y de medicamentos son casi el doble para los pacientes malnutridos que para los no-malnutridos. Salvo para los costes de ingreso y los correspondientes al soporte nutricional, las diferencias entre los costes de los pacientes malnutridos y no malnutridos según SNAQ al alta resultaron ser significativos estadísticamente ( $p < 0,05$ ) (*Tabla 24*).

| ESTADO NUTRICIONAL SNAQ AL ALTA |                     |                       |       |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------|-------|
| Costes (€)                      | Malnutridos (n=34)  | No-Malnutridos (n=50) | P     |
| Costes totales                  | 6241,28 ± 6734,79   | 3481,68 ± 2156,39     | 0,008 |
| Costes de ingreso               | 3354,1241 ± 2362,58 | 2650,9504 ± 1648,46   | 0,17  |
| Costes de UCI                   | 1600,2706 ± 4323,43 | 108,8184 ± 568,82     | 0     |
| Costes de pruebas médicas       | 943,68 ± 1139,42    | 552,6 ± 440,64        | 0,03  |
| Costes de medicamentos          | 513,8 ± 769,46      | 243,75 ± 351,05       | 0,032 |
| Costes de soporte nutricional   | 6,26 ± 22,5         | 6,88 ± 48,62          | 0,945 |

Tabla 24. Comparación de costes y significancia estadística de la diferencia entre los pacientes malnutridos y no malnutridos al alta según SNAQ. Los costes están reflejados en Euros (€).

Para valorar las posibles influencias de las características demográficas sobre el coste total, se estudiaron las discrepancias de los costes entre los pacientes en función de su sexo, edad y comorbilidad. Al igual que en apartados anteriores, la clasificación de los pacientes según su sexo, edad y comorbilidad fue en los grupos “hombre” o “mujer”, “menor de 70 años” o “mayor o igual a 70 años” y puntuación de índice de Charlson “menor que 5” o “mayor o igual a 5”, respectivamente. Se encontraron diferencias significativas en el estudio de costes según la edad para los costes de las pruebas médicas (menor de 70 años: 1035,97€ vs. mayor o igual a 70 años: 530,3€;  $p=0,011$ ) y en el análisis según el sexo para los costes de soporte nutricional (hombre: 0,47€ vs. mujer: 17,15€;  $p=0,039$ ). No se encontró significancia estadística en la comparación de los costes totales entre estos grupos, resultado que avaló una posterior regresión lineal múltiple realizada sobre los costes totales y considerando como variables independientes el sexo, la edad, la comorbilidad y el estado nutricional al alta según SNAQ (Tabla 25).

| Coeficientes <sup>a</sup> |  |                                |            |                          |       |      |
|---------------------------|--|--------------------------------|------------|--------------------------|-------|------|
| Modelo                    |  | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t     | Sig. |
|                           |  | B                              | Error típ. | Beta                     |       |      |
| 1                         | (Constante)                                      | -1971,784                      | 2753,926   |                          | -,716 | ,476 |
|                           | Sexo   | 932,773                        | 1066,459   | ,095                     | ,875  | ,384 |
|                           | Estado nutricional al alta según SNAQ dicotómico | 2884,367                       | 1046,353   | ,299                     | 2,757 | ,007 |
|                           | Edad 70 años                                     | 943,291                        | 1571,484   | ,096                     | ,600  | ,550 |
|                           | ICH mayor o igual de 5                           | -28,439                        | 1573,303   | -,003                    | -,018 | ,986 |

a. Variable dependiente: Coste Total

Tabla 25. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al alta según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente coste total.

#### 5.2.4. DINAMOMETRÍA Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL

Un total de 169 pacientes del grupo experimental fueron candidatos a participar en el estudio. De estos, 126 cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión, pero a 11 no se le pudieron realizar las mediciones de HGS por diversas razones. Por tanto, se analizaron los valores de HGS de 115 pacientes, de los cuales 54 eran hombres y 61 eran mujeres, y tenían una edad media de  $63,5 \pm 19,46$  años.

El valor medio de fuerza muscular para todos los pacientes fue  $21,73 \pm 10,23$  Kg. Teniendo en cuenta los criterios de Webb<sup>85</sup>, el 88,7% de los pacientes presentó disfunción muscular y sólo un 11,3% obtuvo un valor de HGS igual o superior al 85% de su valor estándar según su edad y sexo (téngase en cuenta que estos valores de normalidad no han sido obtenidos en la población española, lo que podría explicar la elevada proporción de casos anormales).

Los valores medios de HGS fueron superiores para hombres que para mujeres ( $p < 0,001$ ) (Fig.28)

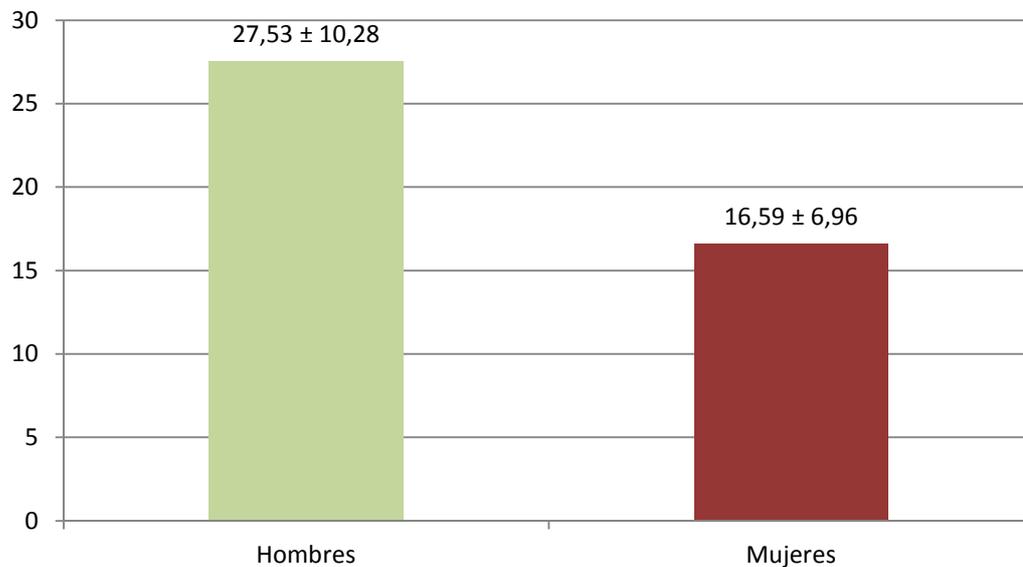


Figura 28. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario en hombres y mujeres.

Utilizando valores de referencia establecidos en la población española,  $22,8 \pm 7,2$  Kg para mujeres y  $35,1 \pm 12,4$  kg para hombres<sup>83</sup>, un 54,8% de los pacientes estudiados presentó un HGS dentro del rango de normalidad, mientras que sólo el 2,6% de los pacientes tenía una dinamometría superior a este rango (Fig. 29).

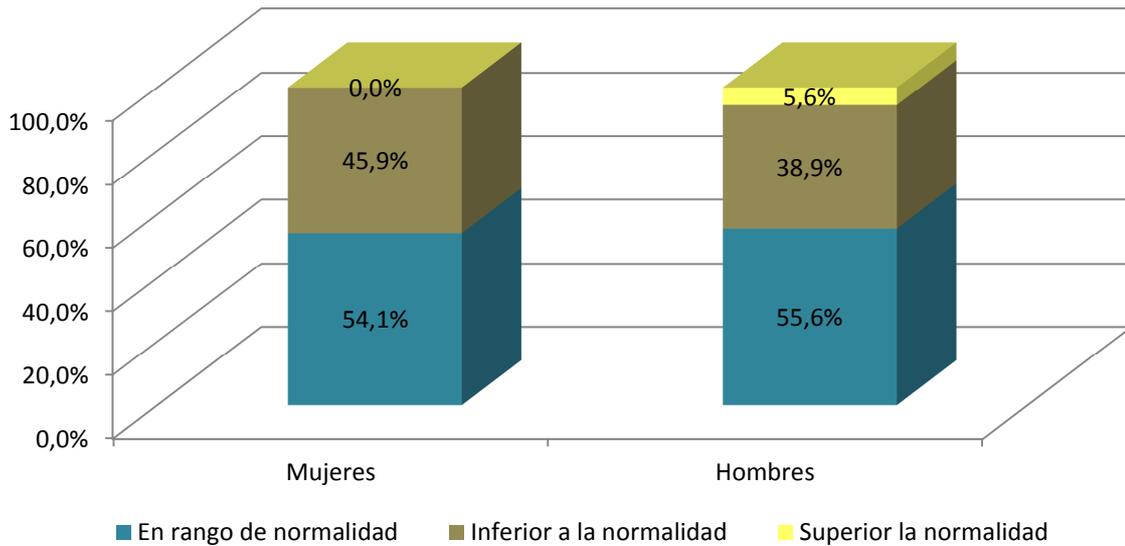


Figura 29. Distribución de los valores de HGS de la población estudiada en función de los valores de normalidad para la población española.

La HGS presentó una correlación inversa y significativa con la edad ( $r = -0,387$ ;  $p < 0,001$ ).

| Edad     | N  | HGS           |
|----------|----|---------------|
| <40 años | 17 | 26,82 ± 10,28 |
| 40-59    | 26 | 25,58 ± 11,17 |
| 60-79    | 44 | 22,06 ± 9,03  |
| >80      | 28 | 14,57 ± 7,03  |

Tabla 26. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario según la edad de los pacientes

Los pacientes se clasificaron en 4 grupos de edad según Norman et al.<sup>75</sup> (Tabla 26). No se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de pacientes con disfunción muscular ( $HGS < 85\%$ ) entre estos grupos de edad ni cuando se clasificó a los pacientes en dos grupos según tuvieran una edad igual o superior a 70 años. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el valor de HGS entre los grupos de edad y sexo ( $p < 0,001$ ) y entre los mayores y menores de 70 años (Fig.30). La proporción de pacientes con HGS inferior al rango de normalidad fue significativamente superior en aquellos pacientes mayores de 70 años (60% vs. 23,6%;  $p < 0,001$ ).

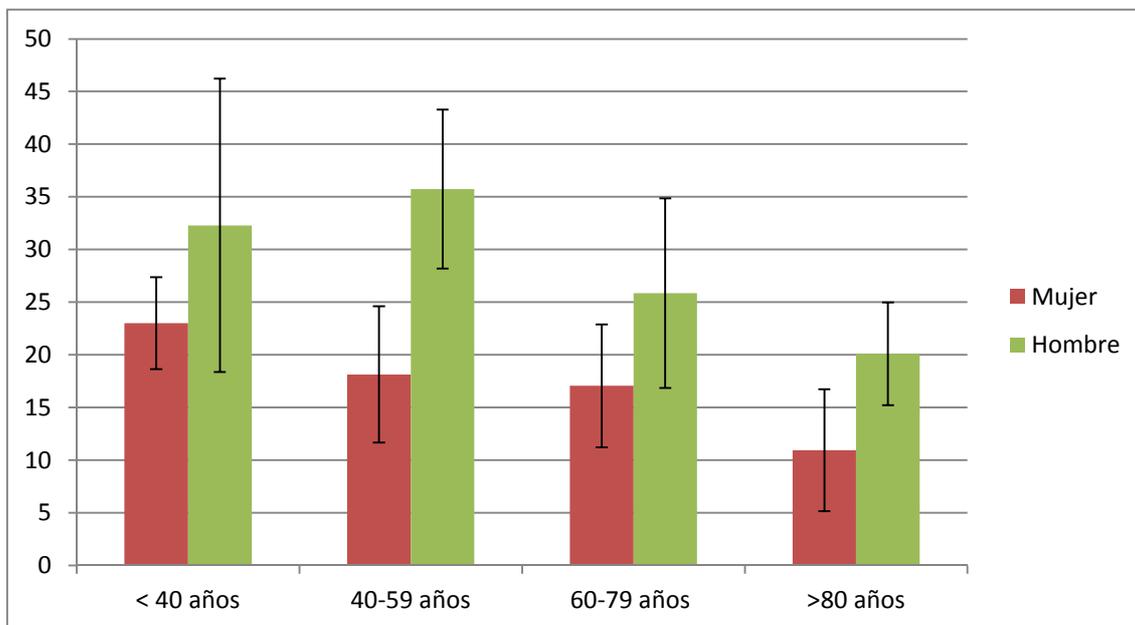


Figura 30. Valores de fuerza muscular al ingreso hospitalario en hombres y mujeres divididos por grupos de edad.

La comorbilidad fue determinada mediante el índice de Charlson y los pacientes con una puntuación de índice de Charlson igual o superior a 5 fueron considerados con comorbilidad alta. La HGS presentó una correlación inversa y significativa con la comorbilidad de los pacientes ( $r = -0,400$ ;  $p < 0,001$ ). Los pacientes con mayor comorbilidad presentaron una HGS significativamente menor que aquellos con baja comorbilidad ( $17,39 \pm 7,7$  kg vs.  $24,95 \pm 10,73$  kg respectivamente;  $p < 0,001$ ). No se encontraron diferencias significativas entre el porcentaje de pacientes con disfunción muscular ( $HGS < 85\%$ ) entre los pacientes con alta y baja comorbilidad. Sin embargo, los pacientes con más comorbilidad presentaron valores de HGS inferiores al rango de normalidad con más frecuencia ( $65,3\%$  vs.  $25,7\%$ ;  $p < 0,001$ ).

La valoración nutricional mediante ambos métodos, NRS-2002 y SNAQ, indicó que el 33,9% de los pacientes estaban malnutridos. No se encontraron diferencias significativas en la fuerza muscular de los pacientes malnutridos y bien-nutridos ni en el porcentaje de pacientes con disfunción muscular entre los grupos.

Sin embargo, al analizar el estado nutricional de los pacientes únicamente mediante el método NRS-2002 sí encontramos diferencias significativas. El estado nutricional mediante el método NRS-2002 fue determinado en 105 de estos pacientes. De estos el 24,8% se encontraron en riesgo de malnutrición. La diferencia de fuerza muscular entre los pacientes malnutridos y no malnutridos fue significativa, siendo menor para aquellos pacientes en riesgo de malnutrición ( $23,55 \pm 10,6$  kg vs.  $18,92 \pm 8,6$  kg;  $p < 0,05$ ). El número de pacientes con disfunción muscular ( $HGS < 85\%$ ) fue

significativamente superior en el grupo de los pacientes malnutridos (100% versus 84,8%;  $p=0,035$ ). Sin embargo, no se encontró relación entre tener una HGS dentro del valor de normalidad y el estado nutricional.

En el estudio de los factores de confusión que podrían afectar al estado nutricional y a la HGS encontramos que el estado nutricional al ingreso según NRS-2002 no estaba influido por ninguna de las siguientes variables: edad, ICh y fuerza muscular. Sin embargo la disfunción muscular ( $HGS < 85\%$ ) estuvo significativamente influido por el estado nutricional al ingreso NRS-2002, según demostró la regresión lineal múltiple ( $r = -0,195$ ;  $p = 0,046$ ).

La fuerza muscular presentó unas correlaciones significativas con la edad ( $r = -0,387$ ;  $p < 0,001$ ), la comorbilidad ( $r = -0,400$ ;  $p < 0,001$ ), el estado nutricional NRS-2002 ( $r = -0,195$ ;  $p = 0,046$ ) y en el número de medicamentos que tomaban los pacientes ( $r = -0,231$ ;  $p = 0,013$ ). Se realizó una regresión lineal múltiple para determinar el grado de influencia de estas variables sobre la variable dependiente fuerza muscular en donde se demostró que el parámetro más influyente sobre la fuerza muscular era la comorbilidad ( $p = 0,029$ ).

No se encontró una correlación significativa entre la duración de la estancia hospitalaria y la fuerza muscular al ingreso. Al hacer la regresión lineal múltiple, se observó que la mayor influencia sobre la duración de la estancia hospitalaria la ejercía la comorbilidad de los pacientes.

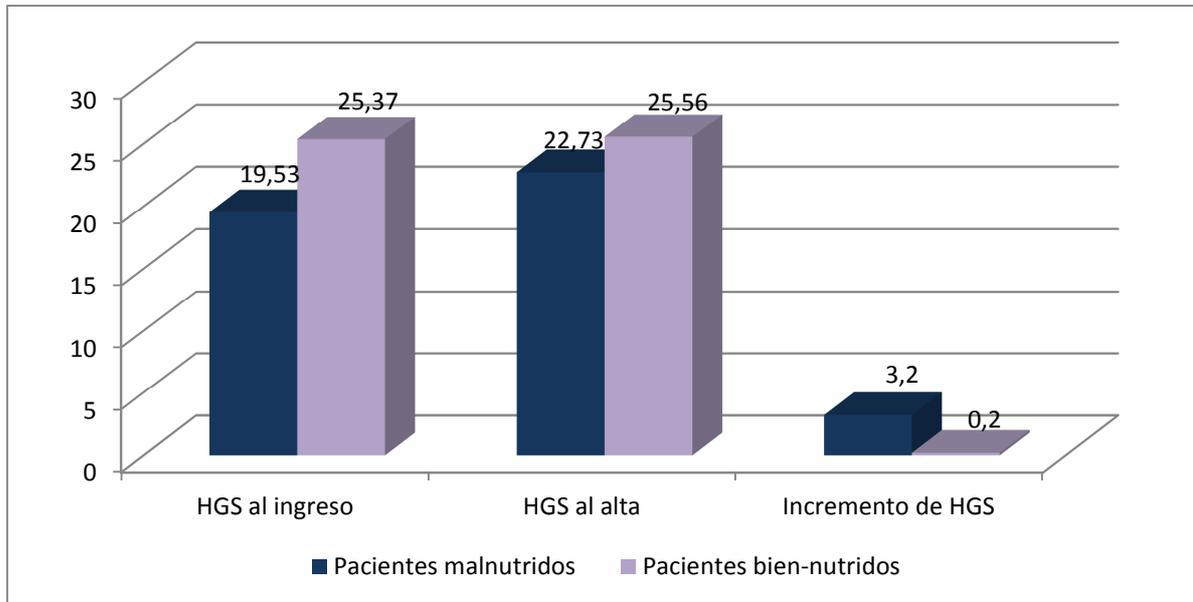
No se encontraron relaciones entre la fuerza muscular y los costes de ingreso de los pacientes. La correlación entre estos parámetros no fue estadísticamente significativa. Tampoco se encontraron diferencias en los valores medios de coste entre los pacientes que presentaban disfunción muscular y los que no la presentaban.

#### **5.2.4.1. Monitorización**

Se determinaron valores de fuerza muscular al ingreso y al alta para 58 pacientes, de los cuales 28 eran hombres y 30 mujeres, con una edad media de  $63,03 \pm 18,92$  años. El estado nutricional al ingreso fue determinado para 56 de estos pacientes (no pudo determinarse para dos pacientes de este grupo) mediante el método de cribado NRS-2002, resultando que el 26,8% de los mismos se encontraban en riesgo de malnutrición.

La fuerza muscular media de estos pacientes al ingreso fue de  $23,57 \pm 10,88$  kg y al alta de  $24,5 \pm 9,99$  kg. La estancia hospitalaria fue de  $15,43 \pm 9,18$  días.

La fuerza muscular fue mayor para los pacientes biennutridos al ingreso que para los malnutridos al ingreso, sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente relevantes ( $p=0,079$ ). No obstante, las variaciones de fuerza muscular entre el ingreso y alta para estos pacientes sí tuvieron significancia estadística ( $p=0,008$ ) (Fig.31).



**Figura 31. Diferencias de fuerza muscular al ingreso y al alta hospitalarios según el estado nutricional de los pacientes al ingreso hospitalario**

Al alta, el 12,7% de los pacientes estaban malnutridos ( $p<0,001$ ). Durante el ingreso, el 81,5% de los pacientes mantuvieron su estado nutricional, mientras que un 16,7% lo mejoraron y solo un paciente empeoró en su estado nutricional durante el ingreso.

Al igual que en el análisis al ingreso, los pacientes malnutridos al alta obtuvieron menores valores de HGS que los biennutridos al alta. Estas diferencias no fueron significativas, como tampoco lo fueron las diferencias entre las variaciones de fuerza muscular entre el ingreso y alta para estos pacientes (Fig.32).

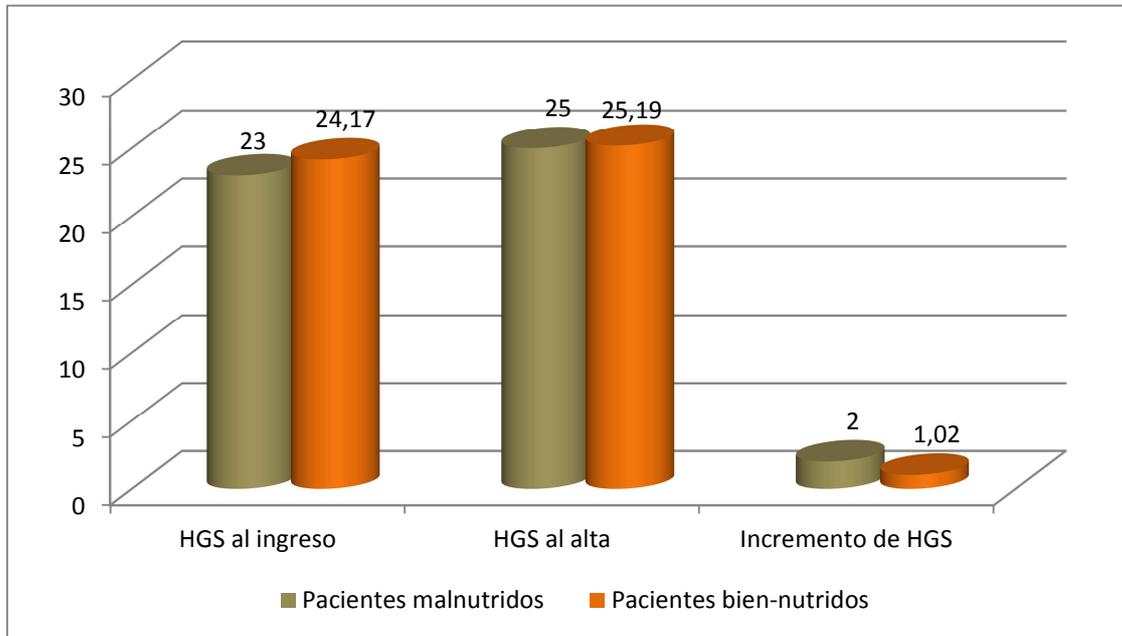


Figura 32. Diferencias de fuerza muscular al ingreso y al alta hospitalarios según el estado nutricional de los pacientes al alta hospitalaria.

No hubo diferencias significativas entre el estado nutricional de hombres y mujeres ni al ingreso ni al alta. La fuerza muscular fue significativamente mayor para hombres que para mujeres tanto al ingreso ( $30,36 \pm 10,29$  kg vs.  $17,23 \pm 6,9$  kg;  $p < 0,001$ ) como al alta ( $31,11 \pm 8,48$  kg vs.  $18,33 \pm 6,92$  kg;  $p < 0,001$ ). Sin embargo, las variaciones de fuerza muscular al ingreso y al alta no fueron diferentes entre hombres y mujeres ( $0,75$  kg vs  $1,1$  kg;  $p = 0,73$ ).

La variación del estado nutricional durante el ingreso y la variación del valor de la fuerza muscular durante el ingreso presentaron una correlación significativa entre ellas ( $r = -0,302$ ;  $p = 0,027$ ).

### 5.2.5. EL ÁNGULO DE FASE

El ángulo de fase al ingreso fue obtenido para 46 pacientes del grupo experimental, de los cuales 28 eran mujeres y 18 eran hombres. La edad media de esta población fue de  $55,04 \pm 20,48$  años y estuvieron ingresados una media de 13,1 días. El PhA medio de la población analizada fue de  $5,02 \pm 1,64$ . No se encontraron diferencias significativas entre los valores obtenidos para hombres y para mujeres, aunque el valor de PhA fue mayor en éstas últimas (*Tabla 27*).

|                            | Población total   | Hombres            | Mujeres            | <i>p</i> |
|----------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------|
| <i>n</i>                   | 46                | 18                 | 28                 |          |
| Edad                       | $55,04 \pm 20,48$ | $59,67 \pm 18,977$ | $52,07 \pm 21,183$ | 0,223    |
| Población mayor de 70 años | 30,4%             | 44%                | 21%                | 0,098    |
| Comorbilidad (ICH)         | $3,02 \pm 3,06$   | $2,89 \pm 2,564$   | $3,11 \pm 3,381$   | 0,816    |
| Tiempo de ingreso          | $13,09 \pm 8,55$  | $12,56 \pm 6,252$  | $13,43 \pm 9,837$  | 0,739    |
| PhA                        | $5,02 \pm 1,64$   | $4,67 \pm 1,52$    | $5,24 \pm 1,7$     | 0,247    |

**Tabla 27.** Características demográficas de los pacientes analizados en el sub-estudio de ángulo de fase (PhA).

Se estudiaron las correlaciones del ángulo de fase con las principales características demográficas. Para la edad, ambas variables se correlacionaban significativamente de forma inversa ( $r = -0,615$ ;  $p < 0,0001$ ), al igual que en el caso de la comorbilidad ( $r = -0,523$ ;  $p < 0,0001$ ). No se encontró relación entre el valor de PhA al ingreso y la duración de estancia hospitalaria (*Tabla 28*).

Se estudiaron las relaciones entre el ángulo de fase y otros parámetros determinados en el estudio, como los costes de ingreso, el número de medicamentos o la fuerza muscular. De estas, sólo la fuerza muscular resultó mostrar correlación con el PhA, mientras que los costes y el número de medicamentos resultaron no estar vinculados con el PhA. La concordancia encontrada entre el ángulo de fase y la fuerza muscular fue estadísticamente significativa, con una relación de concordancia de  $r = 0,362$  ( $p = 0,016$ ). El estudio entre el número de medicamentos y el PhA no resultó ser muy fiable ya que, excepto uno, todos los pacientes analizados presentaron más de 5 medicamentos durante su ingreso.

| <i>Variable</i>                          | <i>Correlación (r)</i> | <i>p</i>          |
|--|------------------------|-------------------|
| <b>Edad</b>                              | -0,615                 | <b>&lt;0,0001</b> |
| <b>Comorbilidad</b>                      | -0,523                 | <b>&lt;0,0001</b> |
| <b>Duración de estancia hospitalaria</b> | -0,127                 | 0,401             |
| <b>Costes de ingreso</b>                 | 0,076                  | 0,618             |
| <b>Número de medicamentos</b>            | -0,124                 | 0,410             |
| <b>Fuerza muscular (HGS)</b>             | 0,362                  | <b>0,016</b>      |

Tabla 28. Correlaciones de PhA con las principales variables estudiadas.

El estado nutricional de estos pacientes fue determinado mediante los métodos de valoración nutricional: NRS-2002 y SNAQ. Según el NRS-2002, el 34,1% de los pacientes analizados se encontraba malnutrido. Estos pacientes presentaron un ángulo de fase inferior al de los pacientes biennutridos, resultado la diferencia estadísticamente significativa ( $4,06 \pm 1,6$  vs.  $5,56 \pm 1,5$ ;  $p=0,003$ ). Según el SNAQ, el 39,1% de la población estudiada estaba malnutrida. Igualmente, el ángulo de fase de los pacientes malnutridos era menor que el de los no malnutridos, siendo la diferencia entre estos valores significativa ( $4,28 \pm 1,5$  vs.  $5,49 \pm 1,6$ ;  $p=0,013$ ).

Para poder relacionar el estado nutricional con el ángulo de fase, se consideraron los puntos de corte de PhA determinados por Kyle et al.<sup>91</sup> en 2012 ( $5,0^{\circ}$  para hombres y  $4,6^{\circ}$  para mujeres). De esta forma los valores de ángulo de fase quedaban divididos en dos grupos, por encima y por debajo de estos valores. Estos grupos podrían ser comparables con los estados de malnutrición y no malnutrición, siendo los valores inferiores a los puntos de corte los correspondientes a los pacientes malnutridos. En nuestra población esta segmentación de los valores de PhA se relacionó significativamente con los estados nutricionales establecidos tanto por NRS-2002 como por SNAQ ( $p=0,003$  para NRS-2002 y  $p=0,03$  para SNAQ) (Fig. 33).

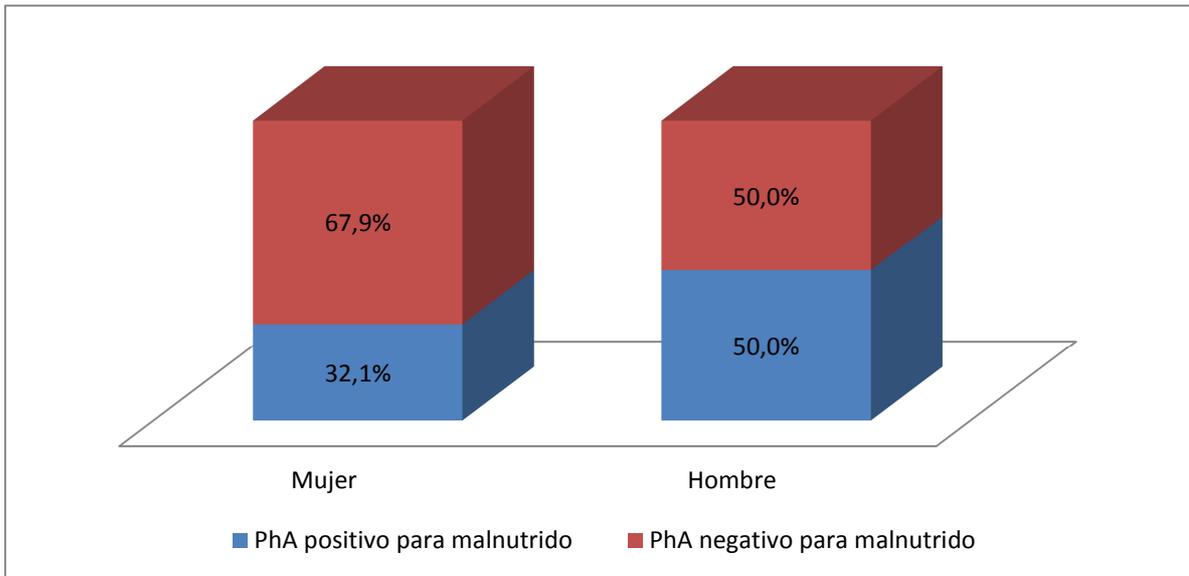


Figura 33. Porcentaje de pacientes malnutridos y no malnutridos según PhA, agrupados por sexo

Con el ángulo de fase clasificado de esta forma, se volvieron a estudiar las características de la población y las relaciones del PhA con las principales características demográficas. Se halló que un 39,1% de la población estaba malnutrida según el PhA. Los pacientes malnutridos según PhA eran significativamente mayores en edad ( $65,17 \pm 17,42$  vs.  $48,54 \pm 19,89$ ;  $p=0,006$ ) y presentaron una comorbilidad más alta ( $4,72 \pm 2,56$  vs.  $1,93 \pm 2,88$ ;  $p=0,002$ ) que los que no estaban malnutridos. No hubo diferencias entre los días de estancia hospitalaria para pacientes malnutridos y no malnutridos según PhA (Tabla 29).

|                                    | PhA positivo para malnutridos | PhA negativo para malnutridos | <i>p</i> |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------|
| <i>n</i>                           | 18                            | 28                            |          |
| Edad                               | $65,17 \pm 17,420$            | $48,54 \pm 19,889$            | 0,006    |
| Población igual o mayor de 70 años | 50%                           | 17,86%                        | 0,021    |
| Comorbilidad (ICH)                 | $4,72 \pm 2,562$              | $1,93 \pm 2,879$              | 0,002    |
| Tiempo de ingreso                  | $13,39 \pm 6,418$             | $12,89 \pm 9,780$             | 0,850    |
| Sexo                               | H: 50% M: 50%                 | H: 32,1% M: 67,9%             | 0,226    |

Tabla 29. Características demográficas de los pacientes clasificados según su estado nutricional determinado mediante PhA.

La regresión lineal múltiple desveló que la característica más influyente sobre el PhA es la edad de los pacientes, aunque el estado nutricional determinado por NRS-2002 también ejerce un efecto significativo sobre el mismo ( $p < 0,05$ ) (Tabla 30). Sin embargo, cuando el estado nutricional era determinado mediante el método SNAQ, esta variable no tenía una influencia significativa sobre el ángulo de fase (Tabla 31).

**Coefficientes<sup>a</sup>**

| Modelo |  | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|--------|--|--------------------------------|-------------|--------------------------|--------|------|
|        |  | B                              | Error típ.  | Beta                     |        |      |
|        |  | 1                              | (Constante) | 8,206                    |        |      |
|        | Edad   | -,039                          | ,012        | -,471                    | -3,180 | ,003 |
|        | Sexo   | ,260                           | ,403        | ,077                     | ,645   | ,523 |
|        | ICH ajustado por edad                        | -,069                          | ,086        | -,125                    | -,796  | ,431 |
|        | Estado nutricional al ingreso según NRS-2002 | -,936                          | ,442        | -,270                    | -2,116 | ,041 |

a. Variable dependiente: PhA ingreso

**Tabla 30. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según NRS-2002, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente PhA.**

**Coefficientes<sup>a</sup>**

| Modelo |   | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|--------|---|--------------------------------|-------------|--------------------------|--------|------|
|        |   | B                              | Error típ.  | Beta                     |        |      |
|        |   | 1                              | (Constante) | 7,647                    |        |      |
|        | Edad  | -,035                          | ,012        | -,435                    | -2,815 | ,007 |
|        | Sexo  | ,237                           | ,408        | ,071                     | ,580   | ,565 |
|        | ICH ajustado por edad                               | -,105                          | ,085        | -,196                    | -1,242 | ,221 |
|        | Estado nutricional al ingreso según SNAQ dicotómico | -,558                          | ,421        | -,168                    | -1,327 | ,192 |

a. Variable dependiente: PhA ingreso

**Tabla 31. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (estado nutricional al ingreso según SNAQ, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente PhA.**

## 5.2.6. ÍNDICES DE COMPOSICIÓN CORPORAL Y SU COSTE RELACIONADO

Se determinaron los FMI y FFMI en todos los pacientes evaluados nutricionalmente al ingreso hospitalario (n=126; **grupo 3 del anexo VI**) mediante las fórmulas de Gallagher<sup>97</sup>, CUN-BAE<sup>98</sup> y Kyle<sup>99</sup>. Este análisis se llevó a cabo en aquellos pacientes en los que existían datos de peso y talla. Para la obtención de los valores de FMI y FFMI a partir de la fórmula de Kyle fue necesaria la realización de la BIA, que únicamente pudo realizarse en 42 sujetos.

A continuación se presentan los datos del análisis en función de la fórmula utilizada.

### 5.2.6.1. FMI y FFMI según la fórmula de Gallagher

Se analizaron un total de 108 pacientes, de los cuales 55 eran hombres. La edad media de estos pacientes fue de 62,2 años, siendo el 48,1% igual o mayor de 70 años. El valor medio de la comorbilidad fue de 3,57 puntos en el índice de Charlson y el 33,3% de los pacientes presentaron un deficiente estado nutricional. El tiempo de ingreso medio fue de 12,65 días.

Según la clasificación de Kyle para el FMI, el 59,3% presentó un FMI alto, el 28,7% normal y el 12% bajo. En relación al FFMI, la distribución de los pacientes fue de 36,1%, 40,7% y 23,2% para los valores de FFMI alto, normal y bajo, respectivamente. A pesar de que la comorbilidad fue mayor para los pacientes con menor FMI y menor FFMI, no se encontraron diferencias significativas entre las principales características demográficas de estos grupos, a excepción de la edad entre los grupos de FMI, donde los pacientes de más edad presentaron mayor valor de FMI ( $p=0,005$ ). Los pacientes con menor FMI y menor FFMI presentaron una estancia hospitalaria más larga, aunque este dato no fue significativo.

El estado nutricional de los pacientes se correlacionó con el FMI y el FFMI. Los pacientes malnutridos presentaron menor FMI que los pacientes bien-nutridos ( $5,19\pm 3,27$  kg/m<sup>2</sup> vs.  $9,08\pm 4,07$  kg/m<sup>2</sup>,  $p<0,001$ ) y el FFMI también fue menor en los pacientes con mal estado nutricional ( $16,31\pm 1,93$  kg/m<sup>2</sup> vs.  $18,58\pm 2,42$  kg/m<sup>2</sup>,  $p<0,001$ ) (*Figura 34*).

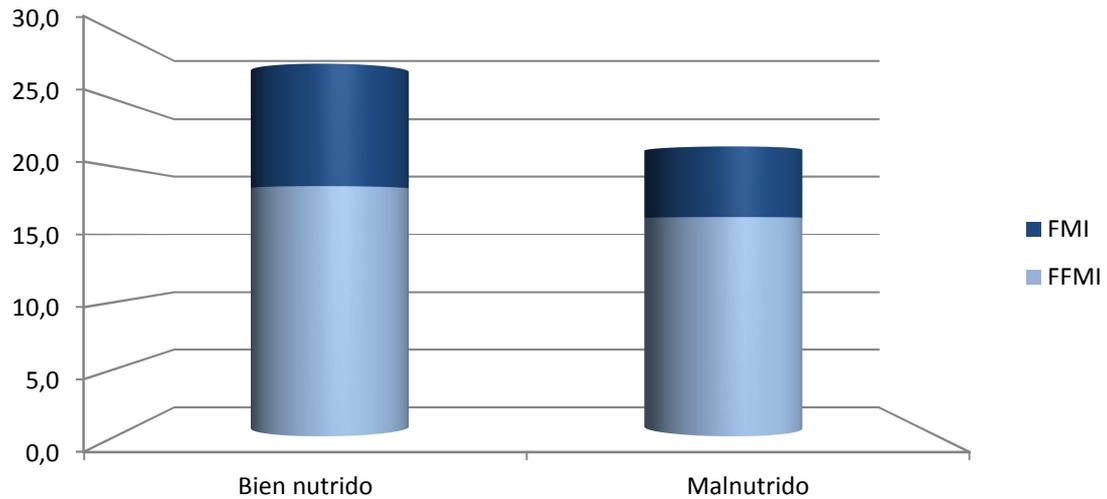


Figura 34. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien-nutridos según Gallagher

Estas correlaciones se mantuvieron cuando se clasificó a los pacientes por grupos según su FMI y su FFMI (clasificación de Kyle), de tal manera que aquellos pacientes que pertenecían a los grupos de valores de FMI y FFMI altos con frecuencia estaban en el grupo de los biennutridos mientras que el grupo de los malnutridos presentó mayor número de pacientes pertenecientes a los grupos de bajo FMI y bajo FFMI ( $p < 0,001$ ) (Figuras 35 y 36).

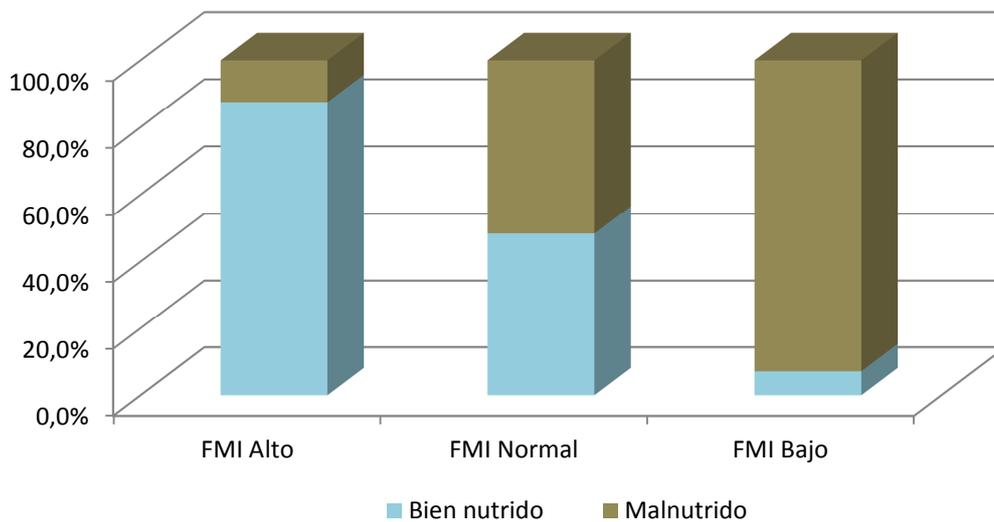


Figura 35. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según Gallagher.

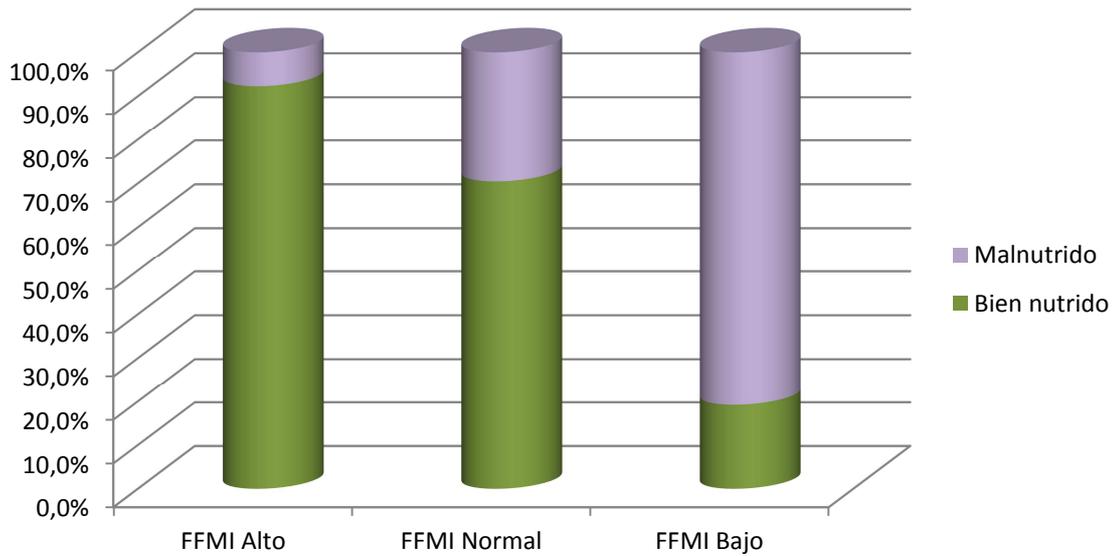


Figura 36. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según Gallagher.

Se estudió la relación entre los costes y los valores de FFMI y FMI. Se encontraron diferencias significativas en el coste global, de modo que los pacientes con menor FMI tuvieron un coste mayor de ingreso que aquellos con un FMI normal o alto ( $p < 0,05$ ) (Fig. 37).

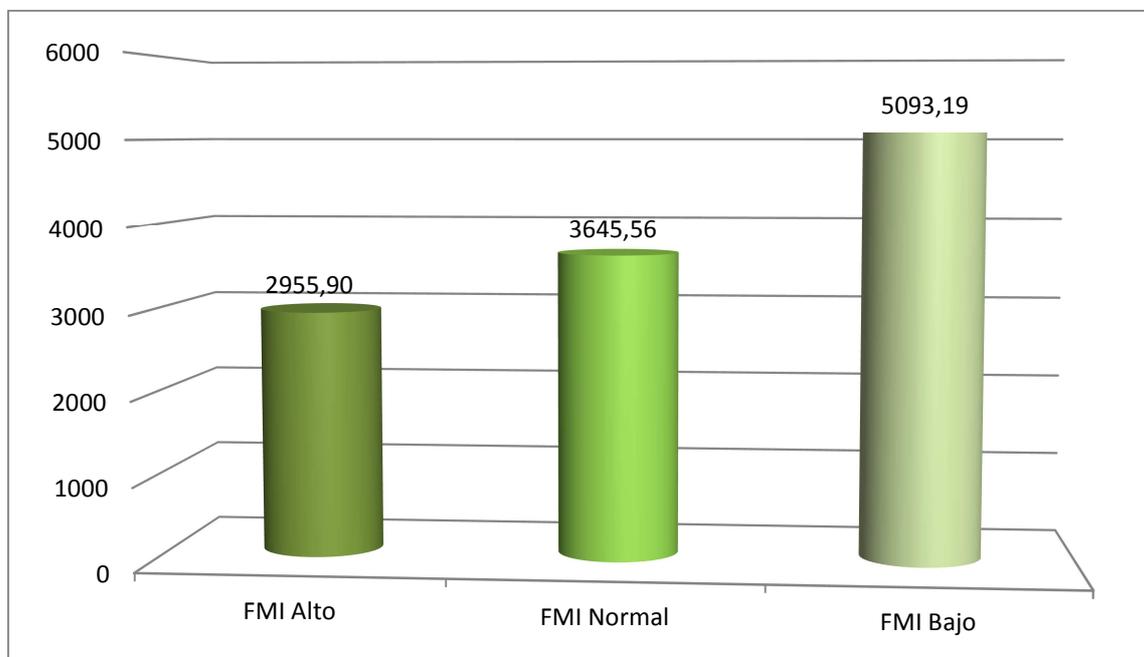


Figura 37. Coste de hospitalización en función del FMI según Gallagher ( $p = 0,048$ ). Resultados expresados en euros (€).

El análisis de los costes detallados también reveló diferencias significativas entre los grupos del FMI para los costes de medicamentos dispensados, coste de tratamiento y coste de soporte nutricional (Fig. 38).

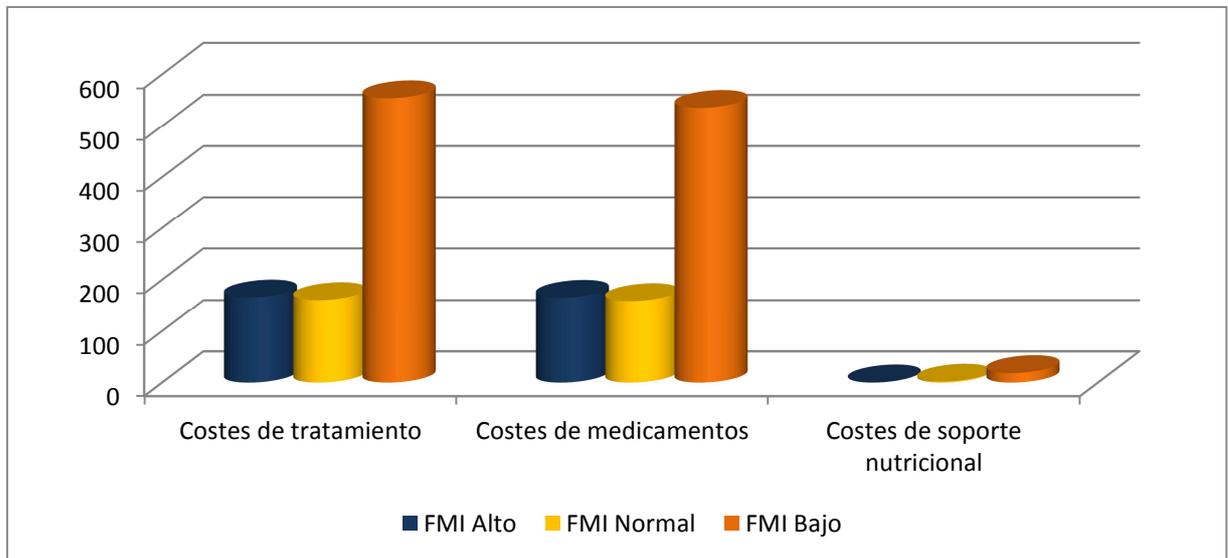


Figura 38. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según Gallagher. Datos expresados en euros (€).

En el análisis por grupos en función del FFMI, los costes fueron más elevados para aquellos pacientes con menor valor de FFMI, aunque esta diferencia no resultó ser significativa. Sin embargo, encontramos significancia estadística en la comparación de los costes entre los pacientes con alto FFMI y aquellos con bajo FFMI ( $p=0,023$ ) (Fig. 39).

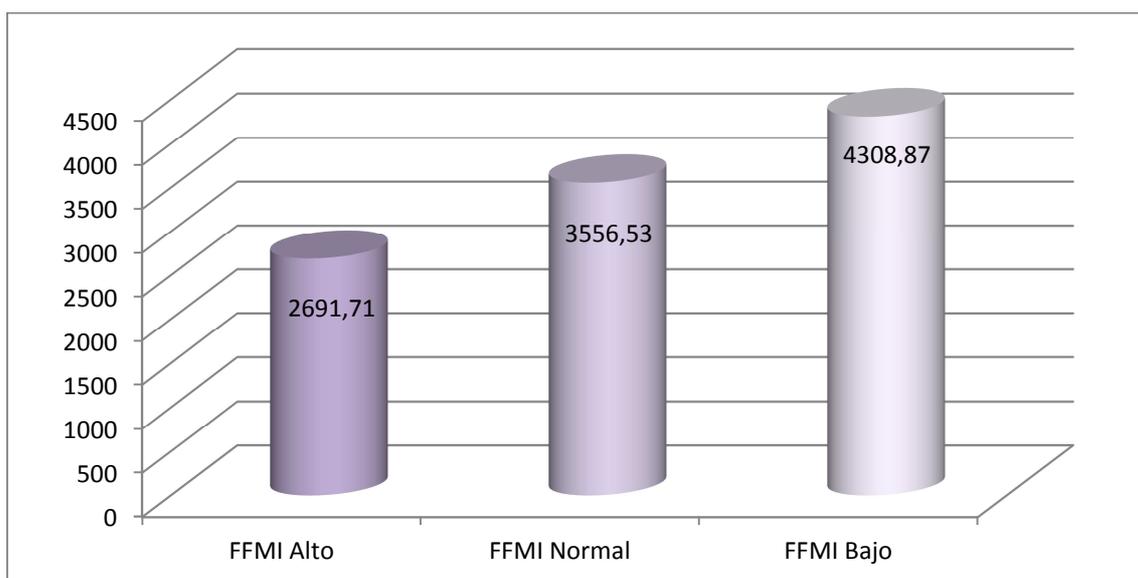


Figura 39. Coste de hospitalización en función del FFMI según Gallagher. Resultados expresados en euros (€).

### 5.2.6.2. FMI y FFMI según la fórmula de CUN-BAE

Se analizaron un total de 108 pacientes, cuya edad media fue de 62,2 años, siendo el 48,6% mayor de 70 años. El 51,4% de estos pacientes fueron hombres. La comorbilidad media fue de 3,58 puntos del índice de Charlson y el tiempo medio de ingreso fue de 12,81 días. El 33,9% de los pacientes presentó un pobre estado nutricional.

Según la clasificación de Kyle para el FMI<sup>100</sup>, el 61,5% presentó un FMI alto, el 32,1% normal y el 6,4% bajo. En relación al FFMI, la distribución de los pacientes fue de 30,3%, 38,5% y 31,2% para los valores de FFMI alto, normal y bajo, respectivamente.

No se encontraron diferencias significativas entre las principales características demográficas de estos grupos, a excepción de la edad entre los grupos de FMI, donde los pacientes de más edad presentaron mayor valor de FMI ( $p=0,001$ ), y del índice de Charlson entre los grupos de FFMI, donde la comorbilidad iba aumentando a medida que bajaba el valor de FFMI ( $p<0,05$ ). Los pacientes con menor FMI y menor FFMI presentaron una estancia hospitalaria más larga, aunque este dato no fue significativo.

En el estudio del estado nutricional, se encontró que el 86,6% de los pacientes que presentaban alto FMI estaban bien nutridos mientras que el 85,7% de los pacientes que presentaron bajo FMI estaban malnutridos ( $p<0,001$ ) (Fig. 40 y 41).

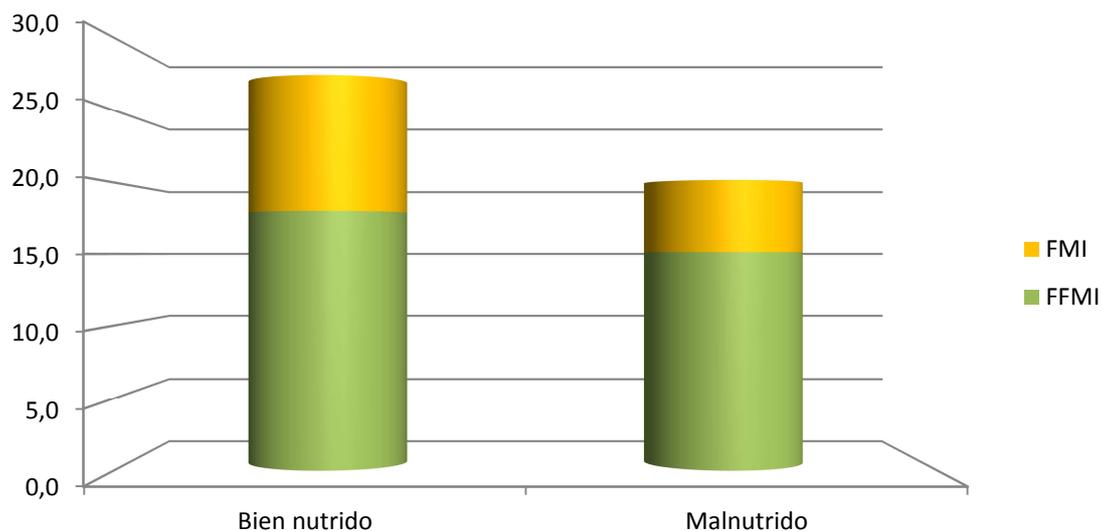


Figura 40. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien nutridos según CUN-BAE.

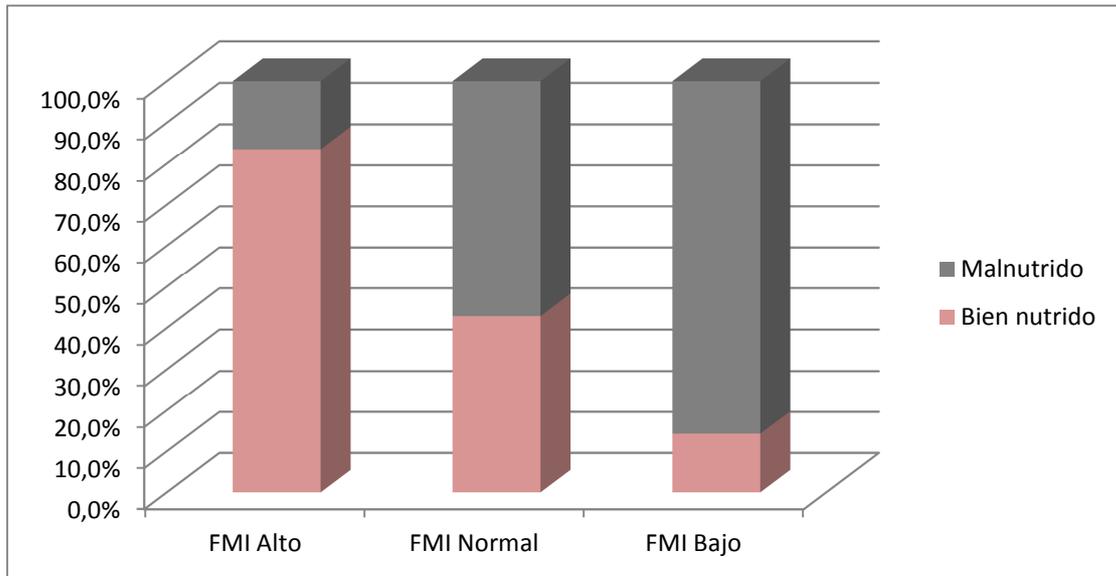


Figura 41. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según CUN-BAE.

En el caso del FFMI, el 93,9% de los pacientes con FFMI alto pertenecían al grupo de los biennutridos, mientras que el 64,7% de los pacientes que presentaban FFMI bajo se encontraban malnutridos ( $p < 0,001$ ). Por tanto, se confirmó la relación entre el FMI y el FFMI con el estado nutricional (Fig. 42).

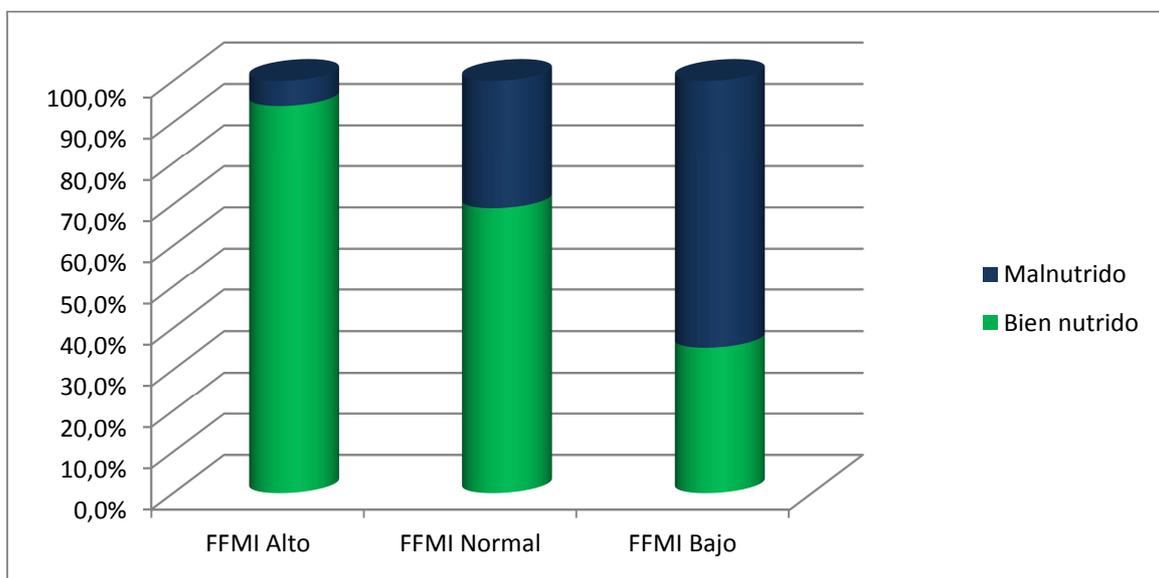


Figura 42. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según CUN-BAE.

El estudio de costes reveló que, de forma general, a medida que disminuyen los valores de FMI y FFMI aumentan los costes. Sin embargo, la diferencia entre los grupos no pudo demostrarse (Figuras 43 y 44).

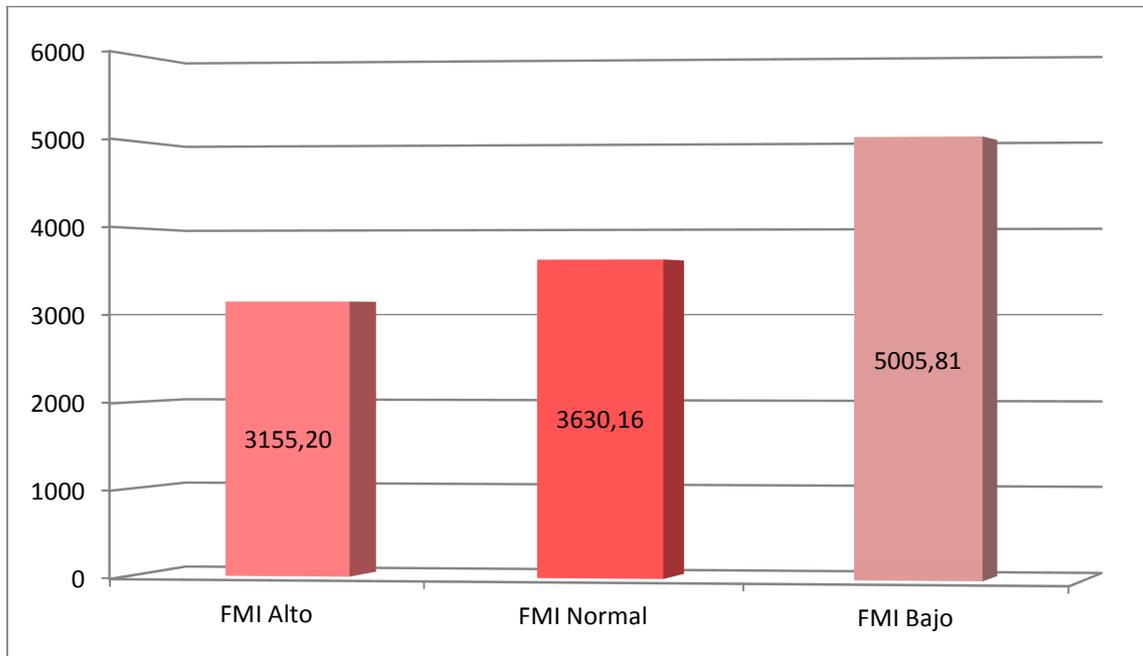


Figura 43. Coste de hospitalización en función del FMI según CUN-BAE ( $p > 0,05$ ). Valores expresados en Euros (€).

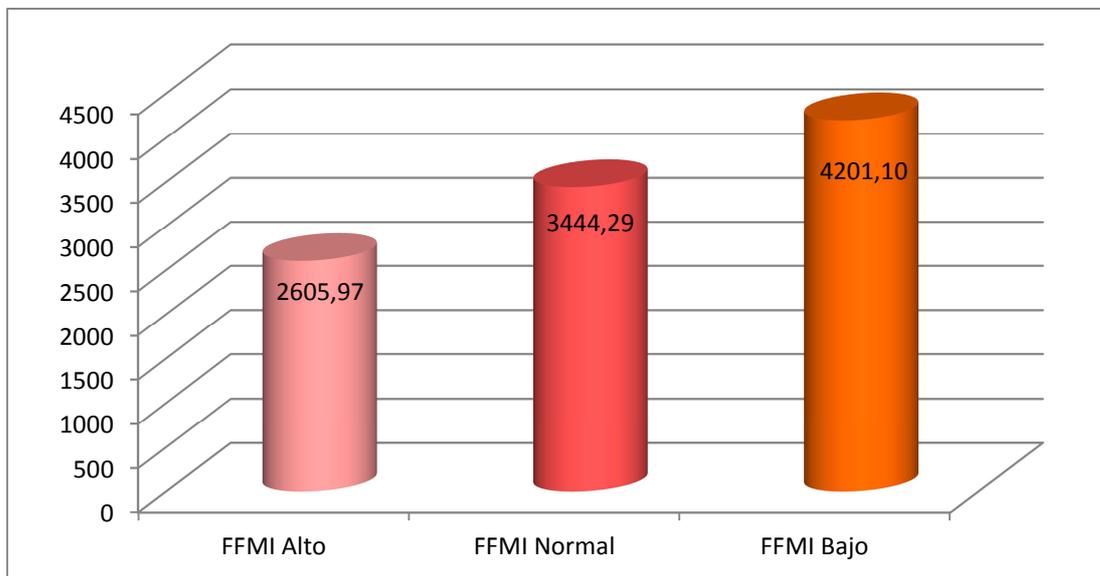
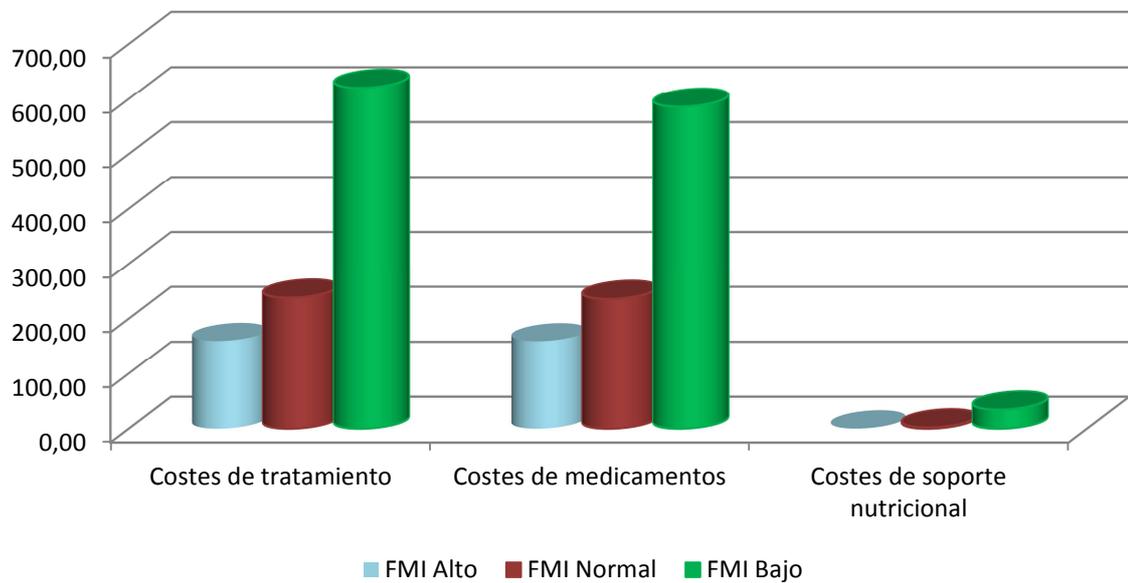


Figura 44. Coste de hospitalización en función del FFMI según CUN-BAE ( $p > 0,05$ ). Valores expresados en Euros (€).

No obstante, el análisis de los costes detallados reveló diferencias significativas entre los grupos de pacientes con FMI alto y bajo para los costes de medicamentos dispensados, coste de tratamiento y coste de soporte nutricional (*Fig. 45*).



**Figura 45. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según CUN-BAE. Valores expresados en Euros (€).**

### 5.2.6.3. FMI y FFMI según la fórmula de Kyle

Se analizaron un total de 42 pacientes, de los cuales 16 eran hombres. La edad media de estos pacientes fue de 53,21 años, siendo el 26,2% mayor de 70 años. El valor medio de comorbilidad fue de 2,86 puntos en el índice de Charlson y el 42,9% de los pacientes presentaron un deficiente estado nutricional. El tiempo de ingreso medio fue de 12,86 días.

Según la clasificación de Kyle para el FMI<sup>100</sup>, el 52,4% presentó un FMI alto, el 33,3% normal y el 14,3% bajo. En relación al FFMI, la distribución de los pacientes fue de 33,3%, 14,3% y 52,4% para los valores de FFMI alto, normal y bajo, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre las principales características demográficas de estos grupos. La duración de la estancia hospitalaria fue de al menos 7 días más para los pacientes que presentaban FMI bajo, aunque esta diferencia no fue significativa.

El estado nutricional de los pacientes se correlacionó con el FMI y el FFMI. Los pacientes malnutridos presentaron menor FMI que los pacientes bien nutridos ( $5,44 \pm 2,67 \text{ kg/m}^2$  vs.  $9,87 \pm 4,59 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ) y el FFMI también fue menor en los pacientes con mal estado nutricional ( $15,34 \pm 1,74 \text{ kg/m}^2$  vs.  $17,9 \pm 2,72 \text{ kg/m}^2$ ,  $p < 0,001$ ) (Fig. 46).

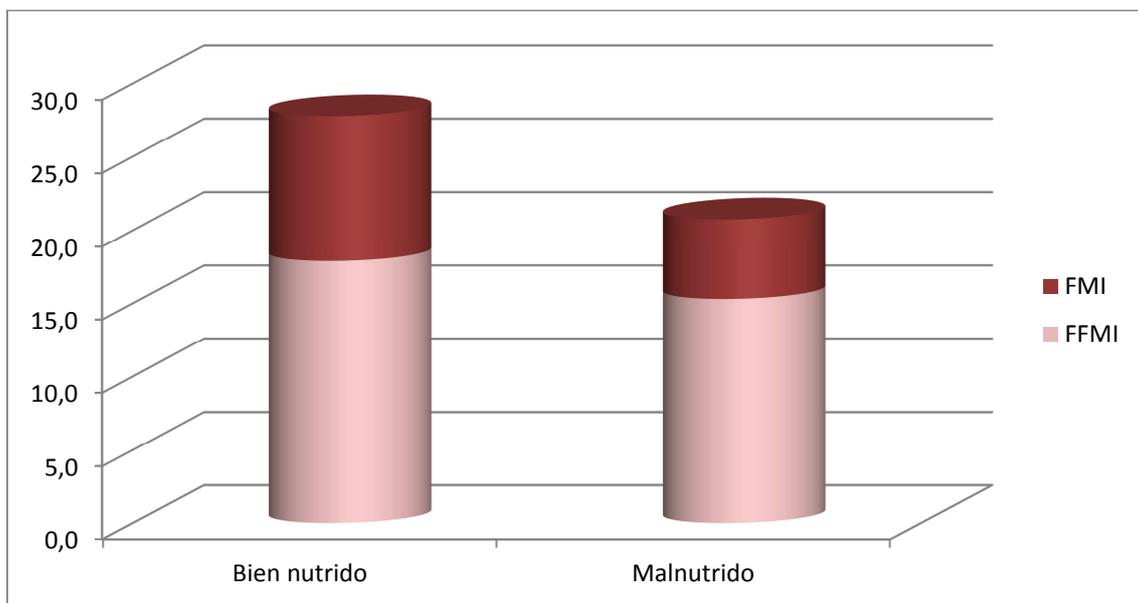


Figura 46. Composición corporal de los pacientes malnutridos y bien nutridos según Kyle.

Estas correlaciones se mantuvieron cuando se clasificó a los pacientes por grupos según su FMI y su FFMI, de tal manera que aquellos pacientes que pertenecían a los grupos de valores de FMI

y FFMI altos con frecuencia estaban en el grupo de los biennutridos mientras que el grupo de los malnutridos presentó mayor número de pacientes pertenecientes a los grupos de bajo FMI y bajo FFMI ( $p < 0,001$ ) (Figs. 47 y 48).

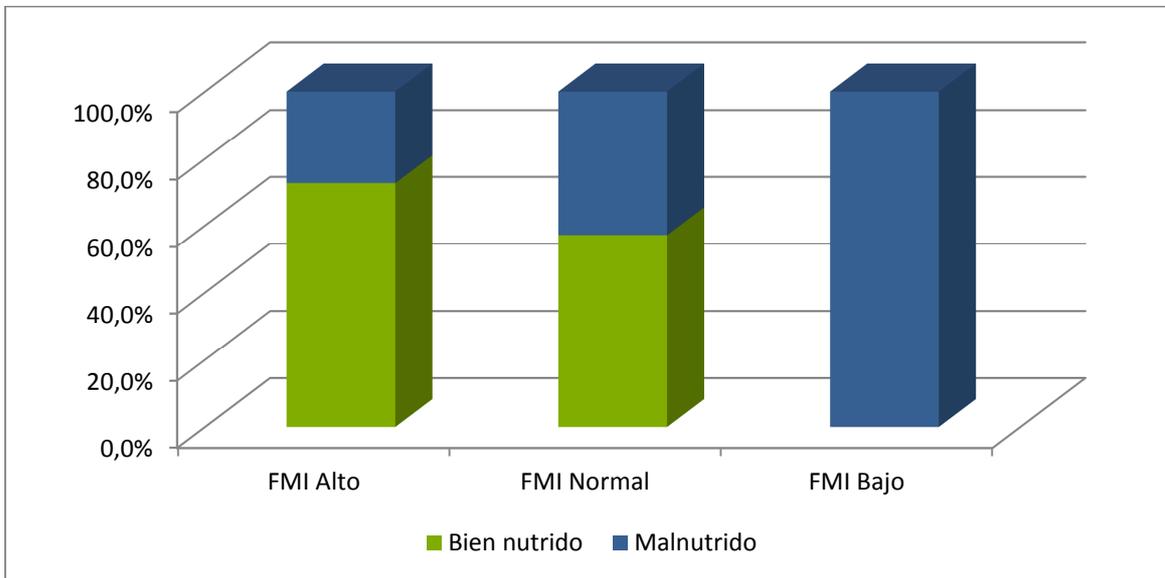


Figura 47. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FMI según Kyle.

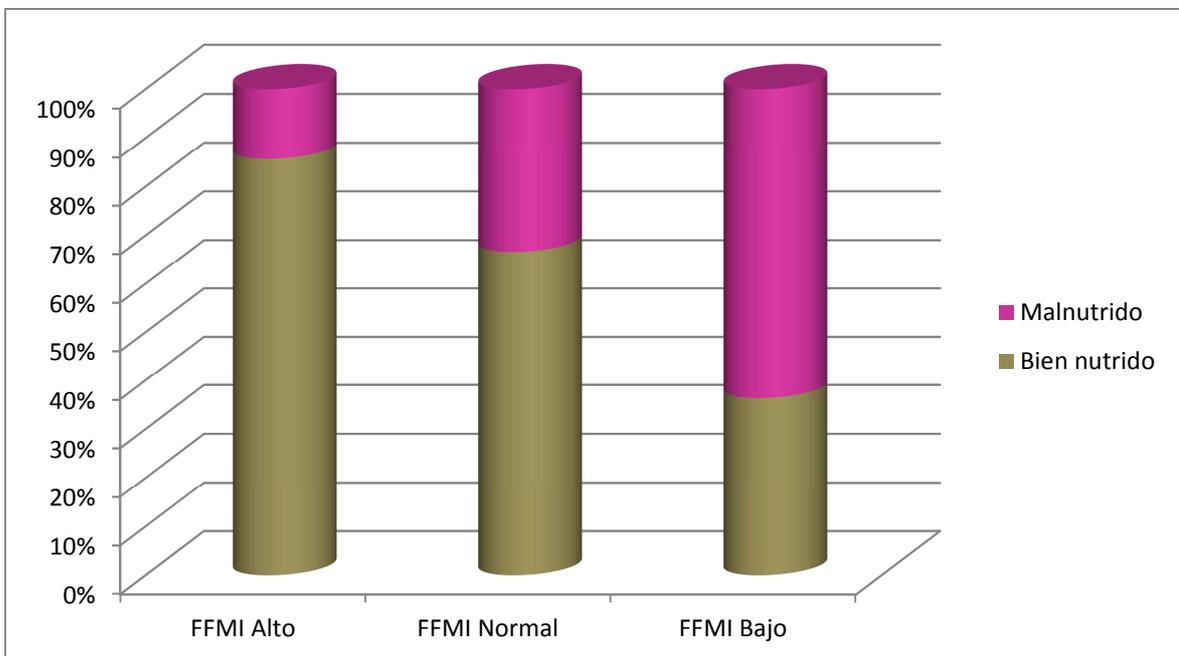
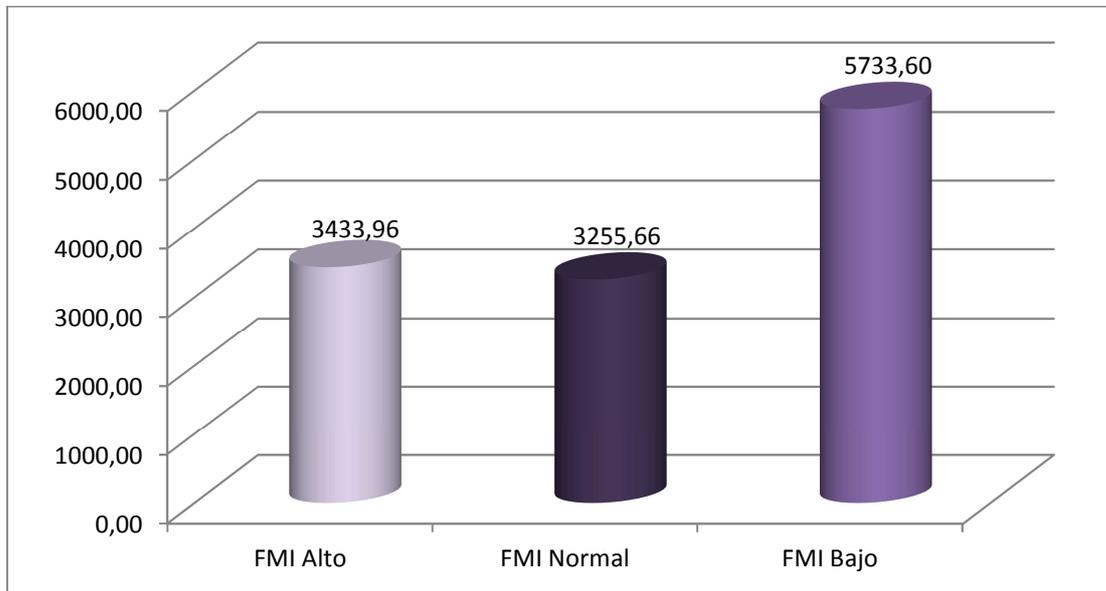


Figura 48. Distribución de pacientes en función del estado nutricional y del FFMI según Kyle.

Se estudió la relación entre los costes y los valores de FFMI y FMI hallándose que los pacientes con menor FMI tuvieron un coste mayor de ingreso que aquellos con un FMI normal o alto. Sin embargo, no pudo demostrarse la significancia estadística de estas diferencias (*Fig. 49*).



**Figura 49.** Coste de hospitalización en función del FMI según Kyle. Valores expresados en Euros (€).

El análisis de los costes detallados también reveló discrepancias entre los grupos del FMI para los costes de las pruebas médicas, costes de medicamentos dispensados, coste de tratamiento y coste de soporte nutricional. No obstante, sólo la diferencia en los costes de soporte nutricional fue estadísticamente significativa (*Fig. 50*).

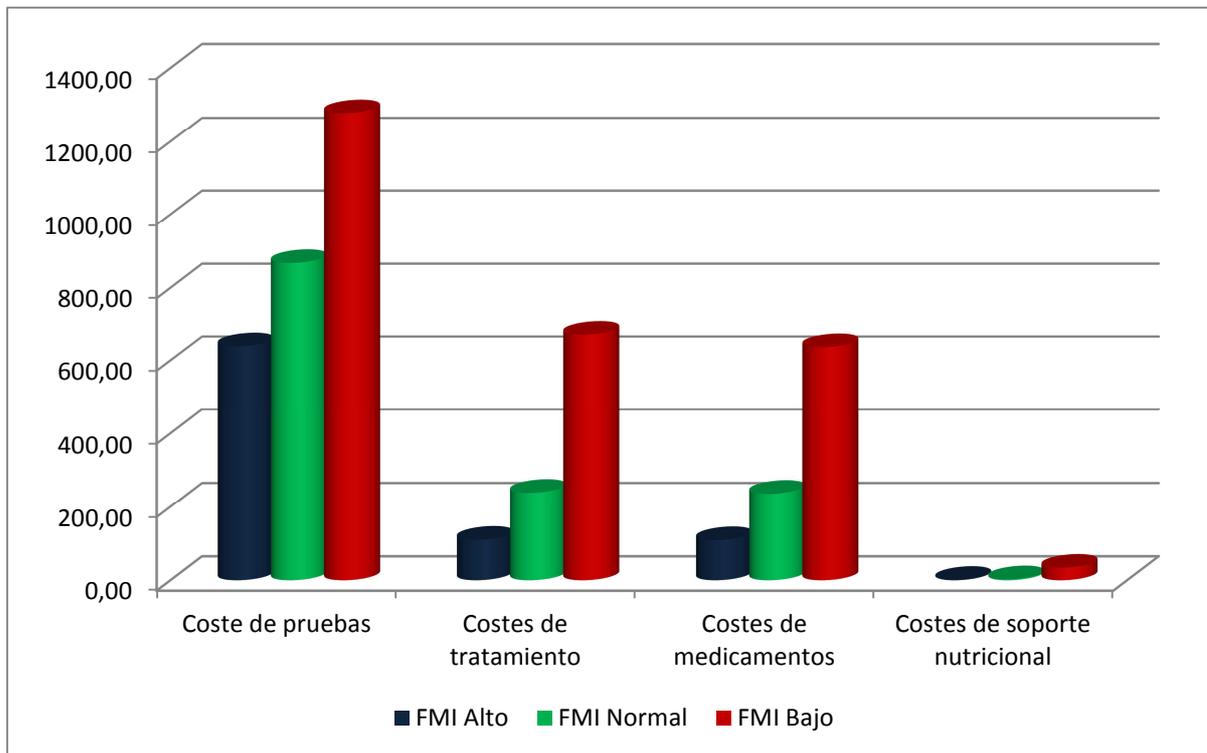


Figura 50. Costes de tratamiento, medicamentos y soporte nutricional en función de la composición corporal según Kyle. Valores expresados en Euros (€).

En el análisis por grupos en función del FFMI, mostró una distribución desigual de los costes de hospitalización (datos no mostrados).

### 5.2.7. COMPARACIÓN DE LAS FÓRMULAS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS ÍNDICES DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Se determinaron los FMI de los pacientes evaluados nutricionalmente al ingreso hospitalario mediante las fórmulas de Gallagher y CUN-BAE (*grupo 3 del anexo VI*). Este análisis se llevó a cabo en aquellos pacientes en los que existían datos de peso y talla. Se estudiaron un total de 108 pacientes, de los cuales 55 eran hombres. La edad media de estos pacientes fue de 62,2 años, siendo el 48,1% mayor de 70 años, y el valor medio de la comorbilidad según el índice de Charlson fue de 3,57.

Para la obtención de los valores de FMI a partir de la fórmula de Kyle fue necesaria la realización de la BIA, que únicamente pudo realizarse en 42 sujetos, lo que limitó la comparación de los datos de FMI determinados por la ecuación de Kyle y la BIA. Las características demográficas de estos pacientes fueron las siguientes: Edad media de 53,21 años, siendo el 26,2% mayor de 70 años; 38,1% varones y comorbilidad de 2,86 puntos en el índice de Charlson.

#### 5.2.7.1. FMI Kyle vs. FMI CUN-BAE

El ICC obtenido al comparar los diferentes índices de masa obtenidos mediante la ecuación de Kyle y la ecuación de CUN-BAE señaló la existencia de una concordancia excelente entre ambas mediciones ( $r= 0,969$ ;  $p<0,001$ )

El análisis de las diferencias mediante la prueba t indicó que no existía sesgo entre las medidas comparadas ( $-0,0607 \pm 1,58538$ ;  $p=0,803$ ), por lo tanto, estas eran comparables. Para analizar la diferencia entre ambas se elaboró el gráfico de Altman-Bland (*Fig. 51*).

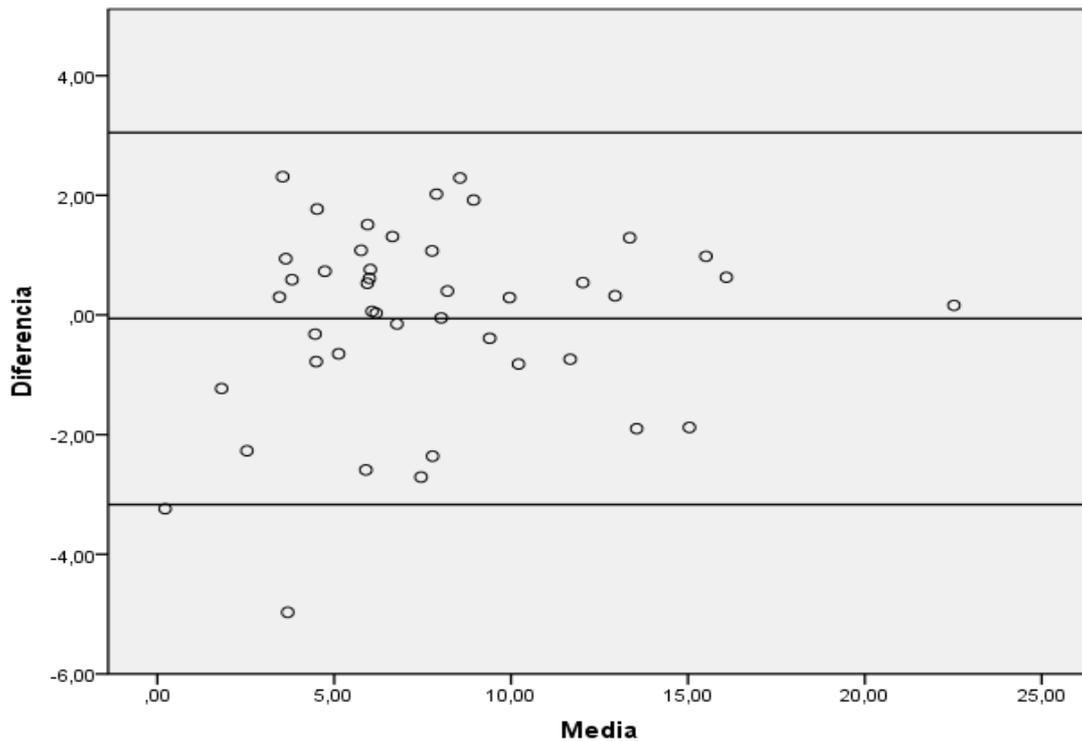


Figura 51. Gráfico de Bland-Altman para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y CUN-BAE.

La regresión lineal mostró que pendiente de la recta tendía a 0 (coeficiente de la media= 0,05;  $p= 0,371$ ), por lo que se puede considerar que ambas medidas son proporcionales.

No hubo diferencias cuando se analizaron los resultados por sexos.

La kappa de concordancia para las medidas en forma de variables cualitativas fue de 0,575 ( $p < 0,001$ ).

### 5.2.7.2. FMI Kyle vs. FMI Gallagher

El ICC obtenido de la comparación de los valores de FMI obtenidos mediante las fórmulas de Kyle y Gallagher mostró una muy buena concordancia entre los dos métodos de medición ( $r= 0,970$   $p < 0,001$ ). Sin embargo, el análisis de las diferencias mediante la prueba t reveló que existía un sesgo significativo entre las medidas contrastadas ( $0,4898 \pm 1,48349$ ;  $p=0,036$ ), que indicaba que estos valores no eran concordantes entre sí.

Se elaboró el gráfico de Altman-Bland para observar las diferencias entre ambas mediciones (Fig. 52).

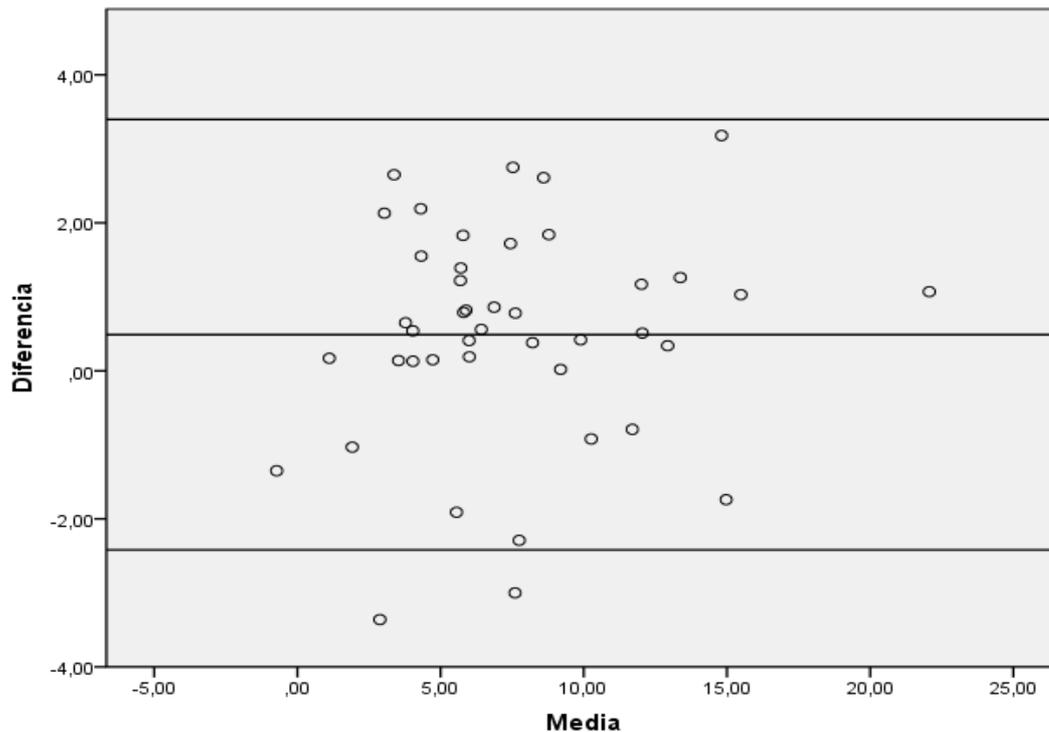


Figura 52. Gráfico de Bland-Altman para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y Gallagher.

A pesar de las diferencias halladas entre ambos conjuntos de datos, la regresión lineal mostró que pendiente de la recta tendía a 0 (coeficiente de la media= 0,042;  $p= 0,416$ ).

Cuando se analizaron los resultados por sexos los valores de FMI para las mujeres mostraron mejor correlación que para los hombres ( $0,049 \pm 1,163$ ;  $p=0,856$ ; vs  $1,16 \pm 1,41$ ;  $p=0,004$ ).

La kappa de concordancia para las medidas en forma de variables cualitativas fue de 0,592 ( $p < 0,001$ ).

### 5.2.7.3. FMI CUNBAE vs. FMI Gallagher

El ICC obtenido de la comparación de los valores de FMI obtenidos mediante las fórmulas de CUNBAE y Gallagher mostró una concordancia muy buena entre los dos métodos de medición ( $r= 0,990$ ;  $p < 0,001$ ). No obstante, el análisis de las diferencias mediante la prueba t indicó que existía una diferencia sistemática de  $0,5768 \pm 0,59611$  ( $p < 0,001$ ) entre las dos ecuaciones.

Dada la diferencia significativa entre ambas mediciones, la elaboración del gráfico de Altman-Bland sólo nos permitiría afianzar el hallazgo encontrado (Fig. 53).

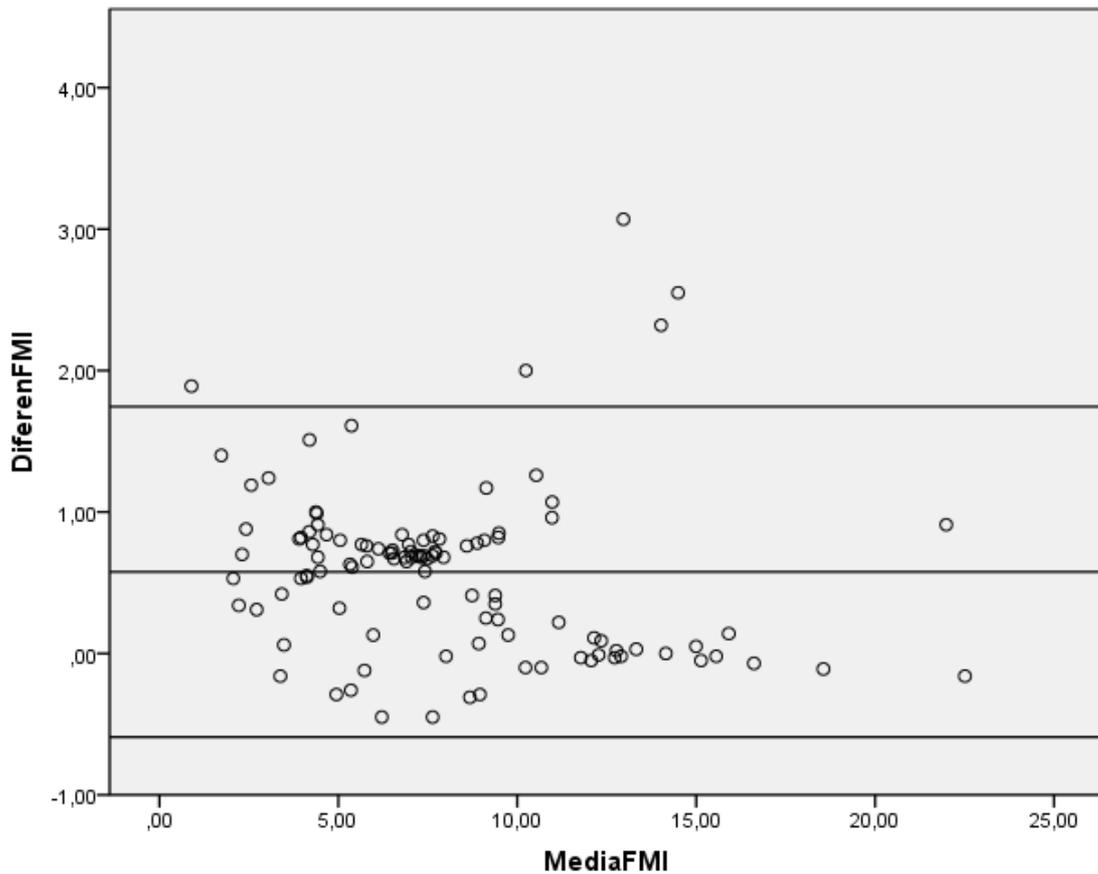


Figura 53. Gráfico de Bland-Altman para los valores de FMI según las ecuaciones de CUN-BAE y Gallagher.

La regresión lineal mostró que pendiente de la recta tendía a 0 (coeficiente de la media= -0,026;  $p=0,063$ ), por lo que se puede considerar que ambas medidas son proporcionales.

No hubo diferencias cuando se analizaron los resultados por sexos.

La kappa de concordancia para las medidas en forma de variables cualitativas fue de 0,830 ( $p<0,001$ ).

#### 5.2.7.4. FMI BIA vs. FMI Kyle

El ICC obtenido de la comparación de los valores de FMI obtenidos mediante el aparato de bioimpedancia y la fórmula de Kyle mostró una concordancia buena entre los dos métodos de medición ( $r=0,939$   $p<0,001$ ). No obstante, el análisis de las diferencias mediante la prueba t indicó que existía una diferencia sistemática de  $2,1721 \pm 0,79292$  ( $p<0,001$ ) entre las dos ecuaciones.

Dada la diferencia entre ambas mediciones, la elaboración del gráfico de Altman-Bland no resultaría muy relevante (Fig. 54).

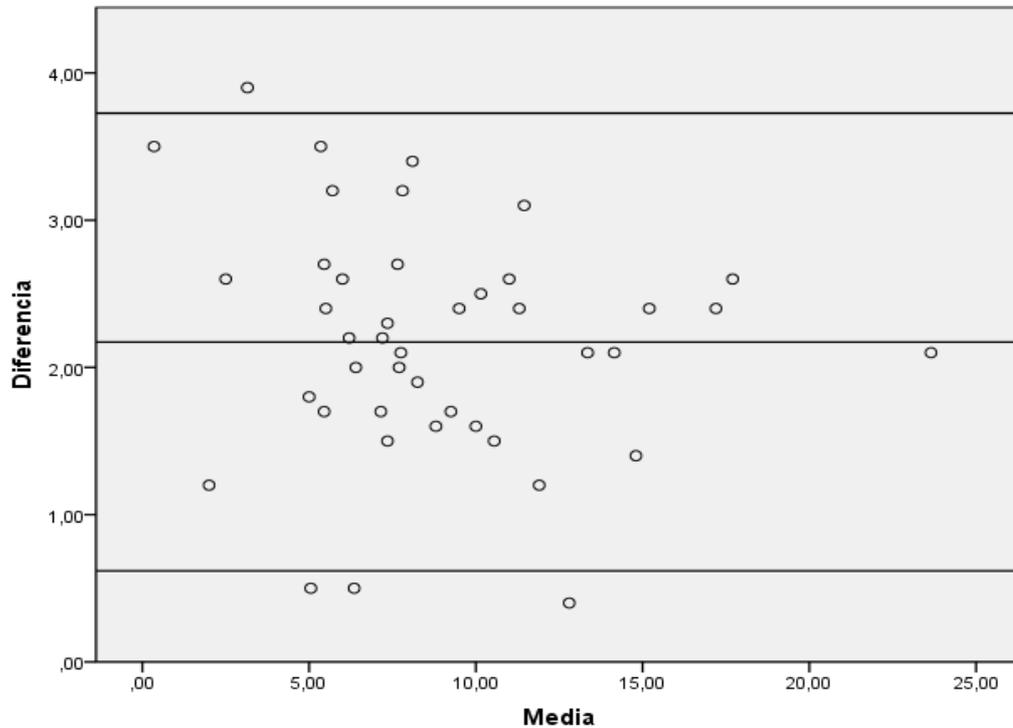


Figura 54. Gráfico de Bland-Altman para los valores de FMI según las ecuaciones de Kyle y BIA.

Sin embargo, la regresión lineal mostró que pendiente de la recta tendía a 0 ( $r = -0,026$ ;  $p = 0,345$ ).

Cuando se analizaron los resultados por sexos los valores de FMI para las mujeres mostraron mejor correlación que para los hombres ( $1,98 \pm 0,79$ ;  $p < 0,001$ ; vs  $2,47 \pm 0,73$ ;  $p < 0,001$ ).

La kappa de concordancia para las medidas en forma de variables cualitativas fue de 0,261 ( $p = 0,010$ ).

### 5.2.8. EFECTIVIDAD DEL SOPORTE NUTRICIONAL Y SU IMPACTO ECONÓMICO

Se analizaron un total de 210 pacientes de los cuales 17 (8,1%) había recibido soporte nutricional durante su estancia hospitalaria (ver *anexo VI, grupo 1.3*). No hubo diferencias significativas entre las principales características demográficas de los pacientes que recibieron y no recibieron soporte nutricional (*anexo VI, grupo 1.3 vs. grupo 1.4*) salvo en el sexo, ya que la mayoría de pacientes que recibieron soporte nutricional fueron mujeres (76,5%;  $p=0,008$ ). La duración del ingreso de los pacientes que recibieron soporte nutricional fue significativamente mayor que la de aquellos que no lo recibieron ( $20,59\pm 12,24$  vs.  $13,69\pm 9,17$ ;  $p=0,004$ ).

De los 126 pacientes que fueron valorados nutricionalmente al ingreso (ver *anexo VI, grupo 3*), el 33,3% presentaba malnutrición (*grupo 3.1 del anexo VI*). Un 9,52% de los 126 pacientes analizados recibieron soporte nutricional (*grupo 3.3 del anexo VI*), de los cuales el 66,66% estaban malnutridos ( $p=0,010$ ) (*grupo 3.3a del anexo VI*). Desde otra perspectiva, únicamente el 19,05% de los pacientes malnutridos al ingreso recibieron soporte nutricional (*grupo 3.1a del anexo VI*) (Fig. 55).

De los 148 pacientes con valoración nutricional al alta (ver *anexo VI, grupo 5*), el 30,4% estaban malnutridos (*grupo 5.1 del anexo VI*). 15 de estos 148 pacientes (10,14%) recibieron soporte nutricional (*grupo 5.3 del anexo VI*), el 66,66% de los cuales estaba malnutrido ( $p<0,001$ ) (*grupo 5.3a del anexo VI*). Los pacientes malnutridos que recibieron soporte nutricional fueron un 22,22% del total de pacientes malnutridos al alta (*grupo 5.1a del anexo VI*) (Fig. 55).

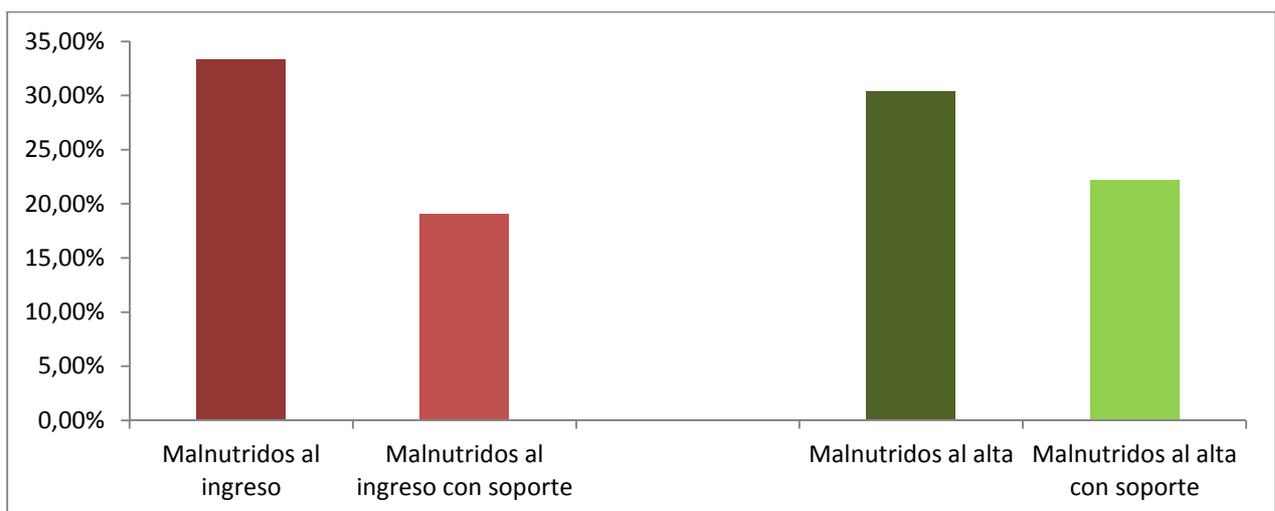


Figura 55. Administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos, al ingreso y al alta.

El análisis de costes realizado entre los pacientes malnutridos al alta que había recibido soporte nutricional durante el ingreso (*grupo 5.1a del anexo VI*) y aquellos pacientes malnutridos que no lo habían recibido (*grupo 5.1b del anexo VI*), indicó que las diferencias encontradas entre ambos grupos de pacientes no eran significativas para ninguno de los costes estudiados (*Fig. 56*).

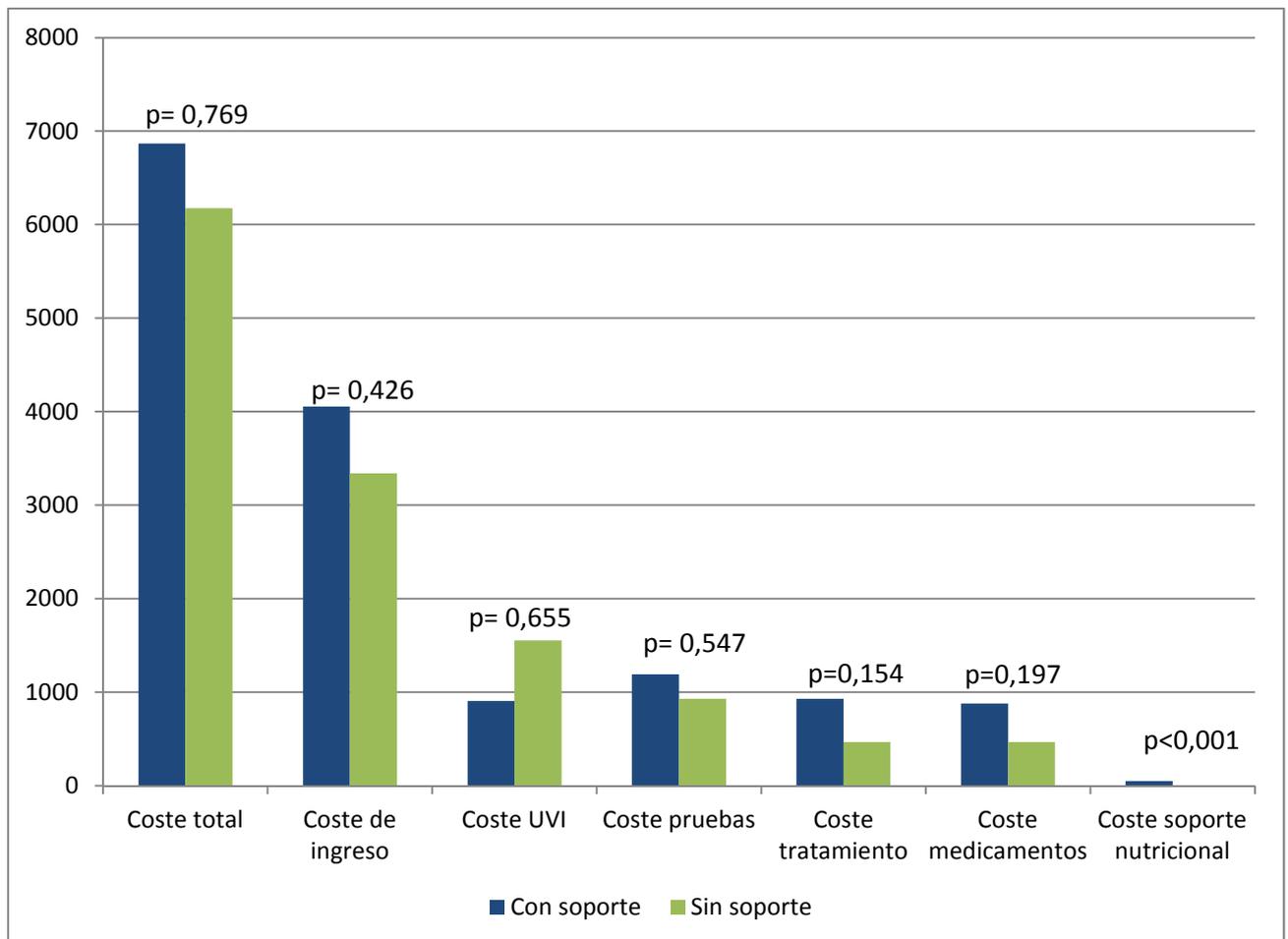


Figura 56. Comparativa de costes entre los pacientes malnutridos que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Resultados expresados en euros.

### 5.2.8.1. Costes de soporte nutricional en el grupo control

Del total de 84 pacientes estudiados dentro del grupo control (*grupo 2 del anexo VI*), 5 pacientes (5,95%) recibieron soporte nutricional durante su estancia hospitalaria (*grupo 2.3 del anexo VI*). De ellos, 4 (80%) eran mujeres ( $p=0,039$ ), no encontrándose otras diferencias significativas en la edad ni en la comorbilidad entre los grupos de pacientes que recibieron y no recibieron soporte nutricional. La duración del ingreso entre ambos grupos también fue similar.

El 40,5% de los pacientes analizados presentó malnutrición en el momento del alta hospitalaria (**grupo 2.1 del anexo VI**), siendo únicamente un 11,76% los que recibieron soporte nutricional durante el ingreso hospitalario (**grupo 2.1a del anexo VI**). A su vez, un 2% de los pacientes biennutridos también recibió soporte nutricional durante el ingreso (**grupo 2.2a del anexo VI**).

En los pacientes malnutridos (**grupo 2.1 del anexo VI**), los costes totales de ingreso fueron inferiores cuando recibieron soporte nutricional (**grupo 2.1a del anexo VI**), aunque estas diferencias no fueron significativas (*Fig. 57*).

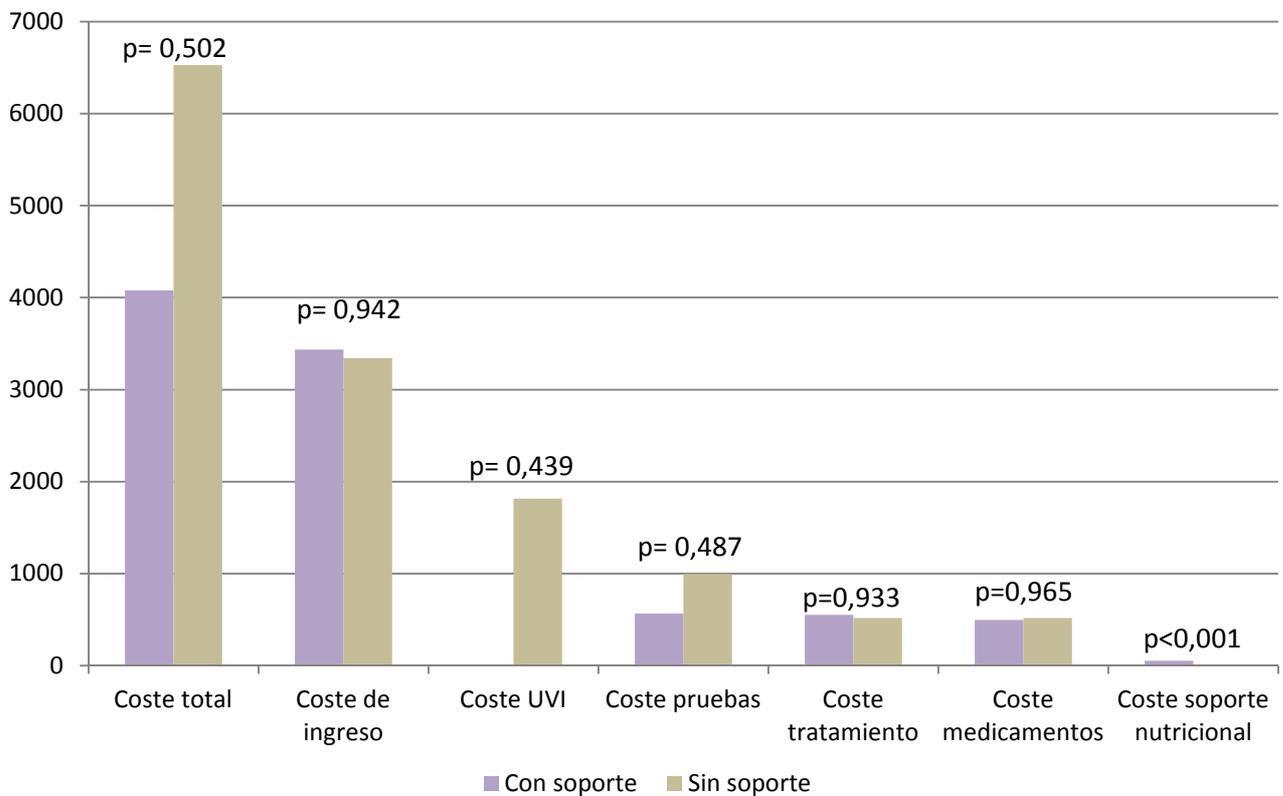


Figura 57. Comparativa de costes del grupo control, entre los pacientes malnutridos al alta que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Resultados expresados en euros.

### 5.2.8.2. Costes de soporte nutricional en el grupo intervención

Únicamente el 9,5% (n=12) de los 126 pacientes estudiados en el grupo experimental recibió soporte nutricional durante el ingreso hospitalario (**grupo 3.3 del anexo VI**). Aunque la mayoría de los pacientes a los que se les suministró soporte nutricional eran mujeres, no se encontraron diferencias significativas en la edad, el sexo ni la comorbilidad entre los grupos de pacientes que recibieron y no

recibieron soporte nutricional. El tiempo de ingreso fue mayor para los pacientes que recibieron soporte nutricional (20,17 vs. 11,85 días,  $p < 0,001$ ).

La valoración nutricional en estos pacientes reflejó que el 33,3% de los 126 pacientes analizados presentaba malnutrición en el momento del ingreso hospitalario (**grupo 3.1 del anexo VI**). Al alta, el estado nutricional sólo pudo valorarse en 64 pacientes, de los cuales presentó malnutrición un 17,2% (**grupo 4.1 del anexo VI**) (Fig. 58).

La mayoría de los pacientes que recibieron soporte nutricional se encontraban malnutridos al ingreso (66,66%;  $p = 0,01$ ) (**grupo 3.3a del anexo VI**), aunque sólo el 19,05% de los pacientes malnutridos al ingreso recibieron soporte nutricional (**grupo 3.1a del anexo VI**). Un 4,8% de los pacientes biennutridos al ingreso también recibieron soporte nutricional durante su hospitalización (**grupo 3.2a del anexo VI**). De los pacientes que presentaron malnutrición en el momento del alta hospitalaria, el 54,5% habían recibido soporte nutricional durante el ingreso ( $p < 0,001$ ) (**grupo 4.1a del anexo VI**) (Fig. 58).

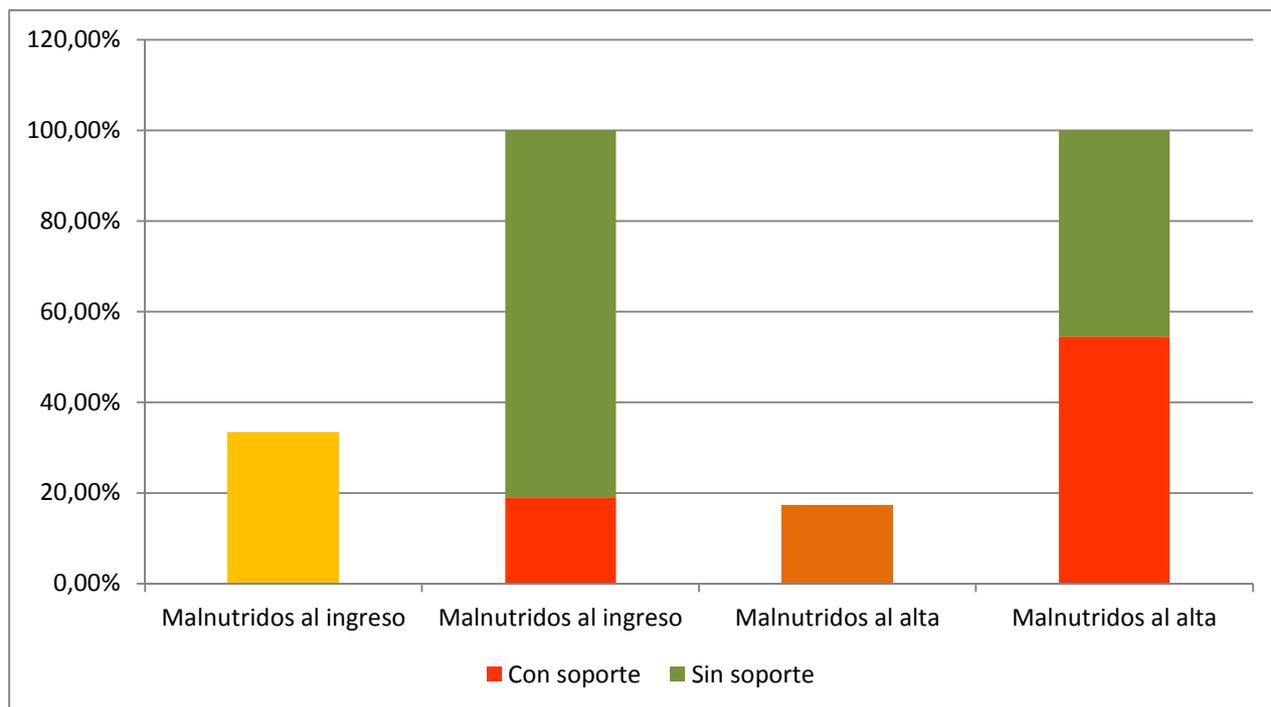


Figura 58. Administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos del grupo intervención, al ingreso y al alta

En el análisis de los costes entre los pacientes que habían recibido soporte nutricional y los que no los habían recibido, con independencia de su estado nutricional (**grupo 3.3 vs. 3.4 del anexo VI**), se encontró que los costes de los primeros fueron significativamente mayores ( $p < 0,001$ ) (Tabla

32). Esta diferencia se mantuvo cuando el análisis de costes valoró únicamente a los pacientes que presentaban malnutrición en el ingreso ( $p=0,008$ ) (**grupo 3.1a vs. 3.1b del anexo VI**).

| Costes (€)                | Con soporte (n=12) | Sin soporte (n=114) | P     |
|---------------------------|--------------------|---------------------|-------|
| Coste total               | 6380,99 ± 5343,99  | 2971,02 ± 2237,56   | 0     |
| Coste de ingreso          | 3481,14 ± 2295,84  | 2070,28 ± 1196,1    | 0,001 |
| Coste UVI                 | 755,68 ± 2617,76   | 159,09 ± 1397,81    | 0,206 |
| Coste pruebas             | 1341,64 ± 1342,78  | 600,53 ± 614,6      | 0,001 |
| Coste tratamiento         | 832,94 ± 1222,65   | 138,5 ± 245,91      | 0     |
| Coste medicamentos        | 802,53 ± 1186,33   | 138,5 ± 245,91      | 0     |
| Coste soporte nutricional | 30,41 ± 52,12      | 0                   | 0     |

Tabla 32. Comparativa de costes de los pacientes del grupo experimental entre aquellos que recibieron soporte nutricional y los que no lo recibieron.

La regresión lineal mostró que el soporte nutricional no era el único factor que influía en estas diferencias, ya que también intervenía la edad y la comorbilidad de los pacientes (Tabla 33).

| Modelo | Coeficientes no estandarizados    |             | Coeficientes tipificados | t     | Sig. |          |      |
|--------|-----------------------------------|-------------|--------------------------|-------|------|----------|------|
|        | B                                 | Error típ.  | Beta                     |       |      |          |      |
|        | 1                                 | (Constante) | 11214,953                |       |      | 2023,919 |      |
|        | Sexo                              | -266,975    | 476,006                  | -,047 |      | -,561    | ,576 |
|        | Existencia de soporte nutricional | -3246,969   | 820,913                  | -,337 |      | -3,955   | ,000 |
|        | Edad                              | -32,732     | 15,579                   | -,222 |      | -2,101   | ,038 |
|        | ICH ajustado por edad             | 209,313     | 101,611                  | ,220  |      | 2,060    | ,042 |

a. Variable dependiente: Coste Total

Tabla 33. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (recibir soporte nutricional, edad, sexo y comorbilidad) que influyen en la variable dependiente Coste total.

Al igual que en los análisis anteriores, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se valoraron los costes de los pacientes malnutridos al alta, comparando a aquellos que habían recibido soporte nutricional con los que no lo habían recibido (**grupo 4.1a vs. 4.1b del anexo VI**) (Fig. 59).

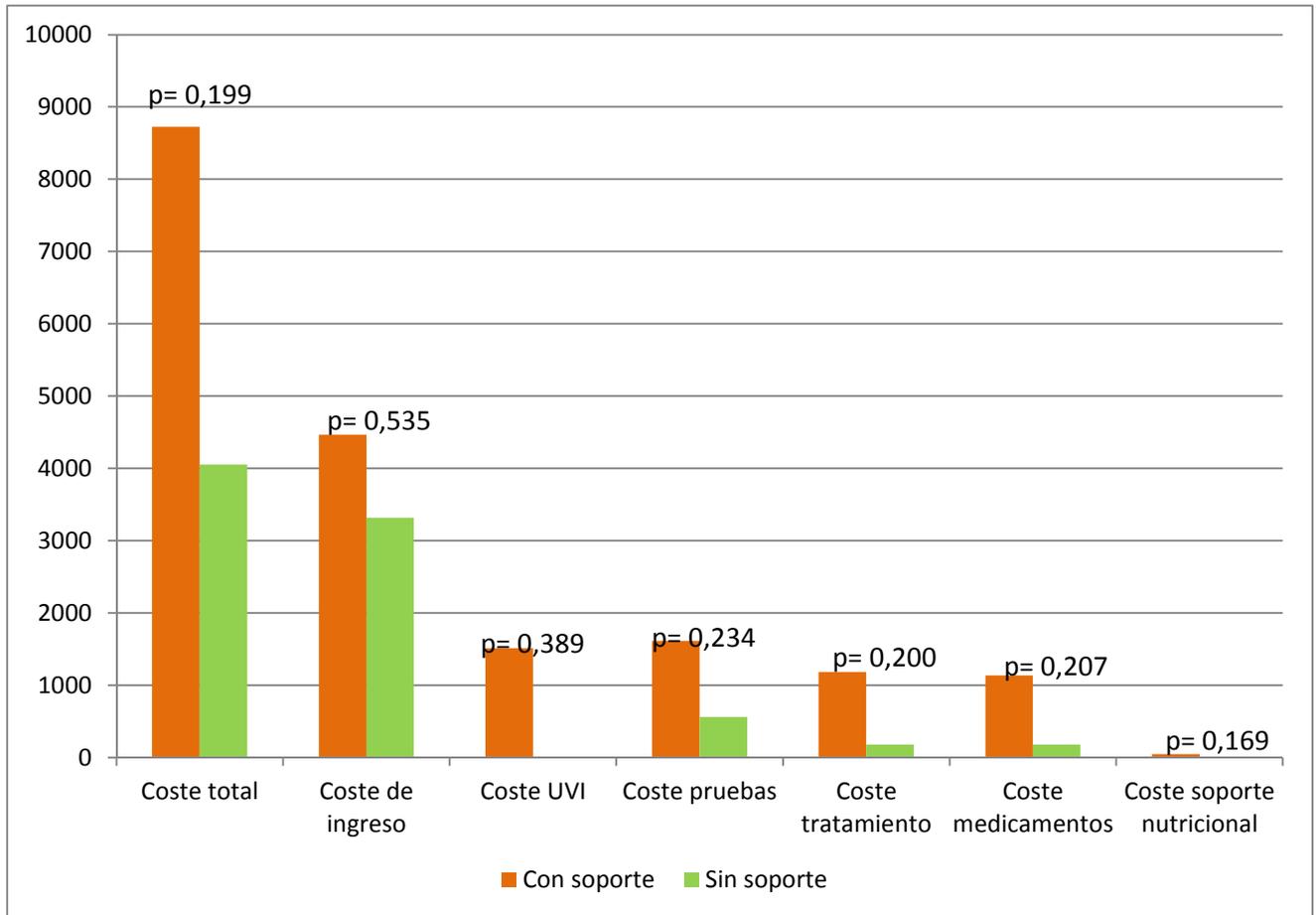


Figura 59. Comparativa de costes del grupo intervención, entre los pacientes malnutridos al alta que han recibido soporte nutricional y los pacientes malnutridos que no han recibido soporte nutricional. Valores expresados en euros.

### 5.2.8.3. Valoración de la intervención

Se valoró si la intervención realizada en este estudio habría podido influir en los datos obtenidos. Los resultados indicaron que entre el grupo control y el grupo experimental no hubo diferencias significativas en el número de pacientes que recibieron soporte nutricional. Sin embargo, cuando nos centramos en los pacientes malnutridos al alta sí que hubo diferencias significativas entre ambos grupos, ya que el porcentaje de enfermos que recibió soporte nutricional fue más elevado en el grupo experimental (54,5% vs. 11,8%;  $p=0,003$ ). Como podía esperarse, cuando se alertaba que un paciente estaba en riesgo de desnutrición, los responsables de los cuidados médicos hacían un plan de tratamiento nutricional, por lo que se puede concluir que se trata de una intervención efectiva.

#### 5.2.8.4. Análisis de efectividad del soporte nutricional.

Para analizar si el soporte nutricional causó beneficios en la salud de los pacientes malnutridos se analizaron diversos factores:

A) Estado nutricional al alta de los pacientes malnutridos al ingreso: Un 60,9% de los pacientes malnutridos al ingreso mejoraron su estado nutricional al alta, no presentando malnutrición en ese momento. De estos, sólo el 14,3% habían recibido soporte nutricional. Cuando se consideraban sólo los pacientes malnutridos al ingreso que recibieron soporte nutricional, se observó que el 71,43% mantuvieron un insuficiente estado nutricional al alta hospitalaria ( $p=0,036$ ). Esto quiere decir que los profesionales sanitarios prescribían soporte nutricional en aquellos pacientes que presentaba una malnutrición relacionada con la enfermedad más grave. Seguramente la patología subyacente era también más grave. Por eso, al no ser un estudio de intervención controlado y randomizado, es muy posible que se hayan seleccionado pacientes cuya respuesta al tratamiento nutricional quede enmascarada por la patología de base.

B) Fuerza muscular: El efecto del soporte nutricional sobre la fuerza muscular se reflejó en el incremento de la fuerza muscular durante el ingreso, que fue mayor para aquellos pacientes que habían recibido soporte nutricional, aunque esta diferencia no tuvo significancia estadística. El incremento de fuerza muscular entre los pacientes malnutridos y biennutridos al ingreso fue significativamente diferente, mayor para los pacientes malnutridos (2,3 vs. 0,21;  $p=0,046$ ). Este incremento fue aún mayor para los pacientes malnutridos al ingreso que habían recibido soporte nutricional, aunque no tuvo significancia estadística.

C) Calidad de vida: Para comparar la calidad de vida entre los diferentes grupos de pacientes se utilizó la diferencia de la calidad de vida percibida por el paciente (Euroqol-5D y escala EVA) entre el ingreso y el alta hospitalarios. Se comprobó que los pacientes malnutridos al ingreso presentaron un incremento mayor de calidad de vida, sobre todo si recibieron soporte nutricional. Incluso los pacientes malnutridos al alta que habían recibido soporte nutricional durante el ingreso experimentaron un mayor incremento en su calidad de vida que aquellos que no lo recibieron. Ahora bien, ninguna de estas diferencias tuvo relevancia estadística.

D) Albúmina: Los valores de albúmina al ingreso y al alta fueron mayores para los pacientes que no recibieron soporte nutricional, con independencia de su estado nutricional, lo que podría explicarse de forma semejante al *punto A* de este epígrafe. En el estudio de los pacientes malnutridos al ingreso, se mantuvo esta discrepancia. Ambas comparaciones fueron estadísticamente diferentes.

F) Nº medicamentos: El número de medicamentos recibidos durante la estancia hospitalaria fue significativamente mayor para los pacientes que se encontraban en riesgo de malnutrición en el momento del alta hospitalaria (17,82 vs. 13,28;  $p=0,013$ ) y para los pacientes que recibieron soporte nutricional durante el ingreso (18,5 vs. 12,49;  $p<0,001$ ). Así mismo, se encontraron diferencias en el nº de medicamentos administrados a los pacientes en riesgo de malnutrición, tanto al ingreso como al alta, que recibieron soporte nutricional frente a los que no lo recibieron, siendo significativa la diferencia entre los que presentaban riesgo de malnutrición al ingreso (con soporte: 17,75 vs. sin soporte: 12,12;  $p=0,007$ ).

### 5.2.9. LA INGESTA Y EL ESTADO NUTRICIONAL

La ingesta dietética se analizó en un total de 122 pacientes del grupo experimental. De estos, el 48,4% eran hombres. La edad media fue de 64,3 años, siendo el 54,1% mayor de 70 años. El 42,6% de los pacientes sufría una alta comorbilidad y el tiempo de ingreso medio fue de 12,7 días.

La ingesta media de los pacientes estudiados fue del 68,7% del total de la comida servida. Únicamente el 43,4% presentaron un ingesta superior al 75% y sólo el 21,3% tuvo una ingesta de al menos el 90% (Tabla 34). El motivo más frecuente de no ingerir toda la comida servida fue la falta de apetito, seguido de la interrupción de la alimentación debido a la realización de pruebas diagnósticas (Tabla 35) (Ver epígrafe 4.6.2.1 apartado F). Los pacientes cuya ingesta fue igual o superior al 90% (n=26) se consideraron como si hubieran comido toda la comida servida, por lo que no presentan motivo de no ingesta.

| Grupo de ingesta media | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|------------------------|------------|------------|----------------------|
| ≤ 25%                  | 5          | 4,1        | 4,1                  |
| > 25% - ≤ 50%          | 28         | 23         | 27                   |
| > 50% - ≤ 75%          | 36         | 29,5       | 56,6                 |
| > 75%                  | 53         | 43,4       | 100                  |
| Total                  | 122        | 100        |                      |

Tabla 34. Clasificación de los pacientes en función de su ingesta media durante el ingreso hospitalario.

#### Motivo no ingesta

|          |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos  | Prueba médica    | 27         | 22,1       | 28,1              | 28,1                 |
|          | Ingesta habitual | 24         | 19,7       | 25,0              | 53,1                 |
|          | Sin apetito      | 31         | 25,4       | 32,3              | 85,4                 |
|          | No gusta comida  | 14         | 11,5       | 14,6              | 100,0                |
|          | Total            | 96         | 78,7       | 100,0             |                      |
| Perdidos | Sistema          | 26         | 21,3       |                   |                      |
| Total    |                  | 122        | 100,0      |                   |                      |

Tabla 35. Principales motivos de no ingesta de los pacientes analizados.

No se encontraron diferencias significativas entre las principales características demográficas de los pacientes que tuvieron una ingesta adecuada y los que no la tuvieron. Sólo el sexo fue una característica diferente entre los grupos, ya que la ingesta media de los hombres fue mayor a la de las mujeres ( $p=0,003$ ).

La valoración del estado nutricional al ingreso indicó que el 32,8% de los pacientes estudiados estaba malnutrido. En el estudio de la ingesta en función del estado nutricional al ingreso, los pacientes bien-nutridos presentaron con más frecuencia una ingesta igual o superior al 75% que los pacientes malnutridos ( $p=0,004$ ) (*Tabla 36*). La media de ingesta de los pacientes biennutridos fue superior a la de los pacientes malnutridos ( $72,4\pm 23,95$  vs.  $61,0\pm 24,4$ ;  $p=0,016$ ) (*Fig. 60*).

| Grupo de ingesta media | Bien-nutridos (%) | Malnutridos (%) |
|------------------------|-------------------|-----------------|
| $\leq 25\%$            | 4,9%              | 2,5%            |
| $> 25\% - \leq 50\%$   | 14,6%             | 40,0%           |
| $> 50\% - \leq 75\%$   | 29,3%             | 30,0%           |
| $> 75\%$               | 51,2%             | 27,5%           |
| Total                  | 100,0%            | 100,0%          |

**Tabla 36.** Porcentaje medio de ingesta de los pacientes en función de su estado nutricional al ingreso.

El estado nutricional al alta sólo pudo estudiarse en 64 de los 122 pacientes, hallándose que el 17,2% de estos pacientes presentaban un estado nutricional deficitario. En el análisis de la ingesta, el resultado fue similar al encontrado cuando se clasificó a los pacientes función de su estado nutricional al ingreso (*Tabla 37*). La media de ingesta de los pacientes malnutridos al alta fue inferior a la de los pacientes bien-nutridos al alta ( $49,0\pm 21,6$  vs.  $70,6\pm 23,7$ ;  $p=0,007$ ) (*Fig. 47*). Ninguno de los pacientes que presentó malnutrición en el momento del alta hospitalaria tuvo una ingesta igual o superior al 75% durante el ingreso, situación que sí ocurrió en el 50% de los pacientes bien-nutridos, por lo que la diferencia entre los grupos fue significativa ( $p=0,004$ ). No se encontraron diferencias entre los motivos de no ingesta entre ambos grupos.

| Grupo de ingesta media | Bien-nutridos (%) | Malnutridos (%) |
|------------------------|-------------------|-----------------|
| ≤ 25%                  | 1,9%              | 9,1%            |
| > 25% - ≤ 50%          | 22,6%             | 45,5%           |
| > 50% - ≤ 75%          | 30,2%             | 45,5%           |
| > 75%                  | 45,3%             | 0,0%            |
| Total                  | 100,0%            | 100,0%          |

Tabla 37. Porcentaje medio de ingesta de los pacientes en función de su estado nutricional al alta.

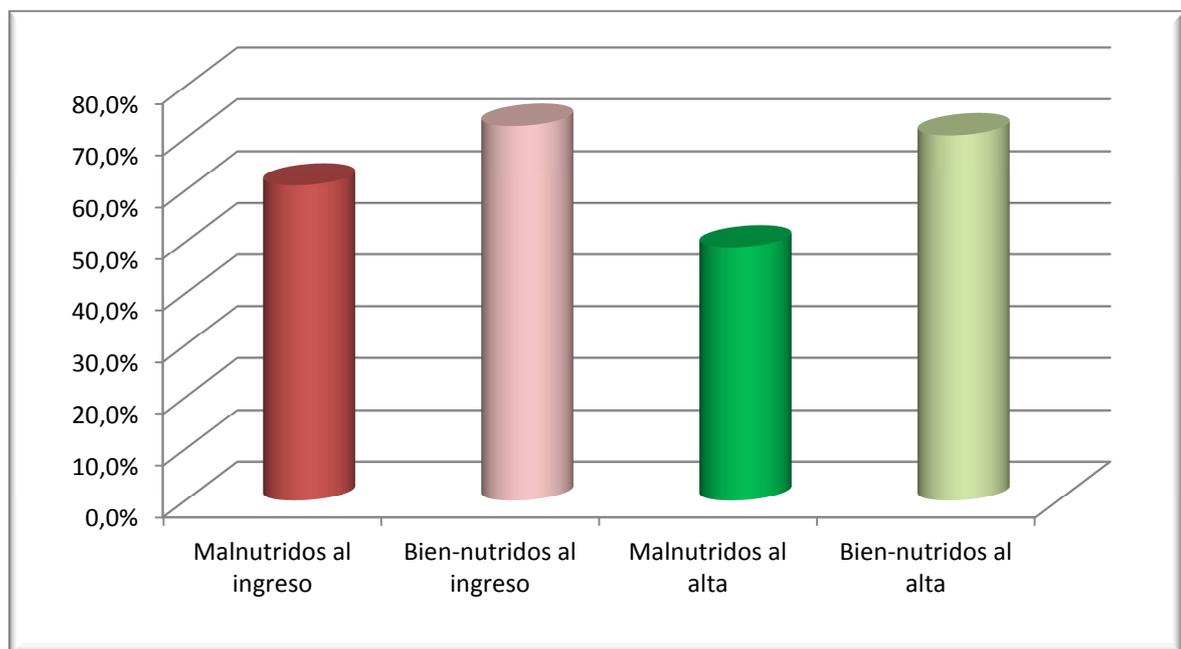


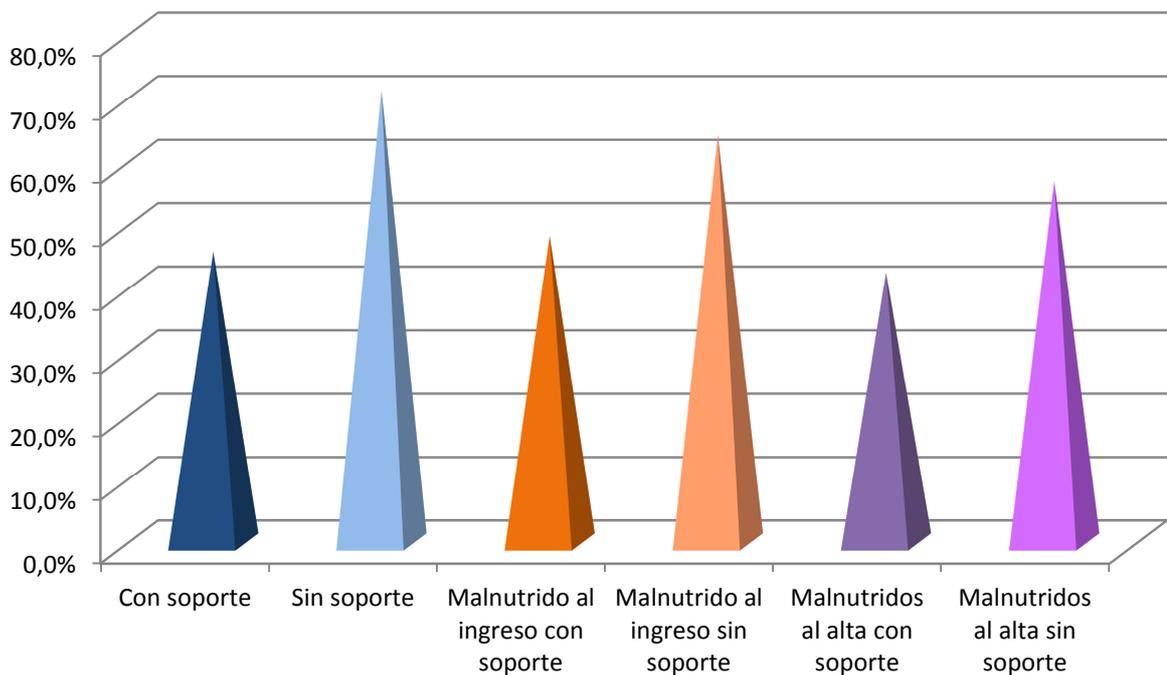
Figura 60. Ingesta media de los pacientes estudiados, clasificados en función de su estado nutricional al ingreso y al alta.

Se analizaron las ingestas los pacientes que habían recibido soporte nutricional y los que no lo habían recibido, encontrándose una diferencia significativa entre ambos grupos. Los pacientes que habían recibido soporte nutricional durante el ingreso hospitalario presentaron una ingesta inferior a aquellos que no habían recibido soporte ( $45,8 \pm 28,3$  vs.  $71,2 \pm 22,9$ ;  $p=0,001$ ) (Fig. 61). Sólo 1 de los 12 pacientes que había recibido soporte nutricional durante el ingreso presentó una ingesta igual o superior al 75% ( $p=0,006$ ). La regresión lineal múltiple indicó que el sexo, el estado nutricional al ingreso y el estado nutricional al alta eran los responsables de estas diferencias, ya que el soporte nutricional no presentó una influencia significativa frente a las demás variables analizadas.

Se realizó un análisis independiente de la ingesta de los pacientes malnutridos al ingreso, comparando aquellos que habían recibido soporte nutricional con los que no lo habían recibido. La ingesta de los pacientes malnutridos que habían sido tratados con suplementos nutricionales fue

inferior a la de aquellos que no habían sido tratados, aunque la diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa (Fig. 61). Entre los motivos de reducción de la ingesta de los pacientes malnutridos tratados destacaron la “ingesta habitual” y la “ausencia de apetito”, sin que se encontraran pacientes que redujeran su ingesta a causa de los procedimientos médicos o porque no les gustara la comida. Cuando se analizó el porcentaje de pacientes que había presentado una ingesta adecuada durante el ingreso, se observó que ninguno de los pacientes que había recibido soporte nutricional tuvo una ingesta igual o superior al 75%, siendo la diferencias significativa estadísticamente entre los grupos ( $p \leq 0,05$ ).

De forma paralela, se estudiaron separadamente los pacientes malnutridos al alta, distinguiendo dos grupos entre aquellos que habían recibido soporte nutricional y los que no lo habían recibido. No se encontraron grandes diferencias en los niveles de ingesta media ni en los motivos de no ingesta entre los grupos estudiados (Fig. 61). No se hallaron pacientes que tuvieran una ingesta igual o superior al 75%.



**Figura 61.** Ingesta media de los pacientes estudiados, clasificados en función de la administración de suplementos nutricionales y el estado nutricional al ingreso y al alta.

El coste de hospitalización de los pacientes que presentaron una ingesta adecuada durante su ingreso fue menor que el coste de aquellos pacientes con una ingesta reducida (2675,81 vs. 3818,89;  $p=0,028$ ). Para comprobar cuál era el motivo principal que influía en esta diferencia de

costes, se realizó una regresión lineal múltiple considerando las principales características demográficas, el estado nutricional, la ingesta y la presencia de soporte nutricional. El análisis demostró que el principal factor que influía en esta diferencia de costes era el soporte nutricional (Tabla 38).

| Modelo                                 | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|--|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|  | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1 (Constante)                          | 8605,558                       | 2376,862   |                          | 3,621  | ,000 |
| Sexo                                   | -470,058                       | 508,355    | -,082                    | -,925  | ,357 |
| Edad 70 años                           | 817,353                        | 629,145    | ,143                     | 1,299  | ,196 |
| ICH mayor o igual de 5                 | -1078,516                      | 634,779    | -,187                    | -1,699 | ,092 |
| Media de ingesta mayor o igual del 75% | 634,308                        | 534,248    | ,111                     | 1,187  | ,238 |
| Existencia de soporte nutricional      | -3018,018                      | 859,137    | -,315                    | -3,513 | ,001 |
| Estado nutricional al ingreso          | 503,033                        | 547,975    | ,083                     | ,918   | ,361 |

Variable dependiente: Coste Total

**Tabla 38.** Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes que influyen en la variable dependiente coste total.

Se estudió la influencia de una ingesta adecuada sobre el estado nutricional de los pacientes mediante regresión lineal múltiple. La regresión se realizó considerando como variables independientes las características demográficas sexo, edad y comorbilidad, junto con la presencia de una ingesta adecuada. Los resultados reflejaron que presentar una ingesta adecuada influye de manera significativa en el estado nutricional de los pacientes, tanto al ingreso como al alta hospitalaria (Tablas 39 y 40).

| Modelo |  | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t      | Sig. |
|--------|--|--------------------------------|------------|--------------------------|--------|------|
|        |  | B                              | Error típ. | Beta                     |        |      |
| 1      | (Constante)                            | ,980                           | ,226       |                          | 4,326  | ,000 |
|        | Sexo                                   | -,034                          | ,087       | -,036                    | -,389  | ,698 |
|        | Edad 70 años                           | ,156                           | ,107       | ,166                     | 1,456  | ,148 |
|        | ICH mayor o igual de 5                 | -,133                          | ,108       | -,140                    | -1,228 | ,222 |
|        | Media de ingesta mayor o igual del 75% | ,248                           | ,088       | ,263                     | 2,821  | ,006 |

Variable dependiente: Estado nutricional al ingreso

**Tabla 39. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (sexo, edad, comorbilidad e ingesta dietética adecuada) que influyen en la variable dependiente estado nutricional al ingreso.**

| Modelo |  | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t     | Sig. |
|--------|--|--------------------------------|------------|--------------------------|-------|------|
|        |  | B                              | Error típ. | Beta                     |       |      |
| 1      | (Constante)                            | ,900                           | ,249       |                          | 3,619 | ,001 |
|        | Sexo                                   | ,015                           | ,092       | ,020                     | ,161  | ,873 |
|        | Edad 70 años                           | -,060                          | ,111       | -,079                    | -,543 | ,589 |
|        | ICH mayor o igual de 5                 | -,070                          | ,109       | -,093                    | -,647 | ,520 |
|        | Media de ingesta mayor o igual del 75% | ,275                           | ,093       | ,356                     | 2,960 | ,004 |

Variable dependiente: Estado nutricional al alta

**Tabla 40. Regresión lineal múltiple de las principales variables independientes (sexo, edad, comorbilidad e ingesta dietética adecuada) que influyen en la variable dependiente estado nutricional al alta.**

### 5.2.10. VALIDEZ DEL PESO REFERIDO POR EL PACIENTE

Para determinar la validez del peso referido por el paciente se analizaron un total de 104 pacientes, de los cuales existían datos referidos de peso y talla y mediciones de los mismos durante el ingreso hospitalario. De estos pacientes, el 51% eran hombres. La edad media de esta población fue de 61,86 años y el 40,4% presentaron una alta comorbilidad. La media de tiempo de ingreso fue de  $13 \pm 8,5$  días.

El 32,7% de la población analizada presentó desnutrición durante la evaluación del estado nutricional al inicio del ingreso hospitalario. IMC medio de esta población fue de  $25,5 \text{ Kg/m}^2$ , aunque un 8,8% presentó un  $\text{IMC} < 18,5 \text{ Kg/m}^2$ .

Como muestra la tabla 38, las diferencias entre los valores reportados y medidos en altura (0,01 m), peso (0,96 Kg) e IMC ( $0,93 \text{ Kg/m}^2$ ) son muy pequeños, pero sin embargo significativas ( $p < 0,001$ ).

| Variable                      | Valor referido   | Valor medido      | ICC   | ICC (95%)   | P            |
|-------------------------------|------------------|-------------------|-------|-------------|--------------|
| <b>Peso(Kg)</b>               | 70,11 $\pm$ 16,7 | 69,15 $\pm$ 16,67 | 0,975 | 0,963-0,983 | $\leq 0,001$ |
| <b>Altura (m)</b>             | 1,64 $\pm$ 0,1   | 1,64 $\pm$ 0,09   | 0,921 | 0,877-0,948 | $\leq 0,001$ |
| <b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b> | 26,42 $\pm$ 5,68 | 25,49 $\pm$ 5,55  | 0,959 | 0,932-0,975 | $\leq 0,001$ |

Tabla 41. Valores medios de peso, altura e IMC, según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Coeficiente de correlación intraclassa para los parámetros estimados y medidos.

El ICC muestra una amplia similitud entre los datos obtenidos. Encontramos un ICC estadísticamente significativo entre el peso real y el peso referido  $r=0,975$  ( $p \leq 0,001$ ) (Tabla 41). Los valores medios de estas variables también resultaron ser similares, aunque el análisis por pares indicó que los datos obtenidos para cada paciente eran diferentes entre sí, siendo frecuente la sobre-estimación de peso por los pacientes.

Los ICC calculados entre la altura real y la altura estimado y entre el IMC real y el IMC estimado también fueron significativos,  $r=0,921$  ( $p \leq 0,001$ ) y  $r=0,959$  ( $p \leq 0,001$ ), respectivamente. De nuevo, el análisis por pares indicó que las medidas obtenidas para cada paciente en estos valores eran diferentes, con una infraestimación de la talla y una sobre-estimación del IMC ( $p=0,029$  y  $p=0,002$ , respectivamente).

El 21,3% de los pacientes fue clasificado en diferentes categorías según se considerara el IMC estimado o el IMC real. Los pacientes con un IMC real  $< 18,5 \text{ Kg/m}^2$  presentaron una discrepancia del

87,5% en su clasificación cuando se consideraba su IMC estimado, los pacientes con IMC real normal ( $\geq 18,5$  -  $< 25$ ) fallaron en su clasificación en el 21,2% y los pacientes con IMC de sobrepeso se consideraron con un IMC inferior en el 10,4% (Tabla 39). No hubo pacientes cuyos valores de IMC correspondieran a las categorías de obeso u obesidad mórbida.

Según la clasificación de la OMS para desnutrición en función del IMC, un 2,2% de los pacientes estarían malnutridos basándonos en el IMC reportado, comparado con el 8,8% si nos basáramos en las medidas antropométricas reales (Tabla 42).

| Rango de IMC (Kg/ m <sup>2</sup> )                             | Porcentaje según valores referidos | Porcentaje según valores medidos |
|--|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Bajopeso (&lt; 18,5)</b>                                    | 2,2%                               | 8,8%                             |
| <b>Normal (<math>\geq 18,5</math> - <math>&lt; 25</math>)</b>  | 42,7%                              | 40,2%                            |
| <b>Sobrepeso (<math>\geq 25</math> - <math>&lt; 30</math>)</b> | 55,1%                              | 51%                              |
| <b>Obeso (<math>\geq 30</math> - <math>&lt; 40</math>)</b>     | 0%                                 | 0%                               |
| <b>Obesidad mórbida (<math>\geq 40</math>)</b>                 | 0%                                 | 0%                               |

Tabla 42. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS.

#### 5.2.10.1. Sexo

El grupo de pacientes estudiados estaba compuesto por 53 hombres y 51 mujeres, que no diferían en edad, comorbilidad ni tiempo de ingreso. Los hombres presentaron valores de peso y altura superiores a los de las mujeres, aunque los valores de IMC fueron similares para ambos grupos (Tabla 43).

| Variable                                    | Hombre             | Mujer                 | P      |
|---|--------------------|-----------------------|--------|
| <i>Peso referido (Kg)</i>                   | 75,06 ± 17,32      | 64,98 ± 14,52         | 0,002  |
| <i>Peso medido (Kg)</i>                     | 72,95 ± 16,51      | 65,2 ± 16,05          | 0,017  |
| <i>Diferencia de pesos (Kg)</i>             | 2,11 (2,92 – 1,3)  | - 0,22 (-1,75 – 1,31) |        |
| <i>Altura referido (m)</i>                  | 1,69 ± 0,09        | 1,58 ± 0,07           | ≤0,001 |
| <i>Altura medido (m)</i>                    | 1,71 ± 0,07        | 1,59 ± 0,06           | ≤0,001 |
| <i>Diferencias de alturas (m)</i>           | -0,02 (0 – -0,04)  | -0,01 (0 – -0,02)     |        |
| <i>IMC referido (Kg/m<sup>2</sup>)</i>      | 25,98 ± 5,54       | 26,92 ± 5,88          | 0,441  |
| <i>IMC medido (Kg/m<sup>2</sup>)</i>        | 25,11 ± 5,68       | 25,89 ± 6,06          | 0,483  |
| <i>Diferencias de IMC(Kg/m<sup>2</sup>)</i> | 0,87 (0,73 – 1,01) | 1,03 (0,85 – 1,21)    |        |

Tabla 43. Valores medios de peso, altura e IMC, en función del sexo y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre hombres y mujeres.

La distribución de valores de IMC entre hombres y mujeres no presentó diferencias, siendo el grupo mayoritario el IMC ≥ 25 (Tabla 44).

| Rango de IMC (Kg/ m <sup>2</sup> ) | Porcentaje según valores referidos |       | Porcentaje según valores medidos |       |
|------------------------------------|------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
|                                    | Hombre                             | Mujer | Hombre                           | Mujer |
| < 18,5                             | 2,1%                               | 2,4%  | 5,8%                             | 12%   |
| ≥18,5 - <25                        | 44,7%                              | 40,5% | 44,2%                            | 36%   |
| ≥ 25                               | 53,2%                              | 57,1% | 50%                              | 52%   |

Tabla 44. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y del sexo.

Los valores de IMC obtenidos a partir de los datos de peso y altura estimados infra-estiman el porcentaje de pacientes que tienen un IMC bajo en ambos sexos.

### 5.2.10.2. Edad

Se compararon los parámetros antropométricos medidos entre los pacientes con edad igual o superior a los 70 años y los de edad inferior. Para todos los parámetros los valores obtenidos fueron similares, excepto para los valores de altura, que fueron significativamente superiores para los pacientes de menor edad. Para ambos grupos, los valores de peso referido fueron mayores que

los medidos, sin embargo, en el caso de los pacientes mayores de 70 años, la altura estimada fue inferior a la medida. En ambos grupos la diferencia entre los valores de IMC estimados y medidos fue de alrededor de un punto ( $1\text{Kg}/\text{m}^2$ ) (Tabla 45).

| Variable  | ≥ 70 años            | < 70 años          | P     |
|---|----------------------|--------------------|-------|
| <b>Peso referido (Kg)</b>                                     | 68,09 ± 11,72        | 72,14 ± 20,46      | 0,219 |
| <b>Peso medido (Kg)</b>                                       | 67,31 ± 12,07        | 70,99 ± 20,22      | 0,263 |
| <b>Diferencia de pesos (Kg)</b>                               | 0,78 (1,13 – 0,43)   | 1,15 (0,91 – 1,39) |       |
| <b>Altura referido (m)</b>                                    | 1,61 ± 0,09          | 1,67 ± 0,1         | 0,010 |
| <b>Altura medido (m)</b>                                      | 1,63 ± 0,07          | 1,67 ± 0,1         | 0,024 |
| <b>Diferencias de alturas (m)</b>                             | -0,02 (-0,04 – 0,07) | 0                  |       |
| <b>IMC referido (<math>\text{Kg}/\text{m}^2</math>)</b>       | 26,6 ± 5,14          | 26,24 ± 6,23       | 0,901 |
| <b>IMC medido (<math>\text{Kg}/\text{m}^2</math>)</b>         | 25,56 ± 4,85         | 25,42 ± 6,2        | 0,901 |
| <b>Diferencias de IMC (<math>\text{Kg}/\text{m}^2</math>)</b> | 1,04 (0,75 – 1,33)   | 0,82 (0,79 – 0,85) |       |

Tabla 45. Valores medios de peso, altura e IMC, en función de la edad y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre grupos de edad.

La distribución por grupos en función de los valores de IMC fue similar en las edades comparadas, siendo mayoritario el porcentaje de pacientes con  $\text{IMC} \geq 25\text{Kg}/\text{m}^2$  en ambos casos. El análisis de los datos reveló que las cifras de IMC obtenidos a partir de los valores de peso y talla referidos por los pacientes infra-estimaban el porcentaje real de pacientes con  $\text{IMC} < 18,5\text{Kg}/\text{m}^2$  (Tabla 46).

| Rango de IMC ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) | Porcentaje según valores referidos |           | Porcentaje según valores medidos |           |
|---|------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
|   | ≥ 70 años                          | < 70 años | ≥ 70 años                        | < 70 años |
| < 18,5                                  | 2,3%                               | 2,2%      | 8%                               | 9,6%      |
| ≥ 18,5 - < 25                           | 38,6%                              | 46,7%     | 36%                              | 44,2%     |
| ≥ 25                                    | 59,1%                              | 51,1%     | 56%                              | 46,2%     |

Tabla 46. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y de la edad.

Los coeficientes de correlación intraclase (ICC) mostraron que los valores de IMC, peso y altura medidos eran similares a aquellos estimados por los pacientes (*Tabla 47*).

|               | ≥ 70 años |             |         | < 70 años |             |         |
|---------------|-----------|-------------|---------|-----------|-------------|---------|
|               | ICC       | ICC 95%     | p       | ICC       | ICC 95%     | p       |
| <b>Peso</b>   | 0,97      | 0,948-0,983 | p≤0,001 | 0,977     | 0,959-0,987 | p≤0,001 |
| <b>Altura</b> | 0,885     | 0,735-0,921 | p≤0,001 | 0,95      | 0,909-0,973 | p≤0,001 |
| <b>IMC</b>    | 0,937     | 0,882-0,966 | p≤0,001 | 0,974     | 0,947-0,986 | p≤0,001 |

Tabla 47. Coeficiente de correlación intraclase para los parámetros estimados y medidos, para los diferentes grupos de edad.

### 5.2.10.3. Estado nutricional

Del total de pacientes analizados, 34 presentaron malnutrición en el momento del ingreso.

La comparación de los valores de peso e IMC entre los pacientes malnutridos y bien-nutridos dio lugar a diferencias significativas, siendo mayores los datos de los pacientes bien-nutridos en ambos casos (*Tabla 48*). Las diferencias entre los valores estimados y reales fueron pequeñas, aunque algunas presentaron significancia estadística. Cabe resaltar la discrepancia encontrada entre los valores de peso para los pacientes malnutridos, que tendieron a sobre-estimar su peso en una media de 3,4 kg (p<0,001), lo que produjo un incremento de su IMC en más de un punto (1,15kg/m<sup>2</sup>; p<0,001).

| Variable                                    | Bien-nutridos        | Malnutridos        | P     |
|---|----------------------|--------------------|-------|
| <i>Peso referido (Kg)</i>                   | 73,51 ± 17,46        | 63,12 ± 12,65      | 0,003 |
| <i>Peso medido (Kg)</i>                     | 73,72 ± 16,58        | 59,74 ± 12,52      | 0,000 |
| <i>Diferencia de pesos (Kg)</i>             | -0,21 (-1,09 – 0,67) | 3,38 (3,25 – 3,51) |       |
| <i>Altura referido (m)</i>                  | 1,63 ± 0,09          | 1,67 ± 0,1         | 0,088 |
| <i>Altura medido (m)</i>                    | 1,64 ± 0,08          | 1,66 ± 0,1         | 0,249 |
| <i>Diferencias de alturas (m)</i>           | -0,01 (-0,02 – 0)    | 0,01 (0,01 – 0,01) |       |
| <i>IMC referido (Kg/m<sup>2</sup>)</i>      | 28,16 ± 5,4          | 22,82 ± 4,5        | 0,000 |
| <i>IMC medido (Kg/m<sup>2</sup>)</i>        | 27,4 ± 5,1           | 21,67 ± 4,37       | 0,000 |
| <i>Diferencias de IMC(Kg/m<sup>2</sup>)</i> | 0,76 (0,46 – 1,06)   | 1,15 (1,02 – 1,28) |       |

Tabla 48. Valores medios de peso, altura e IMC, en función del estado nutricional y según fueran referidos por el paciente o medidos por el investigador. Diferencias entre los valores medios de los parámetros estimados y medidos. P-valor de la diferencia de valores entre los diferentes estados nutricionales.

La clasificación de los valores de IMC arrojó que todos los pacientes con IMC <18,5Kg/m<sup>2</sup> fue clasificado como malnutrido en la valoración nutricional. La distribución de los pacientes malnutridos en función de su IMC se produjo en los grupos de bajo-peso y normo-peso, mientras que para los pacientes bien-nutridos las clasificaciones más habituales fueron las de normo-peso y sobre-peso (Tabla 49).

| Rango de IMC (Kg/ m <sup>2</sup> ) | Porcentaje según valores referidos |             | Porcentaje según valores medidos |             |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
|                                    | Bien-nutridos                      | Malnutridos | Bien-nutridos                    | Malnutridos |
| < 18,5                             | 0%                                 | 6,9%        | 0%                               | 26,5%       |
| ≥18,5 - <25                        | 30%                                | 69%         | 33,8%                            | 52,9%       |
| ≥ 25                               | 70%                                | 24,1%       | 66,2%                            | 20,6%       |

Tabla 49. Porcentaje de pacientes clasificados según su IMC referido o medido, en función de la clasificación de la OMS y del estado nutricional.

La comparación de los grupos de IMC obtenidos según los datos de peso estimado y peso real fueron diferentes entre sí, demostrándose la significancia estadística para ambos. Alrededor de un 20% de los pacientes que presentaban un IMC  $\geq 25$  fue clasificado como malnutrido.

Los índices de correlación intraclase mostraron la similitud de los valores de peso, altura e IMC referidos por el paciente y reales (Tabla 50).

|               | Bien-nutridos |             |                | Malnutridos |             |                |
|---------------|---------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|
|               | ICC           | ICC 95%     | p              | ICC         | ICC 95%     | p              |
| <b>Peso</b>   | 0,976         | 0,962-0,985 | p $\leq$ 0,001 | 0,955       | 0,789-0,984 | p $\leq$ 0,001 |
| <b>Altura</b> | 0,916         | 0,855-0,950 | p $\leq$ 0,001 | 0,924       | 0,839-0,964 | p $\leq$ 0,001 |
| <b>IMC</b>    | 0,957         | 0,928-0,975 | p $\leq$ 0,001 | 0,920       | 0,779-0,966 | p $\leq$ 0,001 |

Tabla 50. Coeficiente de correlación intraclase para los parámetros estimados y medidos, para los diferentes estados nutricionales.

#### 5.2.10.4. Costes

La comparación de costes en función del IMC de los pacientes demostró que los pacientes con menor IMC son más costosos. Esta diferencia fue significativa cuando se consideró el IMC real de los pacientes (Tabla 51).

| Rango de IMC (Kg/ m <sup>2</sup> ) | Valores referidos     |     | Valores medidos      |       |
|------------------------------------|-----------------------|-----|----------------------|-------|
|                                    | Coste (€)             | p   | Coste (€)            | p     |
| < 18,5                             | 5033,74 $\pm$ 1064,53 | 0,7 | 5891,17 $\pm$ 280,06 | 0,006 |
| $\geq 18,5$ - <25                  | 3604,11 $\pm$ 3599,75 |     | 3728,3 $\pm$ 3133,53 |       |
| $\geq 25$                          | 3319,71 $\pm$ 2721,88 |     | 2737,05 $\pm$ 435,83 |       |

Tabla 51. Costes medios de los pacientes cuando estos se clasificaban en función de su IMC real o referido.

# 6. DISCUSIÓN

### 6.1. Determinar el coste de la malnutrición

Los hallazgos de esta investigación muestran que la desnutrición hospitalaria supone un incremento del coste del ingreso hospitalario de entre el 45% y el 100% en relación al coste de los pacientes no malnutridos. Este incremento de costes ya ha sido demostrado por otros autores. Sin embargo, nuestro estudio supone una de las evaluaciones más exactas del coste de la malnutrición conocidas hasta el momento. Esto se debe a que en otros trabajos se han considerado la duración de la estancia hospitalaria y los costes de medicamentos o bien los costes de las patologías de los pacientes mediante el GRD, pero no se conocen estudios en Europa que midan prospectivamente y de forma individualizada por paciente los costes de estancia hospitalaria, UCI, pruebas médicas, datos de laboratorio, medicamentos, soporte nutricional y partes interconsulta. Esta minuciosa recogida de los datos económicos, de forma prospectiva e individualizada por paciente, permite conocer con precisión los costes de la malnutrición en el ámbito hospitalario.

Respecto a los costes de los pacientes malnutridos al ingreso (epígrafe 5.2.1.1), en primer lugar hay que destacar la diferencia entre los costes totales de los pacientes malnutridos y no malnutridos. Ésta ascendió a unos 1300€ y resultó ser muy similar a la obtenida por Álvarez et al. en el estudio PREDyCES, que fue de 1400€<sup>58</sup>. La escasa discrepancia entre ambos resultados podría deberse tanto a la diferencia entre las poblaciones estudiadas como a los tipos de costes considerados. Dentro del análisis detallado de los costes que componen el coste total de estos pacientes, sin duda los costes de ingreso representan la proporción más importante, constituyendo el 58,02% y el 73,33% para los pacientes malnutridos y no-malnutridos, respectivamente. Esto se debe a que, en nuestro estudio, estos costes son directamente proporcionales a la estancia media de los pacientes (14 vs. 11,96 días para los pacientes malnutridos y bien-nutridos respectivamente). Como ya se ha indicado en la metodología de esta tesis (ver punto 4.7.), este coste engloba los gastos que genera el paciente por ocupar una cama en la planta de hospitalización, donde se incluyen los costes del personal de enfermería de la planta, el médico especialista de planta y los gastos de cocina, entre otros. A parte de los costes de ingreso, hay que subrayar el importante porcentaje que suponen los costes de pruebas médicas (donde están incluidos los test de laboratorio, las pruebas diagnósticas y los partes interconsulta) en el coste total de los pacientes ingresados, que llegan a representar alrededor de un 20% en ambos grupos de pacientes. Por otra parte, examinando la comparación de costes entre los pacientes malnutridos con los no-malnutridos, destaca en primeros el coste debido a los ingresos en la UCI, inexistente en los segundos. Esto podría considerarse un reflejo de las mayores complicaciones que presentan los pacientes malnutridos durante su estancia

hospitalaria, ya que los pacientes de UCI suelen ser pacientes más graves y con mayores complicaciones que los pacientes que no ingresan en UCI. Respecto al coste en medicamentos, cabe señalar que los pacientes malnutridos gastan el doble que los pacientes no malnutridos. Este dato podría derivarse de la mayor estancia hospitalaria que tienen estos pacientes, que les lleva a consumir mayor número de medicamentos, más caros y durante más tiempo, pero también podría estar influido por el aumento en frecuencia y gravedad de las complicaciones. Los costes de soporte nutricional también son mayores para los pacientes malnutridos, en concreto, representan un 0,18% más de los costes de estos pacientes que, aunque no parezca una cifra elevada, corresponde a una cantidad 20 veces mayor que lo que supone para los pacientes no malnutridos. En general, según los datos de nuestro estudio, podemos decir que los pacientes malnutridos al ingreso generan mayor gasto al hospital que los pacientes no-malnutridos al ingreso, independientemente del coste medido.

Cuando se se estudian los pacientes que fueron evaluados nutricionalmente al alta (punto 5.2.1.2.), destaca la diferencia entre los costes de los pacientes malnutridos y de los no-malnutridos. Esta diferencia resulta ser más del doble de la hallada en el apartado anterior. Las características demográficas de la población evaluada nutricionalmente al alta indican que esta población es de más edad y tiene más comorbilidad que la analizada al ingreso, destacando también un aumento medio de 4 días de estancia hospitalaria en estos pacientes, razones probables de los mayores costes encontrados en este grupo. Atendiendo al desglose de los costes, los costes de ingreso vuelven a ser los principales protagonistas en porcentaje dentro de los costes globales. Destaca, dentro del desglose de costes de los pacientes malnutridos, el valor en porcentaje que adquieren los gastos de UCI, llegando a representar el 22,29%. En relación a los costes comparativos de ambos grupos de pacientes, malnutridos y no malnutridos, además de observarse claramente la amplia diferencia entre los costes totales de uno y otro grupo, destaca la diferencia existente entre los costes de UCI, que alcanza un valor de 1347,78€, siendo la mayor encontrada en este análisis. El hecho del mayor consumo de recursos por parte de los pacientes malnutridos en la UCI, así como su mayor consumo de medicamentos y su mayor tiempo de ingreso, demuestra que estos pacientes sufren mayores complicaciones durante su estancia hospitalaria, como ya han señalado diversos autores anteriormente<sup>14,15</sup>. Merecen un especial comentario en este apartado los costes de soporte nutricional. Éstos son mayores en los pacientes no-malnutridos que en los pacientes malnutridos, al contrario que el resto de los costes. No debemos de olvidar que los pacientes que se analizan en este apartado han sido evaluados nutricionalmente al alta. Cabría pensar que aquellos pacientes que han tomado soporte nutricional durante su ingreso recuperan o mantienen su buen estado nutricional durante la estancia hospitalaria por lo que, en un análisis del estado nutricional al alta, estos pacientes se encontrarían en el grupo de pacientes bien-nutridos. Por tanto, esto podría ser un

indicio del beneficio que supone la administración de soporte nutricional durante el ingreso hospitalario, que ha sido objetivo de análisis y discusión en otro apartado.

Por último, en el punto 5.2.1.3. se realiza una evaluación económica de los pacientes que mantienen su estado nutricional durante todo el ingreso, así como la comparación de costes entre los pacientes que se mantienen malnutridos y los que se mantienen bien-nutridos. Al contrastar los datos de ambos grupos, cabe resaltar las discrepancias encontradas entre los días de ingreso hospitalario y los costes. Respecto al tiempo de estancia, la diferencia entre ambos grupos fue de 10 días, la de mayor magnitud encontrada entre pacientes malnutridos y no malnutridos en este trabajo. La diferencia de costes también fue la mayor hallada en este estudio, ya que ascendía a 3700€. Este resultado entre los costes totales de los pacientes malnutridos y bien-nutridos indicó que los pacientes que se mantienen malnutridos durante todo el ingreso tienen un coste de más del doble del generado por aquellos que se mantienen bien-nutridos durante todo el ingreso. Centrándonos en el desglose de los costes totales hay que indicar que, como en los otros puntos analizados, los costes de ingreso son los que más representación tienen dentro de los costes totales. Además, cabe señalar el importante porcentaje que suponen los costes en medicamentos dentro de los costes totales de hospitalización de los pacientes malnutridos. También los costes de UCI tienen una representación sustancial dentro del mismo, ya que suponen el 13,76% del coste total para los pacientes malnutridos. En el análisis comparativo entre los costes de ambos grupos, destacan la mayor magnitud de todos los costes en los pacientes malnutridos. Las mayores diferencias entre estos se encuentran en los costes de ingreso y en los costes de UCI. Sin embargo, no hay que olvidarse de los costes de los medicamentos, que fueron 4 veces mayores en el grupo de los malnutridos, y de los costes de soporte nutricional, que fueron 38,5 veces superiores en este mismo grupo respecto de los no-malnutridos. En conjunto, todo indica que los pacientes malnutridos requieren más recursos sanitarios debido a que son pacientes más complejos y graves y con más complicaciones.

En general, los datos obtenidos en nuestro estudio están dentro del rango de los ya publicados. El estudio de Lim et al.<sup>67</sup> (2012), llevado a cabo en Singapur, sigue una metodología similar a la nuestra. Se trata de un estudio prospectivo que mide los costes de forma individualizada por paciente y donde se estima que los costes de los pacientes malnutridos al ingreso son un 24% superior a los de los no malnutridos. Por otro lado, Chima et al.<sup>52</sup> (USA, 1997) estima que esta diferencia es del 36%, aunque estima la estancia a partir del coste de estancia por GRD. En Europa, hemos encontrado otros estudios similares, con resultados dispares. Por un lado, el estudio PREDyCES<sup>58</sup> (España, 2012) obtiene que el incremento de costes de los pacientes malnutridos es de un 20%. Amaral<sup>65</sup>, en su estudio publicado en 2007 (Portugal) establece que el incremento de coste

de los malnutridos al ingreso es de 121,93%. Un estudio anterior realizado por Pérez de la Cruz et al.<sup>16</sup> (España, 2004) estima que el incremento de costes debido a la malnutrición es del 68,04%. Sin embargo, la medición de costes de estos estudios no es tan precisa como la nuestra, ya que PREDyCES no tiene en cuenta el coste real de los medicamentos administrados a los pacientes y Amaral hace una estimación del coste de la estancia hospitalaria a partir de los datos de costes del GRD. La diferencia de costes de estos estudios con el presente trabajo puede deberse a la precisión de la medición de los costes, ya que hemos tenido en cuenta todos los parámetros que pueden influir en el coste de los pacientes durante su estancia hospitalaria, realizando una medición exhaustiva de todos ellos, sin estimar ninguno. También hay que tener en cuenta que en nuestro estudio sólo han sido analizados pacientes con un ingreso superior a 7 días, cada estudio utiliza una metodología de cribado nutricional distinta y, por tanto, el porcentaje de pacientes malnutridos es diferente en cada uno de ellos, hecho en el que sin duda influyen las diferencias entre las poblaciones estudiadas.

Otra novedad que aporta nuestro trabajo es la diferencia de costes entre los pacientes que se mantienen malnutridos y los que se mantienen normo-nutridos durante todo el ingreso. Ésta asciende al 102,27%, superior para los pacientes malnutridos, siendo la mayor discrepancia de costes encontrada en nuestro análisis. No hemos encontrado otros estudios publicados que hagan referencia a dicha comparación. Sin embargo, algunos trabajos muestran cifras de incremento de costes similares cuando evalúan el incremento de costes que generan los pacientes que se encuentran malnutridos al ingreso, como por ejemplo el trabajo de Amaral et al.<sup>65</sup>. También Rice et al.<sup>57</sup>, en su estudio sobre el coste que supone la malnutrición en Irlanda, estiman que el incremento de gasto por paciente malnutrido al ingreso supera los 5000€ y, ya hace más tiempo, Robinson et al.<sup>61</sup> hallaron un incremento del doble en el coste de los pacientes que se encontraban malnutridos al ingreso. Este aumento de costes podría indicar que, aunque los costes de los pacientes malnutridos al ingreso son muy superiores a los costes de los pacientes normo-nutridos al ingreso, esta diferencia podría incrementarse si no actuamos frente al mal estado nutricional de los pacientes ingresados.

## **6.2. Determinar el coste de la malnutrición cuando se valora a los pacientes mediante el método NRS-2002**

El análisis realizado en este epígrafe permite conocer el coste que generan los pacientes malnutridos y no malnutridos durante el ingreso hospitalario, cuando la valoración nutricional de los mismos se realiza mediante el método *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002). Con esta clasificación de los pacientes estudiados, nuestro trabajo sugiere que los pacientes malnutridos son entre un 44% y un 121% más caros que los pacientes no malnutridos durante su ingreso hospitalario.

Este hecho ya ha sido demostrado por varios autores, que en sus estudios han estimado el aumento de los costes de los pacientes malnutridos entre el 20% y el 122%<sup>58,65</sup> cuando los pacientes se clasifican nutricionalmente mediante el NRS-2002. Sin embargo, nuestro estudio presenta una manera diferente de medir los costes de los pacientes ingresados, de forma más detallada y precisa que permite calcular con más exactitud el coste que supone la malnutrición durante el ingreso hospitalario.

El NRS-2002 es una herramienta creada y validada por Kondrup et al<sup>30</sup> para la identificación de pacientes con un estado nutricional deficiente. Es considerado un método de valoración nutricional completo, ya que no sólo tiene en cuenta parámetros nutricionales sino también otras características de los pacientes como su tipo de enfermedad y la severidad de la misma. Se considera el método de referencia de la ESPEN para la evaluación nutricional y ha sido empleado por numerosos autores para el estudio de la desnutrición. La utilización de este método permite monitorizar el estado nutricional de los pacientes semanalmente.

En nuestro trabajo, de los 110 pacientes analizados al ingreso mediante el test NRS-2002, el 25,45% se encontraba en riesgo de malnutrición. Este porcentaje es similar a los porcentajes de pacientes malnutridos encontrados en otros estudios que han usado este mismo método. Por ejemplo, en el estudio PREDyCES<sup>58</sup> el porcentaje de pacientes malnutridos al ingreso fue del 24,4% y en el estudio de EuroOOPS<sup>112</sup> los malnutridos fueron el 32,6%. Encontramos que las diferencias entre los gastos generados por los pacientes malnutridos y los generados por los pacientes no malnutridos fue significativa, llegando a alcanzar un incremento del 43,8% en el caso de los pacientes malnutridos. En valores absolutos, esta diferencia es bastante similar a la que se encontró en el estudio realizado por Álvarez et al.<sup>58</sup>. El desglose de costes resultó ser bastante similar tras el análisis comparativo de ambos grupos, siendo los gastos de ingreso los que representaban un mayor porcentaje dentro del coste total, seguidos por los gastos de pruebas médicas. Destaca la mayor proporción que constituían los gastos de UCI en los costes de los pacientes malnutridos, así como los gastos en medicamentos. Todo ello podría estar relacionado con las mayores complicaciones que desarrollan los pacientes malnutridos durante su ingreso, que conduce a estancias en unidades de críticos más prolongadas y mayor consumo de fármacos. Las discrepancias en el importe absoluto del soporte nutricional es reflejo de la necesidad que tienen los pacientes malnutridos de un tratamiento específico para poder mejorar su estado nutricional. Basándonos en estos datos, podemos afirmar que los pacientes malnutridos al ingreso suponen un coste sustancialmente mayor que aquellos que no están malnutridos.

El estudio de costes de los pacientes que se encuentran malnutridos al alta hospitalaria, según la valoración nutricional mediante el NRS-2002, desveló que estos pacientes suponen un aumento de coste del 90% en relación con aquellos que presentan buen estado nutricional en ese momento. El importe de este incremento, estimado en una media de más de 3200€ por paciente, supone un impacto económico realmente significativo para los presupuestos hospitalarios, teniendo en cuenta que el 26% de los 92 pacientes analizados estaban desnutridos al alta. Analizando separadamente cada tipo de coste medido en el estudio, llama la atención que los gastos de UCI constituyan el 17,95% del importe total de los pacientes malnutridos, los segundos en valor relativo tras el coste de ingreso en planta. La cifra de las pruebas médicas y del soporte nutricional es similar en ambos grupos, a diferencia de los costes en medicamentos que tienen más representación dentro de los consumos de los desnutridos. En valores absolutos, resalta la discrepancia existente en los gastos de UCI, reflejo de las complicaciones y gravedad asociadas a la desnutrición. Requiere un comentario especial los costes de soporte nutricional, que proporcionalmente son mayores para los pacientes bien-nutridos que para los desnutridos (0,39% y 0,27%, respetivamente). Aunque en importes absolutos no se refleje, ya que los desnutridos gastaron más que los bien-nutridos, la cuantía que representa al soporte nutricional en los pacientes bien-nutridos podría ser imagen de la efectividad de este tratamiento. Teniendo en cuenta que estamos hablando de pacientes bien-nutridos al alta, no sería disparatado pensar que estos pacientes al inicio de su ingreso no tuvieran un buen estado nutricional y que, gracias a la administración de nutrición enteral durante la estancia hospitalaria, éste hubiera mejorado.

El estudio de la diferencia de costes entre pacientes que mantienen estable su estado nutricional durante el ingreso, como malnutridos o como bien-nutridos, es uno de los más relevantes dentro de nuestro trabajo. De él se deriva la mayor discrepancia encontrada en los consumos de los pacientes malnutridos y no-malnutridos, que ascendió a un 121,4% más de coste para los pacientes que se mantuvieron malnutridos durante su ingreso, respecto a los que se mantuvieron bien-nutridos. Diferencias similares a esta se han encontrado en otros estudios<sup>57,65</sup> basándose en el estado nutricional de los pacientes al ingreso. Sin embargo, no hemos encontrado ningún trabajo que valore la discrepancia de costes entre pacientes que mantienen su estado nutricional durante el ingreso. El porcentaje de pacientes que mantuvieron su condición de malnutridos durante todo el ingreso fue un 16,33% de los 49 pacientes analizados. En los costes de estos pacientes, destaca su importante gasto proporcional en UCI y medicamentos, que muestran las mayores complicaciones que lleva asociada la desnutrición hospitalaria, que conlleva un gasto medio superior a 1700€ por paciente malnutrido. Esto es especialmente importante si tenemos en cuenta que los pacientes no-malnutridos no tuvieron gastos de UCI y que su importe en medicamentos fue 4,5 veces menor que

para los pacientes malnutridos. A pesar de que los pacientes desnutridos presentaban mayor comorbilidad que los no-malnutridos, característica que podría influir en los datos ya que en principio se trataba de pacientes más graves, con la regresión lineal demostramos que el estado nutricional es el principal responsable de todas las diferencias encontradas. Como limitación de este resultado hay que destacar el reducido tamaño muestral con el que se contó para llevar a cabo el estudio. Pero sin duda los datos obtenidos son alentadores para realizar investigaciones específicamente diseñadas con este fin, que permitan determinar con más exactitud la diferencia de costes entre los pacientes que mantienen su estado nutricional al ingreso.

### **6.3. Determinar el coste de la malnutrición cuando se valora a los pacientes mediante el método SNAQ**

Este estudio está basado en la determinación del coste que generan los pacientes malnutridos, cuando el estado nutricional es valorado mediante el método *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ). Según los resultados obtenidos, la desnutrición hospitalaria puede producir un incremento de costes entre un 50% y un 80% sobre los pacientes no malnutridos. Este incremento del coste de la malnutrición ha sido medido por varios autores, pero este es el primer estudio en donde se valora analizando el estado nutricional de los pacientes a través de la herramienta SNAQ.

El SNAQ es una herramienta de valoración nutricional creada y validada por Kruijenga et al. en 2005<sup>33</sup>. Fue diseñada para una valoración rápida y sencilla del estado nutricional de los pacientes al ingreso hospitalario y posee una sensibilidad y especificidad del 75%. El SNAQ ha sido utilizado por diversos autores, fundamentalmente en los Países Bajos, aplicándose tanto a pacientes ingresados como a pacientes no ingresados<sup>33,113</sup>. Varias modificaciones del método inicial se han ido desarrollando para una mejor identificación de la población en poblaciones especiales, como en pacientes mayores de 65 años o aquellos que viven en residencias de ancianos<sup>114</sup>.

En nuestro trabajo hemos valorado nutricionalmente a 126 pacientes mediante la herramienta SNAQ, de los cuales el 28,6% resultaron estar malnutridos. Este valor es similar a los datos de estudios ya publicados donde se emplea el mismo método de cribado nutricional<sup>33</sup>.

Según los resultados de nuestro estudio, la diferencia entre los costes de los pacientes malnutridos y bien-nutridos al ingreso es significativa. Esta diferencia tiene un valor absoluto de unos 1485€, similar a la obtenida en el primer objetivo de este trabajo (1300€) y próxima a la obtenida por otros autores como Álvarez et al. en el estudio PREDyCES<sup>58</sup>, aunque éste determina el estado

nutricional mediante el NRS-2002. La diferencia entre los datos podría deberse a las características de la población estudiada y a los costes considerados en el análisis, así como a los métodos de cribado nutricional empleados. Dentro del análisis detallado de los costes, el mayor porcentaje dentro de los costes totales hacen referencia a los costes de ingreso, que representan el 57% y el 72% para pacientes malnutridos y no malnutridos, respectivamente. Como ya hemos comentado anteriormente, los costes de ingreso son proporcionales a los días de estancia hospitalaria y ellos se incluyen diversos gastos generados por el paciente en la planta de la unidad médica. Los días de ingreso de ambos grupos no resultaron ser muy dispares, con una diferencia de 2,64 días más de ingreso para los pacientes malnutridos. En el desglose de los costes de los pacientes malnutridos llama la atención el alto porcentaje que suponen los costes de UCI para éstos, que superan el 17% del total de los costes mientras que tiene valor cero para los bien-nutridos. Esto refleja el mayor grado de complejidad y gravedad que entrañan los pacientes malnutridos, ya que requieren que parte de su ingreso se desarrolle en unidades especializadas. A parte de los costes de ingreso, ya sean de planta o de UCI, se deben destacar los altos porcentajes que conllevan los gastos en pruebas médicas, que alcanzan el 20% en ambos grupos de pacientes, aunque en valores absolutos es mayor para los pacientes malnutridos. Respecto al coste en medicamentos, también el importe de los pacientes malnutridos es mayor que el de los no-malnutridos. Todo esto podría hacer referencia no sólo al aumento de días estancia de los pacientes malnutridos sino también a que, durante es estancia, tienen necesidad de un mayor cuidado y más tratamiento dado su alto grado de complicaciones. Parece lógico el resultado relacionado con el soporte nutricional, en donde los costes para los pacientes malnutridos son 10 veces mayores que los del resto de pacientes, ya que son los malnutridos los que necesitan de este tipo de tratamiento para mejorar su estado nutricional. En base a los resultados obtenidos en este estudio, podemos señalar que los pacientes malnutridos al ingreso suponen un gasto mayor durante su estancia hospitalaria que aquellos que tienen un buen estado nutricional y que además, el principal causante de este hecho es el propio estado nutricional de los pacientes.

La evaluación nutricional mediante el método SNAQ realizada en el momento del alta hospitalaria y el estudio de costes desarrollado a posteriori para conocer el coste que habían generado los pacientes analizados, reflejaron que los pacientes que se encontraban malnutridos al alta habían producido mayor gasto hospitalario que aquellos con buen estado nutricional. En nuestro trabajo, este incremento de coste ascendió a 2750€, lo que supuso un 79% más de coste que el creado por los pacientes bien-nutridos. Hay que señalar que la población evaluada al alta tiene mayor edad y mayor comorbilidad que la analizada al ingreso, características que seguramente hayan influido en la mayor estancia (una media de 4 días más para pacientes malnutridos y no malnutridos)

y los mayores costes encontrados en los pacientes estudiados al alta. El porcentaje de pacientes que en el momento del alta hospitalaria estaban malnutridos fue del 40,5%, siendo una de las proporciones de pacientes malnutridos más alta encontradas en nuestro trabajo. Dentro del coste generado por los pacientes malnutridos, merece una mención especial el porcentaje de gastos en UCI, mayor al 25% del total de costes de estos pacientes. Este dato, que en valores absolutos asciende a 1600€ (vs. 108€ de los pacientes no-malnutridos) refleja como los pacientes malnutridos presentan mayor comorbilidad y son pacientes más complejos. De esto también deriva la estancia más prolongada de los pacientes malnutridos, que hicieron que los costes de ingreso de estos pacientes también fueran más elevados. Además de que los costes de pruebas médicas y medicamentos fueran mayores para los pacientes malnutridos, llama la atención que el soporte nutricional supusiera un coste muy similar para ambos grupos. Si miramos conjuntamente los datos de coste de soporte nutricional de los pacientes analizados al ingreso y de los analizados al alta, podríamos presumir que parte de los pacientes que se encuentran bien-nutridos al alta (principalmente los que han recibido soporte nutricional) estaban malnutridos al ingreso y que gracias a la administración del soporte nutricional tienen mejor estado nutricional en el momento del alta. Esta hipótesis estaría apoyada por los estudios que reflejan el beneficio que produce la administración de soporte nutricional durante el ingreso hospitalario<sup>115,116</sup>.

En este epígrafe no hemos podido realizar el análisis sobre la diferencia de costes entre los pacientes que mantienen su estado nutricional durante todo el ingreso ya que el SNAQ es una herramienta nutricional diseñada para detectar a los pacientes malnutridos, pero no para monitorizar el estado nutricional a medio y largo plazo<sup>113</sup>. Por tanto, aquellos pacientes que fueron valorados mediante SNAQ al ingreso no pudieron ser valorados de nuevo por el mismo método de cribado en el momento del alta.

Otro aspecto que es importante comentar de este trabajo es la utilización de los resultados del SNAQ en dos categorías, en lugar de en las tres en las que esta herramienta clasifica a los pacientes. Esta conversión ha sido estudiada anteriormente por otros autores y permite un manejo más sencillo de los datos y una mejor comparación con los resultados obtenidos mediante otros métodos de valoración nutricional. La unificación de las clasificaciones del SNAQ “malnutrido” y “en riesgo de malnutrición” en una sola, tiene una especificidad y sensibilidad mayores al 70%<sup>117</sup>.

#### **6.4. Analizar la capacidad predictiva de la fuerza muscular al ingreso en relación al estado nutricional del paciente**

Nuestro trabajo demuestra que la fuerza muscular está relacionada con el estado nutricional de los pacientes, cuando éste es determinado mediante el método NRS-2002. Esta relación ya ha sido previamente analizada por otros investigadores<sup>71,87</sup>, que han relacionado estrechamente la fuerza muscular con el estado nutricional de los pacientes. Sin embargo, este es el primer estudio conocido por los autores que examina esta relación aplicando como método de valoración nutricional el NRS-2002, método de referencia de valoración nutricional de la ESPEN en el momento del estudio<sup>19</sup>.

El porcentaje de pacientes en riesgo de malnutrición que se ha encontrado en la población estudiada es similar al encontrado en otros trabajos<sup>58,118</sup>, independientemente del método aplicado para ello. En nuestro estudio encontramos que los pacientes en riesgo de malnutrición según NRS-2002 presentaron una HGS en valor absoluto un 24,5% inferior al de los pacientes que no se encontraban en riesgo de malnutrición, siendo la diferencia estadísticamente significativa. Así mismo, el porcentaje de pacientes con cuyo valor de fuerza muscular fue inferior al 85% de su estándar según sexo y edad resultó ser mayor en el grupo de los pacientes en riesgo de malnutrición, lo que avala la estrecha relación que existe entre la capacidad muscular y el estado nutricional.

La correlación entre el estado nutricional y la fuerza muscular fue analizada junto con otros factores que podrían afectar a estas dos variables, como la edad, la comorbilidad de los pacientes y el número de medicamentos, lo que demostró la amplia influencia que ejercía la comorbilidad de los pacientes. Este dato podría deberse a que los pacientes incluidos en nuestro estudio son pacientes de edad avanzada y que se encuentran hospitalizados en las unidades de Medicina Interna, por lo que presentan una alta comorbilidad que podría estar interviniendo en los resultados.

Otro aspecto novedoso que analiza este trabajo es la relación entre la HGS y el coste de ingreso de los pacientes. No se encontró correlación entre ambas variables, por lo que, según nuestros datos, limitados por un tamaño muestral no muy amplio, no podríamos decir que la fuerza muscular es un parámetro predictor de los costes de hospitalización. No sabemos si esta relación ha sido estudiada previamente por otros autores, ya que la bibliografía revisada no aparecen referencias al respecto.

Lamentablemente no hemos podido verificar la relación hallada por Mendes et al.<sup>86</sup> entre la fuerza muscular y la duración de la estancia hospitalaria. Esto podría estar influido por que uno de los criterios de exclusión de nuestro trabajo era una estancia hospitalaria de al menos 7 días, lo que

disminuye la variabilidad de tiempos de ingreso en los pacientes de nuestro estudio. Para Mendes, el tiempo medio de ingreso fue de 7 días, mientras que para nosotros es de unos 13 días. Tampoco pudimos establecer relación entre el tiempo de ingreso con la disfunción muscular, ya que los tiempos de ingreso fueron muy homogéneos y la disfunción muscular muy prevalente en los sujetos estudiados.

En los pacientes que fueron monitorizados (con datos de fuerza muscular y estado nutricional al ingreso y al alta) se encontró que las variaciones de los valores de fuerza muscular y del estado nutricional determinado mediante NRS-2002 presentaban una correlación inversa y significativa entre ellas, es decir, que cuanto peor era el estado nutricional de los pacientes mayor era el incremento de fuerza muscular que éstos manifestaban durante el ingreso. Este resultado coincide con el hallado por Flood et al.<sup>87</sup>, que monitoriza el estado nutricional y la fuerza muscular de un grupo de pacientes que son derivados al departamento de Nutrición y Dietética. En este estudio Flood et al. utilizan el método de PG-SGA para determinar el estado nutricional e incluye a pacientes ingresados y no ingresados, encontrando diferencias significativas entre los valores de fuerza muscular en la medición inicial y final, pero sin diferencias importantes entre los datos de valoración nutricional. Sin embargo, en nuestro estudio se han obtenido diferencias significativas entre los estados nutricionales al ingreso y al alta, pero no entre los valores de fuerza muscular en las diferentes mediciones. Estas discrepancias en los resultados podría deberse a las diferencias entre la población estudiada, ya que Flood et al. analizan a pacientes ingresados y no ingresados, con una estancia media hospitalaria inferior a la de nuestros pacientes. También la aplicación de métodos de valoración nutricional distintos podría explicar la no concordancia de los resultados.

El estado nutricional y la fuerza muscular están relacionados estrechamente. Sin embargo, son necesarios más estudios que ayuden a definir con exactitud esta relación, aplicando valores de referencia de disfunción muscular en los pacientes hospitalizados y sobre una amplia población permita eliminar las influencias que otras características de los pacientes ejercen sobre estos dos parámetros.

### **6.5. Determinar si el ángulo de fase es un buen predictor del estado nutricional de los pacientes hospitalizados al ingreso hospitalario**

El ángulo de fase determinado al ingreso hospitalario es un predictor fiable del estado nutricional de los pacientes. Esta relación ya ha sido motivo de investigación en otros trabajos<sup>93,96</sup>, sin embargo en este estudio los valores obtenidos de PhA han sido comparados con el estado

nutricional determinado a partir del método SNAQ, con el que no había sido comparado previamente. Como era de esperar, los resultados han sido similares a los obtenidos con otros métodos de valoración nutricional<sup>119,120</sup>. Por tanto, nuestro estudio no hace más que consolidar en importante valor predictivo que posee el PhA para el estado nutricional.

Al igual que en otros trabajos publicados, los valores obtenidos de PhA se han relacionado con las principales características demográficas de los sujetos estudiados. Nuestro trabajo muestra la amplia influencia que ejerce la edad sobre el PhA, demostrado mediante la regresión lineal múltiple. Nuestros datos también confirman la estrecha relación existente entre el ángulo de fase y la gravedad de la enfermedad de los pacientes, como ya ha sido demostrado por otros investigadores<sup>121,122</sup>. Sin embargo, en este estudio la comorbilidad ha sido hallada mediante el índice de Charlson. Según el conocimiento de los autores, no existen estudios publicados que, basándose en datos de sujetos hospitalizados no sometidos a hemodiálisis, muestren una correlación significativa entre el PhA y el índice de Charlson.

La capacidad funcional del individuo también se relaciona con el PhA, habiéndose demostrado una correlación entre el ángulo de fase y la fuerza muscular de la mano (HGS), la fuerza de estirar las piernas y el índice de Barthe<sup>92,119,121</sup>. La relación entre el PhA y la capacidad funcional de los pacientes también ha sido objetivo de este trabajo. Como era de esperar según los resultados de anteriores publicaciones, existe una correlación muy estrecha entre el PhA y el HGS.

El PhA está relacionado con muchas de las características demográficas, clínicas y funcionales de los pacientes. Sin embargo, la regresión lineal múltiple estableció que los parámetros que más condicionaban los valores de PhA eran la edad y, seguidamente, el estado nutricional.

Desafortunadamente, una de nuestra hipótesis a la hora de realizar este estudio no se ha cumplido. Como novedad, este estudio se pretendía determinar la relación entre los costes de ingreso de los pacientes y los valores de PhA. Dado que el estado nutricional influye ampliamente en los costes de hospitalización y que el PhA está íntimamente relacionado con el estado nutricional, esperábamos encontrar una relación entre el PhA y los costes de ingreso. Sin embargo, los resultados de este trabajo muestran que no existe correlación entre los costes de ingreso y los valores de PhA. Esto ha podido deberse a varios factores. En primer lugar hay que destacar que nuestro estudio presentaba unos criterios bastante estrictos de inclusión en el mismo (estancia hospitalaria mayor de 7 días y sólo pacientes hospitalizados), hecho que ha podido influir disminuyendo la variabilidad de la duración de la estancia hospitalaria de los pacientes analizados. Es bien conocido que éste es uno de los principales parámetros económicos de los costes de ingreso hospitalario, ya que el solo hecho de ocupar cama es el mayor porcentaje de gasto en estos costes. En este sentido, en nuestra población

el PhA tampoco ha podido ser relacionado con la duración de la estancia hospitalaria. Por otro lado, la comorbilidad de la población estudiada, aunque sí ha sido significativa a la hora de relacionarla con el PhA, también ha podido influir en los costes, interponiéndose en la relación entre el PhA y los costes de ingreso. La comorbilidad de la población estudiada en este epígrafe muestra el posible sesgo que ha podido realizarse a la hora de seleccionar los sujetos para la BIA. No obstante, el limitado número de sujetos analizados que presenta nuestro estudio hace que estos resultados no sean concluyentes. Es necesario realizar estudios con mayor número de sujetos que, mediante una determinación económica precisa, prospectiva e individualizada, tengan con fin último el relacionar el PhA con los costes de ingreso de los pacientes hospitalizados.

#### **6.6. Conocer el coste de los pacientes ingresados cuando se clasifican en función de su masa grasa y su masa libre de grasa**

En este estudio se demuestra la estrecha relación entre los índices de masa grasa y masa magra con el estado nutricional del individuo. Tradicionalmente ha sido el IMC el índice más utilizado para estimar el estado nutricional de los pacientes. Sin embargo, el FFMI y el FMI han demostrado poseer una muy buena correlación con el estado nutricional de los pacientes estudiados, de forma que muchos autores consideran que éstos son mejores predictores del estado nutricional que el IMC<sup>123</sup>. Como valor añadido, la evaluación de FFM y FM permite obtener una información válida sobre los cambios en la composición corporal debido a la actividad física y la edad, permitiendo la valoración nutricional en personas sanas y enfermas<sup>124</sup>.

Existen varias fórmulas para calcular el FFMI y el FMI. En nuestro trabajo hemos utilizado tres de los métodos más conocidos para su determinación, demostrando que todos permiten correlacionar estos parámetros con el estado nutricional. Como hemos hallado en nuestro análisis, el FFMI y FMI están íntimamente relacionados con el estado nutricional de los pacientes, independientemente del método aplicado para el cálculo de estos parámetros. Los pacientes con bajos niveles de masa magra tienden a presentar peor estado nutricional, al igual que los que presentan valores reducidos de masa grasa, que presentan malnutrición con más frecuencia que aquellos con valores adecuados de masa grasa. El análisis llevado a cabo para establecer la relación entre los parámetros de composición corporal y el estado nutricional reflejan la estrecha relación entre los valores, mostrando a su vez la diferencia que existe entre la composición corporal de los pacientes bien-nutridos y la de los malnutridos.

Numerosos estudios correlacionan el FFMI y el FMI con otros factores relacionados con el estado de salud de los individuos, como la comorbilidad y la duración de la estancia hospitalaria. Los niveles altos de masa grasa y los niveles bajos de masa magra se han asociado a un aumento de la comorbilidad<sup>125,126</sup>, llegando incluso a posicionar estos parámetros como factores de riesgo de mortalidad<sup>127</sup>. Kyle demostró que la asociación de bajo FFMI y alto FMI también se asociaba con un incremento de la duración de la estancia hospitalaria<sup>100,128</sup>, detectando una mayor asociación si el FFMI es bajo en el momento del ingreso hospitalario<sup>125,129</sup>. Este hecho también fue reconocido por Pichard et al.<sup>130</sup>, que asociaron varios parámetros de composición corporal con la duración de la estancia hospitalaria, y Thibault et al., en su estudio sobre la evaluación de la composición corporal<sup>90</sup>. Sin embargo, en nuestro trabajo los datos para la comorbilidad y la duración de estancia hospitalaria fueron similares para todos los pacientes, por lo que no pudo corroborarse las relaciones anteriormente descritas.

Basándose en el hecho de que el estado nutricional influye de forma estrecha en los costes de hospitalización de los pacientes, se ha estudiado la relación entre los índices FFMI y FMI con los costes, encontrándose que la relación entre los datos económicos de ingreso y los parámetros FMI y FFMI son controvertidos. Esta discrepancia se debe a que cuando los valores de índice de masa grasa y masa magra se obtienen mediante la fórmula de Gallagher, existe una relación significativa con los costes generados por los pacientes durante el ingreso. Sin embargo, cuando los parámetros se obtienen mediante la fórmula de CUN-BAE o la fórmula de Kyle, la relación no es tan fácil de establecer. Lo que sí se puede afirmar es que en todos casos los pacientes con bajos valores de FMI y FFMI suponen un coste mayor que aquellos con valores normales o alto. De hecho, en general, los costes aumentan a medida que los parámetros disminuyen. Por tanto, las diferencias encontradas en nuestro estudio no nos permiten afirmar con contundencia que exista una relación entre los parámetros de composición corporal y los costes de ingreso de los pacientes hospitalizados. Es por esto que hacen falta estudios que, obteniendo los datos económicos de forma prospectiva e individualizada por paciente, incluyan a mayor número de sujetos, de forma que permita conocer si nuestros datos derivan a una relación existente o son derivados del azar.

### **6.7. Estudiar la correlación entre las diferentes fórmulas que calculan el índice de masa magra y el índice de masa grasa.**

La concordancia de las fórmulas que estiman los índices de composición corporal no ha sido analizada previamente. Este estudio se centra en evaluar esta concordancia, hallando un buen resultado entre las diferentes ecuaciones analizadas.

Las fórmulas existentes han sido creadas por diferentes investigadores de todo el mundo, que se han basado en procedimientos complejos para desarrollar ecuaciones que permitan conocer el FMI de las personas. La ecuación de Kyle fue desarrollada por investigadores suizos, que se basaron en la absorciometría de rayos-X de doble densidad (DXA) como método de referencia y utilizaron para la elaboración de la fórmula valores obtenidos de la bioimpedancia<sup>99</sup>. La ecuación de CUN-BAE fue desarrollada por científicos españoles a partir del cálculo de FM mediante la técnica de pletismografía de aire desplazado<sup>131</sup>. Por último, la ecuación de Gallagher fue creada por investigadores americanos que, estudiando los valores de DXA en diferentes poblaciones étnicas, consiguieron elaborar una ecuación que fuera aplicable a todas las razas<sup>97</sup>.

El análisis de las diferentes ecuaciones refleja que existe una buena concordancia entre las fórmulas analizadas, especialmente si nos centramos en los índices de correlación intraclase hallados. Las fórmulas creadas por Kyle y CUN-BAE presentan proporcionalidad estadística, ya que la diferencia entre sus valores no es significativa y por tanto, podríamos considerar que los valores de ambas son intercambiables. En el resto de las comparaciones realizadas (Kyle vs. Gallagher y CUN-BAE vs. Gallagher), las discrepancias de los datos fue estadísticamente significativa. Sin embargo la magnitud de estas diferencias es mínima, por lo que las discrepancias entre las fórmulas podrían considerarse como clínicamente irrelevantes. Además los gráficos de Bland-Altman y el análisis por regresión simple mostraron una distribución igualitaria de los valores, reflejando la similitud de los datos procedentes de las distintas fórmulas. Por otro lado, el estudio de la concordancia entre la ecuación de Kyle y los datos aportados por el aparato de bioimpedancia (*Impedimed SFB7 for body composition; Impedimed®, Australia*), no reflejaron igualdad entre ellos, presentando diferencias significativas y de magnitud considerable.

El análisis de la concordancia de las ecuaciones cuando se estudiaban los sexos de forma separada no mostró diferencia en los resultados. No obstante, de forma general, habría que resaltar una mejor concordancia de los datos en el sexo femenino respecto al masculino, que fue más relevante en las comparaciones entre las ecuaciones de Kyle y Gallagher y entre los valores de Kyle y BIA.

El estudio de la semejanza de los datos cuando estos se convertían en variables cualitativas mostró una peor concordancia de los datos respecto a su análisis cuantitativo. Para la ecuación de Kyle la concordancia fue moderada cuando se evaluaba frente a CUN-BAE o Gallagher. Sin embargo, la concordancia entre las ecuaciones de CUN-BAE y Gallagher fue muy buena. Este último resultado se encuentra respaldado por un mayor número de datos comparados entre estas ecuaciones ya que, al no requerir datos de bioimpedancia, los valores de FMI y FFMI hallado mediante estas fórmulas

fueron posibles de obtener en mayor número de pacientes, lo que le aporta mayor fiabilidad a la comparación. Al igual que el análisis de los valores cuantitativos, la kappa de concordancia mostró concordancia débil cuando se evaluó similitud de los datos entre la ecuación de Kyle y la BIA.

En la práctica clínica ninguna de estas ecuaciones para la obtención del FMI se considera como gold-estándar. En este estudio hemos comparado las fórmulas más utilizadas, obteniendo una buena concordancia entre las mismas, lo que daría lugar a su utilización indistinta en la práctica clínica. El hecho de que la ecuación de Kyle requiera la inclusión de parámetros de bioimpedancia la hace más tediosa para su uso en la rutina clínica, sin que por ello haya obtenido resultados más certeros que las otras ecuaciones. Según los resultados de este estudio, no se podría recomendar la fiabilidad de los datos derivados de los aparatos de bioimpedancia, ya que proporcionan valores dispares frente al resto de las fórmulas analizadas.

## **6.8. Analizar el impacto del soporte nutricional sobre el coste durante la estancia hospitalaria**

Los resultados obtenidos en relación a la efectividad del soporte nutricional y su influencia en los costes de los pacientes hospitalizados permiten afirmar que la administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos durante la estancia hospitalaria no modifica sus costes de ingreso. La minuciosa medición de los costes, de forma precisa y considerando múltiples parámetros económicos que influyen en los costes de los pacientes durante su ingreso hospitalario, avalan la precisión de los datos obtenidos. En la actualidad no existen estudios publicados que midan de esta forma el impacto económico del suplemento nutricional, por lo que este sería el primer trabajo que realiza una medición detallada de los costes de hospitalización para determinar el impacto económico de la terapia nutricional administrada a los pacientes malnutridos ingresados.

Numerosos autores han estudiado el importe que conlleva la administración del soporte nutricional a los pacientes malnutridos. Sin embargo la mayoría de ellos determinan los beneficios del soporte nutricional utilizando como términos económicos la duración de la estancia hospitalaria y las complicaciones<sup>18</sup> o considerando únicamente el coste del suplemento nutricional de forma individual sin tener en cuenta otros factores<sup>115</sup>.

El presente estudio muestra dos ámbitos en los que se ha analizado el tratamiento de la malnutrición con soporte nutricional. Por un lado, el grupo control estaba formado un grupo de pacientes que cursaron su ingreso en condiciones de práctica clínica habitual y que en el momento del alta hospitalaria fueron valorados nutricionalmente, determinando su estado nutricional. A

posteriori se estudió si estos pacientes habían recibido soporte nutricional durante su estancia hospitalaria y se determinaron sus costes de ingreso. Los pacientes malnutridos de este grupo que habían recibido soporte nutricional durante el ingreso hospitalario presentaron unos costes de ingreso un 37,5% inferior a aquellos malnutridos que no recibieron soporte nutricional durante el ingreso. Sin embargo, los datos obtenidos de este grupo de pacientes no son determinantes ya que el número de pacientes que recibió soporte nutricional fue escaso. Para aumentar el número de pacientes malnutridos que recibían tratamiento nutricional durante su estancia hospitalaria, se obtuvieron datos de un segundo grupo de pacientes (grupo experimental) a los que se les valoró nutricionalmente al ingreso y, si presentaban un estado nutricional deficiente, sus médicos eran alertados recomendándoles que administraran suplementos nutricionales a estos pacientes. Este procedimiento permitió aumentar el número de pacientes malnutridos tratados con soporte nutricional durante el ingreso hospitalario en un 42,7%. La medición de los costes en este segundo grupo derivó en un mayor uso de recursos económicos para aquellos pacientes que habían recibido soporte nutricional. No obstante, estos resultados no presentaron significancia estadística, por lo que no nos permiten determinar con precisión el impacto económico del soporte nutricional en los pacientes malnutridos hospitalizados. Las dos poblaciones de pacientes estudiadas fueron valoradas con las mismas herramientas de valoración nutricional y sus costes fueron medidos de igual forma. El hecho de que los resultados obtenidos sean dispares podría deberse a que el número de pacientes es escaso en ambos grupos, aun cuando el grupo experimental se creó con ese fin. Según los datos del grupo control, los pacientes que recibieron soporte nutricional durante el ingreso hospitalario produjeron un menor gasto que aquellos que no lo recibieron. Sin embargo, esta disminución de costes no se pudo atribuir al soporte nutricional, por lo que únicamente se podría sugerir que el soporte nutricional no supone un coste adicional en el ingreso hospitalario.

La efectividad del soporte nutricional es otro de los puntos de análisis en este trabajo. Para su estudio se han analizado varios parámetros como la mejora del estado nutricional durante el ingreso hospitalario, la mejora de la calidad de vida percibida por el paciente durante el ingreso, la mejora de la función muscular, la variación de los niveles de albúmina durante el ingreso y el número de medicamentos administrados durante la estancia hospitalaria. Los pacientes malnutridos que recibieron soporte nutricional tuvieron un mayor incremento de calidad de vida y de fuerza muscular que aquellos que no habían recibido suplementos. No obstante, ninguno de estos parámetros permitió establecer una influencia significativa de los beneficios del soporte nutricional en los pacientes malnutridos. Por tanto, aunque no podamos asegurar que estos cambios se deban al soporte nutricional, estos datos deberían de servir como guía para futuros estudios cuyo objetivo sea determinar la efectividad del soporte nutricional. El resto de las variables analizadas (valores de

albúmina y número de medicamentos) apuntarían a que el soporte nutricional ejerce un efecto negativo en los pacientes así tratados, aunque conviene recordar que los prescriptores pudieron tener un sesgo para tratar a aquellos pacientes que se encontraban en peor situación clínica. Estos resultados son contradictorios a los hallados en otros estudios en donde se incluyen a mayor número de pacientes<sup>132</sup>, por lo que deberían de ser interpretados con cautela en este trabajo y ser objeto de estudio en investigaciones futuras.

El coste-efectividad del soporte nutricional ya ha sido estudiado en otros trabajos<sup>115,133</sup>. Uno de los artículos más recientes publicados sobre este tema es el artículo de Norman et al. en 2011<sup>115</sup>, donde realizan un ensayo clínico para determinar el coste-efectividad del soporte nutricional oral en pacientes ambulatorios. Tras la creación de dos grupos, uno de ellos con consejo dietético y soporte nutricional y el otro sólo con consejo dietético, determinan que el aumento de la calidad de vida del primer grupo fue mayor que la del segundo, siendo los costes de este primer grupo también mayores. En nuestro estudio no hemos podido demostrar que el soporte nutricional produzca un gran beneficio clínico en los pacientes malnutridos pero sí hemos demostrado que mejoran algunos parámetros de efectividad, como la fuerza muscular y la calidad de vida, no suponiendo un incremento en los costes totales de estos pacientes.

Existen varios factores importantes que han podido influir en que los resultados de este análisis no muestren el efecto terapéutico del soporte nutricional, como podría esperarse inicialmente. Por un lado, es bien conocido que la enfermedad y la rutina hospitalaria frecuentemente hacen que la malnutrición empeore durante la estancia hospitalaria<sup>5</sup>, lo que puede dar lugar a que la administración de soporte nutricional durante el ingreso hospitalario no sea suficiente y se requiera una mayor duración de la terapia nutricional para demostrar los beneficios clínicos de este tratamiento, como ya se ha demostrado algunos estudios<sup>134</sup>. Por otro lado, el desconocimiento y la falta de concienciación de los profesionales sanitarios sobre el problema de la malnutrición han dado lugar a que hubiera pacientes diagnosticados de malnutrición sin tratamiento nutricional. Aunque en el grupo experimental la cifra de pacientes tratados ha sido significativamente mayor que en el grupo control, no todos los pacientes malnutridos de ese grupo recibieron el tratamiento adecuado, lo que ha podido provocar que el número de pacientes tratados con suplementos nutricionales no haya sido suficiente. Dado que actualmente existen pocos hospitales que controlen la ingesta del paciente, no hay que olvidar que es necesaria la cooperación del cada paciente para ingerir la dieta oral o los suplementos nutricionales; distinta a la situación de cuando se le ha prescrito nutrición enteral o nutrición parenteral, ya que ahí la administración queda bajo la responsabilidad del personal de enfermería. La variabilidad del cumplimiento del tratamiento ha podido también influir, a pesar del control dietético llevado a cabo en este trabajo. En este sentido

existen referencias que señalan que el cumplimiento del tratamiento nutricional en los pacientes hospitalizados es escaso<sup>135</sup>. Por tanto, se requieren nuevos estudios que, teniendo en cuenta todos los factores mencionados, incluyan a mayor número de pacientes y que contemplen un diseño enfocado en la determinación del coste efectividad del soporte nutricional, realizando un análisis de costes exhaustivo, prospectivo e individualizado.

### **6.9. Analizar la relación de la ingesta dietética en el estado nutricional de los pacientes.**

Según los resultados de este análisis podríamos afirmar que más del 50% de los pacientes ingresados presentan una ingesta alimentaria inadecuada durante su ingreso hospitalario.

La definición de malnutrición contempla que una ingesta inadecuada o insuficiente es una de las razones que pueden dar lugar a desequilibrio nutricional, responsable de la malnutrición. En este estudio se ha demostrado que la ingesta alimentaria se asocia de forma significativa al estado nutricional de los pacientes, independientemente de sus características demográficas. El hecho de que más de la mitad de la población ingresada presente una pobre ingesta, favorece que un amplio porcentaje de los pacientes estudiados presenten un estado nutricional inadecuado<sup>136</sup>.

Los datos obtenidos en nuestro trabajo coinciden con otros estudios realizados en este campo, que indican que la ingesta dietética de los pacientes hospitalizados es baja<sup>136,137</sup>. Schindler et al. muestran en su publicación sobre los resultados del Nutrition Day de 2008 que menos del 45% de la población presenta una ingesta adecuada en relación a la comida servida<sup>25</sup>.

El método de medición de la ingesta llevado a cabo en este estudio consiste en el registro del porcentaje medio de ingesta de las comidas realizadas durante 24 horas de ingreso. Esta metodología ha sido aplicada anteriormente por Johansen et al.<sup>137</sup> (2004) y Agarwal et al.<sup>45</sup>, considerando 4 grupos de clasificación y 5 grupos de clasificación, respectivamente. En el estudio de Agarwal et al.<sup>45</sup> encuentran a un porcentaje de pacientes malnutridos muy similar al encontrado en el presente trabajo. Sin embargo, éstos hallan que el 75% de los pacientes malnutridos no llegan a ingerir el 25% de la comida servida, mientras que en nuestro estudio este porcentaje es mayor. Estas diferencias podrían deberse al tiempo dedicado para la recolección de los datos, ya que en nuestro caso la recogida de datos se realizó durante varios días a lo largo del ingreso y los pacientes sabían que su ingesta diaria estaba siendo controlada, lo que pudo influir en un aumento de la ingesta de nuestros pacientes debido al conocido efecto Hawthorne. Por otro lado, en el trabajo de Agarwal la recogida de datos se realiza únicamente en un día, por lo que los pacientes no eran tan conscientes de esta medición y ésta pudo ser más real. En el estudio de Johansen, los resultados del grupo

control son similares a los de Agarwal, resultando que un 60% de los pacientes no presentaba una ingesta adecuada al cuarto día de ingreso hospitalario.

El análisis de los motivos de no ingesta es otro de los aspectos importantes que incluye nuestro trabajo. No son muchos los estudios que recogen este dato y no existe un consenso sobre los motivos principales que pueden influir en una ingesta inadecuada. Johansen et al.<sup>137</sup> consideraron que las causas principales de no ingesta se encontraban dentro de las siguientes: condición terminal, falta de motivación, interrupción de la ingesta debido a los procedimientos médicos y otros. Schindler et al.<sup>25</sup> indican que uno de los principales motivos por el que los pacientes no ingieren toda la comida es por la falta de apetito. En nuestro estudio se elaboró compendio de las anteriores, considerando que los principales motivos de que los pacientes tuvieran una ingesta inadecuada se encontraban entre la interrupción de la ingesta por los procedimientos médicos, la falta de apetito, el considerar la comida del hospital como no apetitosa o no del gusto del paciente y una pobre ingesta habitual de los pacientes, en relación a la cantidad de comida servida en el hospital. La elección de estos criterios correspondió a los resultados de los estudios citados, así como de otros estudios<sup>44</sup>. La falta de apetito hallada en el trabajo de Schindler et al. fue considerada de gran importancia teniendo en cuenta que los pacientes hospitalizados se encuentran en un momento agudo de su enfermedad y ese estado influye en su ingesta dietética<sup>25</sup>. Por otro lado, es ampliamente conocido que los procedimientos médicos interrumpen la alimentación de los pacientes, provocando que en muchos casos no se les sirva la comida o los pacientes tengan que comerse la comida fría. Muchas publicaciones reflejan que la comida servida en los hospitales no tiene la calidad adecuada o no es del gusto de los pacientes, hecho que no puede dejarse de lado ya que sin duda influye en el grado de ingesta de los pacientes durante su ingreso hospitalario<sup>44</sup>. El motivo de ingesta habitual atiende a la situación crónica de los pacientes hospitalizados. Muchos de ellos presentan enfermedades que afectan de forma significativa su vida diaria y que puede influir en su ingesta habitual (problemas de salivación, problemas de deglución, imposibilidad de llevarse la comida a la boca...). Además estos pacientes suelen tomar medicamentos para su condición crónica que pueden contribuir a una disminución de su ingesta<sup>44</sup>.

El objetivo principal del soporte nutricional es aumentar la ingesta calórica de los pacientes para intentar revertir su condición nutricional y mejorar su situación clínica. Muchos de los trabajos que miden la ingesta dietética de los pacientes se centran en el estudio del aumento de ingesta calórico-proteico que se produce con la administración de soporte nutricional<sup>137,138</sup>, sin embargo este hecho no se ha podido corroborar en nuestro estudio. Los resultados de este análisis apuntan a que la administración de soporte nutricional a los pacientes ingresados se ve reflejada en una disminución de la ingesta habitual. Existen estudios que demuestran la influencia del soporte

nutricional en la disminución del apetito, demostrando que la administración de los suplementos fuera del horario de las comidas mejoran la ingesta dietética y el cumplimiento de la suplementación<sup>138</sup>. En este estudio no se ha controlado el factor del momento de administración del soporte nutricional a los pacientes, por lo que no podemos asegurar que los suplementos se hayan administrado de la manera adecuada y por tanto, puedan estar influyendo en la ingesta habitual de los pacientes como podrían insinuar los datos obtenidos. Tampoco podemos afirmar que la ingesta de los suplementos nutricionales por parte de los pacientes estudiados haya sido adecuada. Está demostrado que el cumplimiento del tratamiento con soporte nutricional es bajo, debido a que los pacientes lo rechazan por su sabor y textura, y porque los consideran productos extraños en su dieta<sup>38</sup>. En un estudio reciente publicado por Stelten et al.<sup>139</sup> valoran la sustitución de productos cotidianos en la alimentación de los pacientes por otros con iguales características pero que están enriquecidos, con el objetivo de aumentar la ingesta calórico-proteica. Los resultados de este estudio indican que el reemplazo de pan o yogurt por pan o yogurt enriquecidos es efectivo y que su textura y sabor son muy similares a los de los alimentos cotidianos. Estos productos podrían ser un futuro método de suplementación nutricional ya que permiten aumentar la ingesta sin producir rechazo por parte de los pacientes.

Según el conocimiento de los autores, este es el primer estudio que evalúa el coste de los pacientes en función de su grado de ingesta, demostrando que los pacientes que presentan una ingesta reducida conllevan un mayor coste de hospitalización que aquellos con una ingesta adecuada. Cabría pensar que el estado nutricional de los pacientes es el principal responsable de este hecho, dado la influencia que ejerce la ingesta dietética sobre el mismo, aunque en realidad se trata más bien de la patología que lleva asociada la malnutrición. Como ya hemos indicado en otros apartados de esta tesis, la posibilidad de prescribir soporte nutricional podría ser más alta cuanto mayor fuera la gravedad y complejidad de las enfermedades de los pacientes. No obstante, la regresión lineal múltiple nos indicó que la administración de soporte nutricional era uno de los principales responsables de la diferencia de costes entre los pacientes con ingesta adecuada y los que presentaban una ingesta reducida, seguramente debido a que los pacientes con enfermedades más graves eran más susceptibles de recibir soporte nutricional.

Este trabajo demuestra que la mayoría de los pacientes hospitalizados presentan una ingesta reducida durante su ingreso hospitalario. No hemos podido comprobar que el soporte nutricional mejore la ingesta calórico-proteica de los pacientes ingresados, pero hemos demostrado que la suplementación nutricional aumenta los costes de los pacientes que presentan baja ingesta. Debido a esto, habría que plantearse una estrecha vigilancia dietética de los pacientes hospitalizados, con el fin de asegurar una correcta ingesta de alimentos y un adecuado cumplimiento del tratamiento

nutricional. Serían necesarios nuevos estudios que, incluyendo un estricto control de la ingesta y de la suplementación nutricional, midieran de forma detallada los costes de hospitalización de los pacientes ingresados, con el fin de determinar el coste de los pacientes en función de su nivel de ingesta y el coste-efectividad del soporte nutricional.

#### **6.10. Determinar la validez del peso referido por el paciente**

Las medidas antropométricas como el peso y la talla nos permiten individualizar los tratamientos de los pacientes en numerosos contextos clínicos, además de ser una de las herramientas más utilizadas para determinar el estado nutricional de los pacientes. Sin embargo, estas medidas no siempre son fáciles de conseguir debido a dificultades de movilidad de los pacientes o los requerimientos de algunas condiciones fisio-patológicas. Las estimaciones de peso y talla realizadas por los propios pacientes son fáciles de obtener y no conllevan ningún gasto, aunque su precisión es controvertida. Por esto, hemos analizado la validez de las medidas de peso y talla estimadas por el paciente, mediante la comparación de éstas con los valores medidos por el personal sanitario.

Para estudiar la precisión de las medidas de peso y talla estimadas por el paciente, éstas se contrastaron con los valores medidos por el investigador principal. La similitud entre los datos se analizó mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC) mientras que la discrepancia entre los mismos se evaluó con la *prueba t* para muestras relacionadas (estudio por pares). El ICC demostró una gran similitud entre los valores reportados y medidos, con unas variaciones muy pequeñas entre ellos. Sin embargo, el estudio por pares indicó que estas pequeñas diferencias eran estadísticamente significativas. Los resultados encontrados están en concordancia con los obtenidos por Stommel et al.<sup>103</sup>, que hallaron que las discrepancias de 1 punto entre los valores de IMC medidos y los valores de IMC reportados pueden producir errores en la categorización de los pacientes cuando se clasifican en función de este parámetro. En línea con esto, en este estudio hemos encontrado que la clasificación de los pacientes en función de su IMC difirió en el 21,3% de los pacientes. Este porcentaje es inferior al obtenido en otros estudios, donde los errores de clasificación alcanzan el 30%<sup>101,102</sup>. Sin embargo, al considerar únicamente a los pacientes con bajo-peso, las discrepancias en las clasificaciones de IMC superaban el 87%, lo que se correspondía a lo hallado por otros<sup>102</sup>.

Centrándonos en los resultados obtenidos a partir de los IMC reales, en nuestro trabajo hemos identificado que la media de la población posee un IMC de sobre-peso según la clasificación de la OMS. Sin embargo, un 8,8% de estos pacientes presentan un IMC por debajo de 18,5Kg/m<sup>2</sup>. Estos datos se asemejan a los hallados por Neelemaat et al. en un estudio realizado en pacientes

hospitalizados, donde obtuvieron que el 10% de los pacientes presentaban un IMC por debajo de  $18,5 \text{ Kg/m}^2$ <sup>102</sup>. Los pacientes más delgados o con menor peso (IMC <18,5) tendieron a sobre-estimar su peso, de forma que del total de pacientes con IMC real <18,5 encontrados en nuestro estudio, el 87,5% se clasificó en el escalón superior cuando se consideraba el IMC referido. Los pacientes con un IMC de normo-peso también tendieron a sobre-estimar su peso, mientras los pacientes con IMC alto tendieron a infra-estimarlos. Estos datos son similares a los obtenidos por Stommel et al.<sup>103</sup>, que justifica estas discrepancias argumentando la influencia de las conductas y modelos sociales en los pacientes.

Al analizar los datos en función del sexo, se observó que los hombres tendieron a sobre-estimar su peso y las mujeres tendieron a infra-estimarlos. Las diferencias en altura fueron muy pequeñas, obteniéndose infra-estimaciones en ambos sexos de 0,02 y 0,01 cm en hombres y mujeres, respectivamente. Los resultados obtenidos en el peso están en consonancia con los encontrados por Stommel et al., pero no los de la altura, ya que estos autores identificaron que las alturas estimadas por sus pacientes eran superiores a las reales<sup>103</sup>.

Una novedad aportada por nuestro trabajo es el estudio de los valores de IMC reportados y medidos en función del estado nutricional de los pacientes. Aunque la relación del IMC y el estado nutricional ha sido objeto de estudio en muchos trabajos, el análisis de las diferencias de los valores de IMC reportados y medidos entre los diferentes estados nutricionales está poco estudiado. Como era de esperar, todos los pacientes con IMC inferior a  $18,5 \text{ Kg/m}^2$  fueron clasificados como malnutridos según los métodos de cribado nutricional aplicados en nuestro trabajo (SNAQ y NRS-2002). Sin embargo, el número de pacientes malnutridos con IMC <  $18,5 \text{ Kg/m}^2$  fue muy superior cuando se consideraba el IMC real que cuando se consideraba el IMC referido. Hay que destacar que más de un 20% de los pacientes que presentaban un IMC  $\geq 25$  fue clasificado en situación de riesgo de desnutrición, lo que sugiere que el IMC no refleja con precisión el estado nutricional de los pacientes.

El estudio de costes en función de los valores de IMC realizado en este epígrafe está en consonancia con los resultados obtenidos en el estudio de costes de esta tesis (ver 5.2.1), en donde los pacientes con un peor estado nutricional, en este caso con un menor IMC, suponen un mayor coste de hospitalización que aquellos con mayor IMC.

Las variaciones halladas entre los valores medidos y reportados muestran significancia estadística a pesar de su escasa magnitud. Las opiniones de los diferentes autores discrepan en cuanto a la importancia clínica de estas diferencias, ya que, debido a su escaso valor, algunos concluyen que no tienen significancia clínica<sup>104</sup> mientras que para otros estas significancias

estadísticas de las diferencias suponen una barrera para la utilidad clínica de los datos reportados<sup>103</sup>. En nuestro estudio no hemos podido resolver la cuestión planteada inicialmente debido al escaso número de pacientes incluidos y a la similitud de los datos con los ya existentes. Por tanto, sería necesario realizar trabajos de investigación que incluyan un número suficientemente amplio de pacientes, de forma que permita resolver la controversia existente en relación a la utilidad clínica de los datos antropométricos estimados por los pacientes.

# **7. CONCLUSIONES**

- La malnutrición asociada a la enfermedad influye de forma importante en los costes de hospitalización. Este aumento de costes se refleja en todos los costes estudiados (costes de estancia hospitalaria, costes de ingreso en UCI, costes de procedimientos médicos y parámetros de laboratorio, costes de interconsultas, costes de tratamiento farmacológico y costes de tratamiento nutricional) lo que indica que los pacientes malnutridos requieren más recursos sanitarios. El impacto económico de la malnutrición se ve especialmente agravado en los pacientes malnutridos que no mejoran su estado nutricional durante el ingreso hospitalario. Este hecho es independiente de método de cribado nutricional aplicado. El análisis individual de todos los costes generados por paciente permite conocer de forma detallada los costes reales de la malnutrición.
- La fuerza muscular está íntimamente relacionada con el estado nutricional de los pacientes, cuando el cribado nutricional se realiza mediante el método NRS-2002. No hemos podido establecer la relación entre la fuerza muscular y los costes de ingreso.
- El ángulo de fase posee una relación muy estrecha con el estado nutricional. En nuestro estudio hemos demostrado que esta afirmación es válida aun cuando el cribado nutricional se realiza mediante el método SNAQ, relación que no había sido demostrada anteriormente. No hemos podido determinar una relación entre el PhA y los costes de hospitalización.
- Los parámetros de composición corporal presentan una estrecha relación con el estado nutricional del individuo. Hemos observado que aquellos pacientes con valores bajos de FMI y FFMI suponen un coste mayor que aquellos con valores normales o superiores, lo que podría indicar la existencia de una correlación inversa entre los índices de composición corporal y los costes que producen los pacientes durante el ingreso hospitalario.
- Las diferentes fórmulas que permiten calcular los valores de composición corporal presentan una buena concordancia entre ellas, permitiendo su uso indistinto en la práctica clínica.
- Nuestros resultados parecen indicar que el tratamiento con suplementos nutricionales no aumenta los costes de hospitalización de los pacientes malnutrido, aunque son necesarios más estudios para determinar con exactitud el impacto económico que supone la administración de soporte nutricional a los pacientes malnutridos.

- La ingesta de un paciente está estrechamente relacionada con su estado nutricional. Más del 50% de los pacientes ingresados presentan una ingesta alimentaria inadecuada durante su ingreso hospitalario. Los pacientes que presentan una ingesta reducida presentan un mayor coste de hospitalización que aquellos con una ingesta adecuada.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- (1) World Health Organization (2000). Malnutrition - The Global Picture. <http://www.who.int>.
- (2) Ulibarri Pérez JL, Picón César MJ, García Benavent E, Mancha Álvarez-Estrada A. Detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* . 2002;17:139-46.
- (3) Jensen GL, Wheeler D. A new approach to defining and diagnosing malnutrition in adult critical illness. *Curr Opin Crit Care* . 2012;18:206-11.
- (4) White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the academy of nutrition and dietetics/American society for parenteral and enteral nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 2012;36:275-83.
- (5) McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *Br Med J* . 1994;308:945-8.
- (6) Wyszynski DF, Perman M, Crivelli A. Prevalence of hospital malnutrition in Argentina: Preliminary results of a population-based study. *Nutrition* . 2003;19:115-9.
- (7) Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Grijalba RF, et al. Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *Clin Nutr* . 2010;29:151-53.
- (8) Tucker HN, Miguel SG. Cost containment through nutrition intervention. *Nutr Rev* . 1996;54:111-21.
- (9) Lobo Tamer G, Ruiz Lopez M, Perez de la Cruz, AJ. Hospital malnutrition: relation between the hospital length of stay and the rate of early readmissions. *Med Clin (Barc)* . 2009;132:377-84.
- (10) Ockenga J, Freudenreich M, Zakonsky R, Norman K, Pirlich M, Lochs H. Nutritional assessment and management in hospitalised patients: implication for DRG-based reimbursement and health care quality. *Clin Nutr* . 2005;24:913-9.
- (11) Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW, et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* . 1997;66:1232-9.
- (12) Korfali G, Gündođdu H, Aydınıtug S, Bahar M, Besler T, Moral AR, et al. Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey. *Clin Nutr* . 2009;28:533-7.
- (13) Kyle UG, Pirlich M, Lochs H, Schuetz T, Pichard C. Increased length of hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study. *Clin Nutr* . 2005;24:133-42.
- (14) 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;22:235-9.
- (15) Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. *Clin Nutr* . 2000;19:191-5.
- (16) Perez de la Cruz AJ, Lobo Tamer G, Orduña Espinosa R, Aguayo de Hoyos E, Mellado Pastor C, Ruiz López MD. Malnutrition and hospitalized patients: prevalence and economic impact. *Med Clin (Barc)* . 2004;123:201-6.

- (17) Weekes CE, Spiro A, Baldwin C, Whelan K, Thomas JE, Parkin D, et al. A review of the evidence for the impact of improving nutritional care on nutritional and clinical outcomes and cost. *J Hum Nutr Diet* . 2009;22:324-35.
- (18) Russell CA. The impact of malnutrition on healthcare costs and economic considerations for the use of oral nutritional supplements. *Clin Nutr Suppl* . 2007;2:25-32.
- (19) Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* . 2003;22:415-21.
- (20) Planas M, Audivert S, Pérez-Portabella C, Burgos R, Puiggrós C, Casanelles J, et al. Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. *Clin Nutr* . 2004;23:1016-24.
- (21) Leandro-Merhi VA, de Aquino JLB, Sales Chagas JF. Nutrition status and risk factors associated with length of hospital stay for surgical patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 2011;35:241-8.
- (22) de Luis D, Lopez Guzman A. Nutritional status of adult patients admitted to internal medicine departments in public hospitals in Castilla y Leon, Spain-A multi-center study. *Eur J Intern Med* . 2006;17:556-60.
- (23) Calderón Reyes ME, Ibarra Ramírez F, García J, Gómez Alonso C, Rodríguez-Orozco AR. Compared nutritional assessment for older adults at family medicine settings. *Nutr Hosp* . 2010;25:669-675.
- (24) Stratton RJ, Green CJ, Elia M editors. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. : CABI publishing; 2003.
- (25) Schindler K, Pernicka E, Laviano A, Howard P, Schütz T, Bauer P, et al. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: A survey of 21,007 patients findings from the 2007-2008 cross-sectional NutritionDay survey. *Clin Nutr* . 2010;29:552-9.
- (26) Somanchi M, Tao X, Mullin GE. The facilitated early enteral and dietary management effectiveness trial in hospitalized patients with malnutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 2011;35:209-16.
- (27) Raslan M, Gonzalez MC, Torrinas RSMM, Ravacci GR, Pereira JCR, Waitzberg DL. Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. *Clin Nutr* . 2011;30:49-53.
- (28) Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 1987;11:8-13.
- (29) Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool'('MUST') for adults. *Br J Nutr* . 2007;92:799-808.
- (30) Kondrup J, Rasmussen.H.H., Hamberg OLE, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* . 2003;22:321-36.
- (31) Van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HC. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr* . 2014 Feb;33:39-58.

- (32) Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* . 1999;15:458-64.
- (33) Kruijenga HM, Seidell JC, De Vet HCW, Wierdsma NJ. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ®). *Clin Nutr* . 2005;24:75-82.
- (34) Elia M, Stratton RJ. Considerations for screening tool selection and role of predictive and concurrent validity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* . 2011 Sep;14:425-33.
- (35) Lamb CA, Parr J, Lamb EIM, Warren MD. Adult malnutrition screening, prevalence and management in a United Kingdom hospital: cross-sectional study. *Br J Nutr* . 2009;102:571-5.
- (36) O'Flynn J, Peake H, Hickson M, Foster D, Frost G. The prevalence of malnutrition in hospitals can be reduced: results from three consecutive cross-sectional studies. *Clin Nutr* . 2005;24:1078-88.
- (37) Jefferies D, Johnson M, Ravens J. Nurturing and nourishing: the nurses' role in nutritional care. *J Clin Nurs* . 2011;20:317-30.
- (38) Nieuwenhuizen WF, Weenen H, Rigby P, Hetherington M. Older adults and patients in need of nutritional support: review of current treatment options and factors influencing nutritional intake. *Clin Nutr* . 2010;29:160-9.
- (39) Elia M, Zellipour L, Stratton R. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr* . 2005;24:867-84.
- (40) Vanderwee K, Clays E, Bocquaert I, Gobert M, Folens B, Defloor T. Malnutrition and associated factors in elderly hospital patients: A Belgian cross-sectional, multi-centre study. *Clin Nutr* . 2010;29:469-76.
- (41) Kruijenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr* . 2005;82:1082-9.
- (42) Starke J, Schneider H, Alteheld B, Stehle P, Meier R. Short-term individual nutritional care as part of routine clinical setting improves outcome and quality of life in malnourished medical patients. *Clin Nutr* . 2011;30:194-201.
- (43) Reeves A, White H, Sosnowski K, Tran K, Jones M, Palmer M. Energy and protein intakes of hospitalised patients with acute respiratory failure receiving non-invasive ventilation. *Clin Nutr* . 2014;33:1068-73.
- (44) Dupertuis Y, Kossovsky M, Kyle U, Raguso C, Genton L, Pichard C. Food intake in 1707 hospitalised patients: a prospective comprehensive hospital survey. *Clin Nutr* . 2003;22:115-23.
- (45) Agarwal E, Ferguson M, Banks M, Batterham Mea. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin Nutr* . 2013;32:737-45.
- (46) Holst M, Beermann T, Mortensen M, Skadhauge L, Lindorff-Larsen K, Rasmussen H. Multi-modal intervention improved oral intake in hospitalized patients. A one year follow-up study. *Clin Nutr* . 2015;34:315-22.

- (47) Arvanitakis M, Beck A, Coppens P, De Man F, Elia Mea. Nutrition in care homes and home care: how to implement adequate strategies (report of the Brussels Forum (22–23 November 2007)). *Clin Nutr* . 2008;27:481-8.
- (48) 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.
- (49) Nightingale JMD, Reeves J. Knowledge about the assessment and management of undernutrition: a pilot questionnaire in a UK teaching hospital. *Clin Nutr* . 1999;18:23-7.
- (50) Vidal A, Iglesias MJ, Pertega S, Ayúcar A, Vidal O. Prevalencia de malnutrición en los servicios médicos y quirúrgicos de un hospital universitario. *Nutr Hosp* . 2008;23:263-7.
- (51) Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia M. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition* . 2001;17:573-80.
- (52) Chima CS, Barco K, Dewitt MLA, Maeda M, Teran JC, Mullen KD. Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc* . 1997;97:975-8.
- (53) Melchior JC, Prèaud E, Heurtebis J, Brami M, Duru G, Fontaine E, et al. Clinical and economic impact of malnutrition per se on the postoperative course of colorectal cancer patients. *Clin Nutr* . 2012;31:896-902.
- (54) Ljungqvist O, de Man F. Under-nutrition: A mayor health problem in Europe. *Nutr Hosp* . 2009;24:368-70.
- (55) Müller M.C., Uedelhofen KW, Wiedemann U.C.H. Mangelernährung kostet 9 Milliarden Euro jährlich 2007. Cepton-net. Publications. Available from:<http://cepton.eu/publications/download/Pressemitteilung-Studie-070621.pdf> .
- (56) Elia M, Stratton R. Calculating the cost of disease-related malnutrition in the UK (public expenditure only) In combating malnutrition: Recommendations for action. Report from the Advisory Group on Malnutrition, Led by BAPEN. Redditch, BAPEN. Combating malnutrition: Recommendations for action.Redditch: BAPEN . 2009.
- (57) Rice N, Normand C. The cost associated with disease-related malnutrition in Ireland. *Public Health Nutr* . 2012;15:1966-72.
- (58) Álvarez Hernández J, Vila MP, León-Sanz M, de Lorenzo AG, Celaya-Pérez S. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES® Study. *Nutr Hosp* . 2012;27:1049-59.
- (59) Freijer K, Tan SS, Koopmanschap MA, Meijers JMM, Halfens RJG, Nuijten MJC. The economic costs of disease related malnutrition. *Clin Nutr* . 2013;32:136-41.
- (60) Benković V, Kolčić I, Uhernik AI, Bender, D. V. et al. The economic burden of disease-related undernutrition in selected chronic diseases. *Clin Nutr* . 2014;33:689-93.
- (61) Robinson G, Goldstein M, Levine G. Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 1987;11:49-51.

- (62) Epstein AM, Read JL, Hoefler M. The relation of body weight to length of stay and charges for hospital services for patients undergoing elective surgery: a study of two procedures. *Am J Public Health* . 1987;77:993-7.
- (63) Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 1988;12:371-6.
- (64) Meguid MM. An open letter to Hillary Rodham Clinton. *Nutrition* . 1993;9:9–11.
- (65) Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazaré M, et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr* . 2007;26:778-84.
- (66) Rowell D, Jackson T. Additional costs of inpatient malnutrition, Victoria, Australia, 2003–2004. *Eur J Health Econ* . 2011;12:353-61.
- (67) Lim SL, Ong KCB, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr* . 2012;31:345-50.
- (68) Edington J, Winter PD, Coles SJ, Gale C, Martyn CN. Outcomes of undernutrition in patients in the community with cancer or cardiovascular disease. *Proc Nutr Soc* . 1999;58:655-61.
- (69) Guest JF, Panca M, Baeyens JP, de Man F, Ljungqvist O, Pichard C, et al. Health economic impact of managing patients following a community-based diagnosis of malnutrition in the UK. *Clin Nutr* . 2011;30:422-9.
- (70) Meijers JMM, Halfens RJG, Wilson L, Schols JMGA. Estimating the costs associated with malnutrition in Dutch nursing homes. *Clin Nutr* . 2012;31:65-8.
- (71) Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr* . 2011;30:135-42.
- (72) Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr* . 2008;27:601-7.
- (73) Budziareck MB, Duarte RR, Barbosa-Silva MC. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr* . 2008;27:357-62.
- (74) Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther* . 2008;31:3-10.
- (75) Norman K, Schütz T, Kemps M, Josef Lübke H, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr* . 2005;24:143-50.
- (76) Kerr A, Syddall HE, Cooper C, Turner GF, Briggs RS, Sayer AA. Does admission grip strength predict length of stay in hospitalised older patients? *Age Ageing* . 2006 Jan;35:82-4.
- (77) Haverkort EB, Binnekade JM, de Haan RJ, van Bokhorst–de van der Schueren, MAE. Handgrip strength by dynamometry does not identify malnutrition in individual preoperative outpatients. *Clin Nutr* . 2012;31:647-51.
- (78) Edington J, Barnes R, Bryan F, Dupree E, Frost G, Hickson M, et al. A prospective randomised controlled trial of nutritional supplementation in malnourished elderly in the community: clinical and health economic outcomes. *Clin Nutr* . 2004;23:195-204.

- (79) Ha L, Hauge T, Spenning AB, Iversen PO. Individual, nutritional support prevents undernutrition, increases muscle strength and improves QoL among elderly at nutritional risk hospitalized for acute stroke: a randomized, controlled trial. *Clin Nutr* . 2010;29:567-73.
- (80) Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg* . 1984;9:222-6.
- (81) Crosby CA, Wehbe MA. Hand strength: normative values. *J Hand Surg* . 1994;19:665-70.
- (82) Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* . 1985;66:69-74.
- (83) Luna-Heredia E, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr* . 2005;24:250-8.
- (84) Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren DB. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *J Hand Surg Eur Vol* . 2009;34:76-84.
- (85) Webb AR, Newman LA, Taylor M, Keogh JB. Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 1989;13:30-3.
- (86) Mendes J, Azevedo A, Amaral TF. Handgrip strength at admission and time to discharge in medical and surgical inpatients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 2014;38:481-8.
- (87) Flood A, Chung A, Parker H, Kearns V, O'Sullivan TA. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr* . 2014;33:106-14.
- (88) Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Heitmann BL, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr* . 2004;23(5):1226-43.
- (89) Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis--Clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr* . 2012;31:854-61.
- (90) Thibault R, Genton L, Pichard C. Body composition: Why, when and for who? *Clin Nutr* . 2012;31:435-47.
- (91) Kyle UG, Soundar EP, Genton L, Pichard C. Can phase angle determined by bioelectrical impedance analysis assess nutritional risk? A comparison between healthy and hospitalized subjects. *Clin Nutr* . 2012;31:875-81.
- (92) Norman K, Stobäus N, Zocher D, Bosy-Westphal A, Szramek A, Scheufele R, et al. Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with cancer. *Am J Clin Nutr* . 2010;92:612-9.
- (93) Visser M, van Venrooij LMW, Wanders D, de Vos R, Wisselink W, van Leeuwen PAM, et al. The bioelectrical impedance phase angle as an indicator of undernutrition and adverse clinical outcome in cardiac surgical patients. *Clin Nutr* . 2012;31:981-6.

- (94) Bosc-Westphal A, Danielzik S, Dorhofer RP, Later W, Wiese S, Muller MJ. Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* . 2006;30:309-16.
- (95) Selberg O, Müller MJ, van den Hoff J, Burchert W. Use of positron emission tomography for the assessment of skeletal muscle glucose metabolism. *Nutrition* . 2002;18:323-8.
- (96) Kyle UG, Genton L, Pichard C. Low phase angle determined by bioelectrical impedance analysis is associated with malnutrition and nutritional risk at hospital admission. *Clin Nutr* . 2013;32:294-9.
- (97) Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* . 2000 Sep;72:694-701.
- (98) Gomez-Ambrosi J, Silva C, Catalan V, Rodriguez A, Galofre JC, Escalada J, et al. Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care* . 2012;35:383-8.
- (99) Kyle UG, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition* . 2001;17:248-53.
- (100) Kyle UG, Piccoli A, Pichard C. Body composition measurements: interpretation finally made easy for clinical use. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* . 2003;6:387-93.
- (101) Geurden B, Franck E, Van Looy L, Weyler J, Ysebaert D. Self-reported body weight and height on admission to hospital: A reliable method in multi-professional evidence-based nutritional care? *Int J Nurs Pract* . 2012;18:509-17.
- (102) Neelemaat F, Weijs P, Kruijenga H. Thirty percent misclassification in BMI due to self-reported height and weight in hospital inpatients. *Clin Nutr* . 2008;3 (Suppl.1):139-40.
- (103) Stommel M, Schoenborn CA. Accuracy and usefulness of BMI measures based on self-reported weight and height: findings from the NHANES & NHIS 2001-2006. *BMC Public Health* . 2009;9:421.
- (104) Haverkort EB, de Haan RJ, Binnekade JM. Self-reporting of height and weight: valid and reliable identification of malnutrition in preoperative patients. *Am J Surg* . 2012;203:700-7.
- (105) Cereceda Fernández C, González González I, Antolín Juárez FM, García Figueiras P, Tarrazo Espineira R, Suárez Cuesta B, et al. Detection of malnutrition on admission to hospital. *Nutr Hosp* . 2003;18:95-100.
- (106) Charlson M, Pompei P, Ales K, MacKenzie C. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* . 1987;40:373-83.
- (107) The EuroQol Group. EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* . 1990;16:199-208.
- (108) Herdman M, Badía X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria* . 2001;28:425-9.
- (109) Dolan P, Gudex C, Kind P, Williams A. A social tariff for EuroQol: results from a UK general population survey. : Centre for Health Economics University of York, UK; 1995.

- (110) Altman DG, Bland JM. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *Statistician* . 1983;32:307-17.
- (111) Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* . 1986;327:307-10.
- (112) Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr* . 2008;27:340-9.
- (113) Neelemaat F, Kruijenga HM, De Vet HCW, Seidell JC, Butterman M, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Screening malnutrition in hospital outpatients. Can the SNAQ malnutrition screening tool also be applied to this population? *Clin Nutr* . 2008;27:439-46.
- (114) Wijnhoven H, Schilp J, Vet H, Kruijenga H, Deeg D, Ferrucci L, et al. Development and validation of criteria for determining undernutrition in community-dwelling older men and women: The Short Nutritional Assessment Questionnaire 65. *Clin Nutr* . 2012;31:351-8.
- (115) Norman K, Pirlich M, Smoliner C, Kilbert A, Schulzke JD, Ockenga J, et al. Cost-effectiveness of a 3-month intervention with oral nutritional supplements in disease-related malnutrition: a randomised controlled pilot study. *Eur J Clin Nutr* . 2011;65:735-42.
- (116) Milne A, Potter J, Vivanti A, Avenell A. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev* . 2009;Issue 2:CD003288.
- (117) Neelemaat F, Meijers J, Kruijenga H, van Ballegooijen H, van Bokhorst-de van der Schueren M. Comparison of five malnutrition screening tools in one hospital inpatient sample. *J Clin Nurs* . 2011:2144-52.
- (118) Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* . 2008;27:5-15.
- (119) Norman K, Smoliner C, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. Is bioelectrical impedance vector analysis of value in the elderly with malnutrition and impaired functionality? *Nutrition* . 2007;23:564-9.
- (120) Buffa R, Floris G, Marini E. Assessment of nutritional status in free-living elderly individuals by bioelectrical impedance vector analysis. *Nutrition* . 2009;25:3-5.
- (121) Selberg O, Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol* . 2002;86:509-16.
- (122) Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Lafuente E, Villanueva F, et al. Body composition and echocardiographic abnormalities associated to anemia and volume overload in heart failure patients. *Clin Nutr* . 2006;25:746-57.
- (123) Kyle U, Slosman D, Mensi N, Unger P, Pichard C. Contribution of body composition to nutritional assessment at hospital admission in 995 patients: a controlled population study. *Br J Nutr* . 2001;86:725-31.
- (124) Kyle UG, Genton L, Pichard C. Body composition: what's new? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* . 2002 Jul;5:427-33.

- (125) Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Luebke HJ, Lochs H, Pichard C. Prevalence of malnutrition in 1760 patients at hospital admission: a controlled population study of body composition. *Clin Nutr* . 2003;22:473-81.
- (126) Carlsson M, Gustafson Y, Eriksson S, Håglin L. Body composition in Swedish old people aged 65–99 years, living in residential care facilities. *Arch Gerontol Geriatr* . 2009;49:98-107.
- (127) Genton L, Graf CE, Karsegard VL, Kyle UG, Pichard C. Low fat-free mass as a marker of mortality in community-dwelling healthy elderly subjects. *Age Ageing* . 2013;42:33-9.
- (128) Kyle UG, Schneider SM, Pirlich M, Lochs H, Hebuterne X, Pichard C. Does nutritional risk, as assessed by Nutritional Risk Index, increase during hospital stay? A multinational population-based study. *Clin Nutr* . 2005;24:516-24.
- (129) Kyle UG, Dupertuis YM, Pichard C. Body composition interpretation: contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition* . 2003;19:597-604.
- (130) Pichard C, Kyle UG, Morabia A, Perrier A, Vermeulen B, Unger P. Nutritional assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. *Am J Clin Nutr* . 2004 Apr;79(4):613-618.
- (131) Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofré J, Escalada J, Santos Sea. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *Int J Obes* . 2012;36:286-94.
- (132) Stratton RJ, Elia M. Symposium 2: The skeleton in the closet: malnutrition in the community. Encouraging appropriate, evidence-based use of oral nutritional supplements. *Proc Nutr Soc* . 2010;69:477-87.
- (133) Simmons SF, Zhuo X, Keeler E. Cost-effectiveness of nutrition interventions in nursing home residents: a pilot intervention. *J Nutr Health Aging* . 2010;14:367-72.
- (134) Pérez Llamas F, Moregó A, Tóbaruela M, García MD, Santo E, Zamora S. Prevalencia de desnutrición e influencia de la suplementación nutricional oral sobre el estado nutricional en ancianos institucionalizados. *Nutr Hosp* . 2011;26:1134-40.
- (135) Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, Stratton RJ. A systematic review of compliance to oral nutritional supplements. *Clin Nutr* . 2012;31:293-312.
- (136) van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Roosemalen MM, Weijs PJ, Langius JA. High waste contributes to low food intake in hospitalized patients. *Nutr Clin Pract* . 2012;27:274-80.
- (137) Johansen N, Kondrup J, Plum LM, Bak L, Nørregaard Pea. Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. *Clin Nutr* . 2004;23:539-50.
- (138) van den Berg GH, Lindeboom R, van der Zwet WC. The effects of the administration of oral nutritional supplementation with medication rounds on the achievement of nutritional goals: A randomized controlled trial. *Clin Nutr* . 2015;34:15-9.
- (139) Stelten S, Dekker I, Ronday E, Thijs A, Boelsma E, Peppelenbos H, et al. Protein-enriched 'regular products' and their effect on protein intake in acute hospitalized older adults; a randomized controlled trial. *Clin Nutr* . 2014;doi: 10.1016/j.clnu.2014.08.007. [In press].

## **9. ANEXOS**

## 9.1. ANEXO I. Cuestionario de cribado nutricional SNAQ®

### CUESTIONARIO DE VALORACIÓN NUTRICIONAL SHORT NUTRITIONAL ASSESSMENT QUESTIONARY (SNAQ)

1. ¿Ha perdido peso últimamente de forma no intencionada?

- Más de 6 Kg en los últimos 6 meses?

- Más de 3 Kg en los últimos 3 meses?

2. ¿Ha perdido apetito últimamente (en el último mes)?

3. ¿He recibido soporte nutricional últimamente (último mes)?

Soporte nutricional: NP, NE, alimentación por sonda o bebidas de suplemento oral.

#### VALORACIÓN DEL SNAQ

1. ¿Ha perdido peso últimamente de forma no intencionada?

- Más de 6 Kg en los últimos 6 meses? 3 PUNTOS

- Más de 3 Kg en el últimos 3 meses? 2 PUNTOS

2. ¿Ha perdido apetito últimamente (en el último mes)? 1 PUNTO

3. ¿He recibido soporte nutricional últimamente (último mes)? 1 PUNTO

Soporte nutricional: NP, NE, alimentación por sonda o bebidas de suplemento oral.

#### SUMA DE PUNTOS

Si 1 punto: bien nutrido

Si 2 puntos: en riesgo de malnutrición

A partir de 3 puntos: malnutrido

9.2. ANEXO II. Cuestionario de cribado nutricional NRS-2002®

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN NUTRICIONAL  
NUTRITIONAL RISK SCREENING 2002 (NRS-2002)

|   |  | SI | NO |
|---|--|----|----|
| 1 | ¿El valor del IMC es < 20.5?   |    |    |
| 2 | ¿Ha perdido el paciente peso en el transcurso de los últimos 3 meses?            |    |    |
| 3 | ¿Ha comido menos el paciente en el transcurso de la última semana?               |    |    |
| 4 | ¿Se encuentra el paciente gravemente enfermo (por ejemplo en terapia intensiva)? |    |    |

Sí: Si la respuesta a cualquiera de las preguntas arriba formuladas ha sido "Sí", proceda a realizar la valoración utilizando la Tabla 2.  
No: Si la respuesta a todas las preguntas arriba formuladas ha sido "No", se realizarán nuevos cribados con intervalos de una semana. En caso de que el paciente tenga programada una intervención quirúrgica mayor, se debe considerar un plan nutricional preventivo con el fin de evitar cualquier condición de riesgo asociada.

| Condición nutricional perjudicial  |  | Gravedad de la enfermedad<br>(≈ incremento de los requerimientos) |  |
|--|--|---|--|
| <b>Ausente</b><br>Puntuación 0   | Condición nutricional normal   | <b>Ausente</b><br>Puntuación 0                                    | Requerimientos nutricionales normales  |
| <b>Leve</b><br>Puntuación 1  | Pérdida de peso > 5% en 3 meses o Consumo de alimentos por debajo del 50–75% de los requerimientos normales comparando con la semana precedente  | <b>Leve</b><br>Puntuación 1                                       | Fractura de cadera* Paciente crónicos, en particular con complicaciones agudas: cirrosis*, EPOC* (enfermedad de obstrucción pulmonar crónica). Hemodiálisis crónica, diabetes, oncológicos |
| <b>Moderada</b><br>Puntuación 2  | Pérdida de peso > 5% en 2 meses o el IMC 18.5 – 20.5 + mala situación general. o Un consumo de alimentos por debajo del 25–60% de los requerimientos normales comparando con la semana precedente          | <b>Moderada</b><br>Puntuación 2                                   | Cirugía abdominal mayor* Accidente vascular cerebral * Neumonía grave, enfermedad hematológica maligna   |
| <b>Severa</b><br>Puntuación 3  | Pérdida de peso > 5% en 1 mes (>15% en 3 meses) o IMC < 18.5 + mala situación general. o Consumo de alimentos está por debajo del 0–25% de los requerimientos normales comparando con la semana precedente | <b>Severa</b><br>Puntuación 3                                     | Traumatismo craneal * Trasplante de médula ósea* Pacientes en cuidados intensivos (APACHE >10)   |
| Puntuación: + Puntuación:  |  | = Puntuación total  |  |
| Edad: Si es ≥70 años: sume 1 a la puntuación total anterior = Puntuación total ajustada a la edad  |  |   |  |
| Puntuación ≥3: el paciente se encuentra en riesgo nutricional y es necesario iniciar un plan de atención nutricional   |  |   |  |
| Puntuación <3: se debe realizar una valoración semanal al paciente. En caso de que el paciente tenga programada una intervención quirúrgica mayor, se debe considerar un plan nutricional preventivo, con el fin de evitar cualquier condición de riesgo asociada. |  |   |  |

### 9.3. ANEXO III. Índice de comorbilidad de Charlson

El índice de Charlson permite determinar la comorbilidad de los pacientes en función de riesgo de mortalidad. Para determinar este riesgo, se valoran las diferentes enfermedades que presenta el paciente, cada una de las cuales tiene una puntuación determinada. El riesgo de mortalidad se estima a partir de la suma de las puntuaciones anteriores junto con una corrección por la edad, establecido en un punto por cada década que el paciente supere los 50 años (p. ej., 50 años = 1 punto, 60 años = 2, 70 años = 3, 80 años = 4, 90 años = 5, etc) (Charlson M, *J Chron Dis* 1987; 40: 373-83).

| PATOLOGÍA  | PUNTUACIÓN |
|--|------------|
| Infarto de miocardio   | 1          |
| Insuficiencia cardiaca   | 1          |
| Enfermedad arterial periférica   | 1          |
| Enfermedad cerebrovascular   | 1          |
| Demencia   | 1          |
| Enfermedad respiratoria crónica (incluye EPOC y asma)                      | 1          |
| Enfermedad del tejido conectivo  | 1          |
| Úlcera gastroduodenal  | 1          |
| Hepatopatía crónica leve (sin evidencia de hipertensión portal)            | 1          |
| Diabetes   | 1          |
| Hemiplejia   | 2          |
| Insuficiencia renal crónica moderada/severa (Creatinina >3mg/dl)           | 2          |
| Diabetes con lesión en órganos diana                                       | 2          |
| Tumor o neoplasia sólida   | 2          |
| Leucemia   | 2          |
| Linfoma  | 2          |
| Hepatopatía crónica moderada/severa (con evidencia de hipertensión portal) | 3          |
| Tumor o neoplasia sólida con metástasis                                    | 6          |
| Sida definido  | 6          |

9.4. ANEXO IV. Cronología en la obtención de datos en el grupo intervención

| DETERMINACIONES                | DÍA |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | DÍA DE ALTA O PREVIO A ALTA |  |   |
|--------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------------------------|--|---|
|                                | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |                             |  |   |
| PESO                           | X   |   |   |   |   |   | X |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| TALLA                          | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |                             |  |   |
| SNAQ                           | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |                             |  |   |
| NRS-2002                       | X   |   |   |   |   |   | X |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| BIOIMPEDANCIA                  | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| DINAMÓMETRO DE FUERZA MUSCULAR | X   |   |   |   |   |   | X |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| INGESTA                        | X   |   |   | X |   |   | X |   |   | X  |    |    |    |                             |  | X |
| ESTIMACIÓN DE PÉRDIDA DE PESO  | X   |   |   |   |   |   | X |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| EVA                            | X   |   |   | X |   |   | X |   |   |    |    |    |    |                             |  | X |
| EUROQOL-5D                     | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |                             |  |   |

## 9.5. ANEXO V. Cuestionario de salud EUROQOL-5D (EQ-5D)

Este cuestionario permite determinar la calidad de vida de los pacientes a través de la valoración de 5 aspectos de la vida diaria (movilidad, cuidado personal, actividades de la vida diaria, dolor y psicológico) por el propio paciente. Cada área valorada obtiene una puntuación de 1 a 3 según la respuesta dada por el paciente, que finalmente formará un conjunto numérico de 5 dígitos independientes (*The EuroQol Group. EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. Health Policy . 1990;16:199-208*). Se acompaña de una escala de medida de 0 a 100 (Escala Visual Analógica, EVA), en donde los pacientes pueden representar de forma gráfica su estado de salud de hoy.

### 1. MOVILIDAD:

- No tengo problemas para caminar. (1)
- Tengo algunos problemas para caminar. (2)
- Tengo que estar en la cama. (3)

### 2. CUIDADO PERSONAL:

- No tengo problemas con el cuidado personal. (1)
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme. (2)
- Soy incapaz de lavarme o vestirme. (3)

### 3. ACTIVIDADES COTIDIANAS: (p.ej. trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o durante el tiempo libre).

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas. (1)
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas. (2)
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas. (3)

### 4. DOLOR/ MALESTAR:

- No tengo dolor ni malestar. (1)
- Tengo moderado dolor o malestar. (2)
- Tengo mucho dolor o malestar. (3)

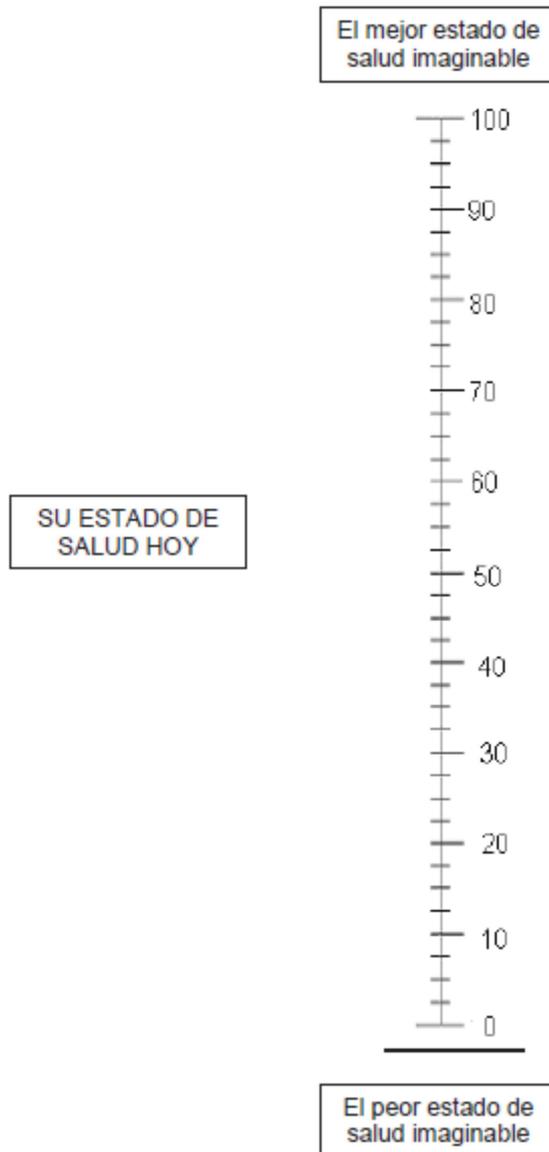
### 5. ANSIEDAD/ DEPRESIÓN:

- No estoy ansioso o deprimido. (1)
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido. (2)
- Estoy muy ansioso o deprimido. (3)

### 6. Comparado con mi estado general de salud durante los últimos 12 meses, mi estado de salud hoy es:

- Mejor. (1)
- Igual. (2)
- Peor. (3)

### Escala visual Analógica del EuroQol-5D (EVA)



## 9.6. ANEXO VI. Algoritmo de clasificación de los pacientes incluidos en el estudio

Algoritmo general

