



## Artículo especial

# Proceso INFORNUT®; mejora de la accesibilidad del paciente hospitalizado desnutrido a su diagnóstico y soporte nutricional; repercusión en indicadores de gestión; dos años de evaluación

Juan Luis Villalobos Gámez<sup>1,3</sup>, Cristina González Pérez<sup>3</sup>, José Manuel García-Almeida<sup>1,2,4</sup>, Alfonso Martínez Reina<sup>5</sup>, José del Río Mata<sup>5</sup>, Efrén Márquez Fernández<sup>3</sup>, Rosalía Rioja Vázquez<sup>1,2,4</sup>, Joaquín Barranco Pérez<sup>6</sup>, Alfredo Enguix Armada<sup>2,7</sup>, Luis Miguel Rodríguez García<sup>2,8</sup>, Olga Bernal Losada<sup>4</sup>, Diego Osorio Fernández<sup>2,9</sup>, Alfredo Mínguez Mañanes<sup>2,10</sup>, Carlos Lara Ramos<sup>3</sup>, Laila Dani<sup>3</sup>, Antonio Vallejo Báez<sup>2,11</sup>, Jesús Martínez Martín<sup>12</sup>, José Manuel Fernández Ovies<sup>3</sup>, Francisco Javier Tinahones Madueño<sup>5</sup> y Joaquín Fernández-Crehuet Navajas<sup>13</sup>

<sup>1</sup>Equipo de Soporte Nutricional. <sup>2</sup>Comisión de Nutrición. <sup>3</sup>Farmacia Hospitalaria / Sección de Nutrición. <sup>4</sup>Endocrinología y Nutrición. <sup>5</sup>Documentación Clínica. <sup>6</sup>Sistemas de Información. <sup>7</sup>Laboratorios. <sup>8</sup>Medicina Interna. <sup>9</sup>Cirugía General. <sup>10</sup>Anestesiología / Reanimación. <sup>11</sup>Medicina Intensiva. <sup>12</sup>Control Financiero. <sup>13</sup>Medicina Preventiva. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria. Complejo Hospitalario de Málaga, España.

## Resumen

**Introducción:** La alta prevalencia de desnutrición hospitalaria relacionada con la enfermedad justifica la necesidad de herramientas de cribado y detección precoz de los pacientes en riesgo de desnutrición, seguido de una valoración encaminada a su diagnóstico y tratamiento. Existe asimismo una manifiesta infracodificación de los diagnósticos de desnutrición y los procedimientos para revertirla.

**Objetivos:** Describir el programa/proceso INFORNUT® y su desarrollo como sistema de información. Cuantificar el rendimiento en sus diferentes fases. Citar otras herramientas utilizadas como fuente de codificación. Calcular las tasas de codificación de diagnósticos de desnutrición y procedimientos relacionados. Mostrar su relación con Estancia Media, Tasas de Mortalidad y Reingreso urgente; así como cuantificar su impacto en el Índice de Complejidad hospitalario y su efecto en justificación de Costes de Hospitalización.

**Material y métodos:** El proceso INFORNUT® se basa en un programa de cribado automatizado de detección sistemática e identificación precoz de pacientes desnutridos al ingreso hospitalario, así como de su valoración, diagnóstico, documentación e informe. Sobre el total de ingresos con estancias mayores de tres días habidos en los años 2008 y 2010, se contabilizaron pacientes objeto de cribado analítico con alerta de riesgo medio o alto de desnutrición, así como el subgrupo de pacientes a los que se les pudo completar en su totalidad el proceso INFORNUT® llegando al informe por paciente. Se citan otras fuentes documentales de codificación. Del Conjunto Mínimo de la Base de Datos se anali-

## INFORNUT® PROCESS; IMPROVES ACCESSIBILITY TO DIAGNOSIS AND NUTRITIONAL SUPPORT FOR THE MALNOURISHED HOSPITALIZED PATIENT; IMPACT ON MANAGEMENT INDICATORS; TWO-YEAR ASSESSMENT

## Abstract

**Introduction:** The high prevalence of disease-related hospital malnutrition justifies the need for screening tools and early detection in patients at risk for malnutrition, followed by an assessment targeted towards diagnosis and treatment. At the same time there is clear undercoding of malnutrition diagnoses and the procedures to correct it

**Objectives:** To describe the INFORNUT® program/process and its development as an information system. To quantify performance in its different phases. To cite other tools used as a coding source. To calculate the coding rates for malnutrition diagnoses and related procedures. To show the relationship to Mean Stay, Mortality Rate and Urgent Readmission; as well as to quantify its impact on the hospital Complexity Index and its effect on the justification of Hospitalization Costs.

**Material and methods:** The INFORNUT® process is based on an automated screening program of systematic detection and early identification of malnourished patients on hospital admission, as well as their assessment, diagnoses, documentation and reporting. Of total readmissions with stays longer than three days incurred in 2008 and 2010, we recorded patients who underwent analytical screening with an alert for a medium or high risk of malnutrition, as well as the subgroup of patients in whom we were able to administer the complete INFORNUT® process, generating a report for each. Other documentary coding sources are cited. From the Minimum Basic Data Set, codes defined in the SEDOM-SENPE consensus were analyzed. The data were processed with the Alcor-DRG program. Rates in % of

**Correspondencia:** Juan Luis Villalobos Gámez.  
Hospital Virgen de la Victoria.  
Servicio de Farmacia. Sección de Nutrición.  
Campus Universitario de Teatinos.  
29010 Málaga.  
E-mail: juanluisvillalobos@gmail.com

Recibido: 3-IV-2014.  
Aceptado: 23-IV-2014.

zaron los códigos definidos en consenso SENPE-SEDOM. Los datos se procesaron con el programa Alcor-GRD. Se calcularon las tasas en ‰ altas dadas para los años 2009 y 2010 de diagnósticos de desnutrición, procedimientos y diagnósticos asociados a procedimientos. Se compararon dichas tasas con las tasas medias de la comunidad andaluza. Se estimó la contribución de dichos códigos en el Índice de Complejidad y, a partir de los datos de contabilidad analítica, se estimó la fracción del coste de hospitalización que se ve justificada por esta actividad.

**Resultados:** Resumimos aquí un resultado para ambos años estudiados. En cuanto al rendimiento del proceso, más de 3.600 pacientes por año (30% de los ingresos con estancia > 3 días) fueron objeto de cribado analítico. La mitad de ellos resultaron de riesgo medio o alto, de los cuales al 55 % se les completó una valoración nutricional mediante INFORNUT®, obteniéndose unos 1.000 informes/año. Nuestras *tasas de codificación* superaron a las tasas medias de Andalucía, siendo 3,5 veces superior en diagnósticos (35 ‰); 2,5 veces en procedimientos (50 ‰) y quintuplicando la tasa de diagnósticos asociados a procedimientos en el mismo paciente (25 ‰). La *Estancia Media* de los pacientes codificados al alta de desnutrición fue de 31,7 días, frente a los 9,5 de global hospitalaria. La *Tasa de Mortalidad* para los mismos (21,8 %) fue casi cinco veces superior a la media y la de *Reingresos "urgentes"* (5,5 %) resultó 1,9 veces superior. El *impacto* de dicha codificación en el *Índice de Complejidad* hospitalario fue de cuatro centésimas (de 2,08 a 2,12 en 2009 y de 2,15 a 2,19 en 2010). Esto se traduce en una *justificación de costes* de hospitalización por 2.000.000 €; cinco a seis veces el coste de la nutrición artificial.

**Conclusiones:** El proceso ha facilitado el acceso al diagnóstico de la desnutrición o al conocimiento del riesgo de padecerla, así como a la prescripción de los procedimientos y/o suplementos para remediarla. La coordinación interdisciplinar del equipo, lo participativo del proceso y las herramientas utilizadas mejoran las tasas de codificación hasta resultados muy por encima de la media andaluza. Estos resultados contribuyen a ajustar al alza el IC hospitalario, así como a la justificación de costes de hospitalización.

(Nutr Hosp. 2014;29:1210-1223)

DOI:10.3305/nh.2014.29.6.7486

Palabras clave: *Desnutrición relacionada con la enfermedad. Cribado nutricional. Costes hospitalarios. Grupo relacionado con el diagnóstico. Complejidad media o Índice de Complejidad.*

## Introducción

Sabemos que la desnutrición hospitalaria es un problema frecuente en los pacientes que ingresan en el hospital. De hecho, se aceptan valores que oscilan entre el 10% y el 85% en función tanto del tipo de pacientes analizados (ancianos, niños, pacientes médicos, quirúrgicos, oncológicos...) como de la categoría de hospital donde son admitidos, o de los marcadores de valoración nutricional empleados para su evaluación. Existe consenso en que la prevalencia de la desnutrición relacionada con la enfermedad se encuentra en un rango del 20 al 50%<sup>1-6</sup>. Cuando el estado nutricional es deficiente se retrasa la recuperación, se prolonga la estancia hospitalaria y se incrementa la

discharges for 2009 and 2010 of diagnoses of malnutrition, procedure and procedures-related diagnoses were calculated. These rates were compared with the mean rates in Andalusia. The contribution of these codes to the Complexity Index was estimated and, from the cost accounting data, the fraction of the hospitalization cost seen as justified by this activity was estimated.

**Results:** Results are summarized for both study years. With respect to process performance, more than 3,600 patients per year (30% of admissions with a stay > 3 days) underwent analytical screening. Half of these patients were at medium or high risk and a nutritional assessment using INFORNUT® was completed for 55% of them, generating approximately 1,000 reports/year. Our coding rates exceeded the mean rates in Andalusia, being 3.5 times higher for diagnoses (35‰); 2.5 times higher for procedures (50‰) and five times the rate of procedure-related diagnoses in the same patient (25‰). The Mean Stay of patients coded with malnutrition at discharge was 31.7 days, compared to 9.5 for the overall hospital stay. The Mortality Rate for the same patients (21.8%) was almost five times higher than the mean and Urgent Readmissions (5.5%) were 1.9 times higher. The impact of this coding on the hospital Complexity Index was four hundredths (from 2.08 to 2.12 in 2009 and 2.15 to 2.19 in 2010). This translates into a hospitalization cost justification of 2,000,000€; five to six times the cost of artificial nutrition.

**Conclusions:** The process facilitated access to the diagnosis of malnutrition and to understanding the risk of developing it, as well as to the prescription of procedures and/or supplements to correct it. The interdisciplinary team coordination, the participatory process and the tools used improved coding rates to give results far above the Andalusian mean. These results help to upwardly adjust the hospital Complexity Index or Case Mix-, as well as to explain hospitalization costs.

(Nutr Hosp. 2014;29:1210-1223)

DOI:10.3305/nh.2014.29.6.7486

Key words: *Disease-related malnutrition. Nutritional screening. Hospital costs. Diagnostic-related group. Mean Complexity or Complexity Index.*

tasa de reingresos, repercutiendo negativamente en los costes sanitarios<sup>7,8</sup>.

En los países desarrollados el problema de la desnutrición afecta especialmente al colectivo de las personas hospitalizadas. Ya en 1994 se puso de manifiesto la elevada prevalencia de desnutrición (40%) y la escasa documentación de información nutricional en las historias clínicas, no llegando al 50% de la codificación en pacientes desnutridos<sup>9</sup>.

Pérez de la Cruz y cols.<sup>10</sup> encontraron una prevalencia de desnutrición del 0,3% atendiendo solo medidas antropométricas, y del 13,4% considerando el índice de masa corporal; al analizar los marcadores bioquímicos, se elevó al 65,7%. Se produjo un incremento de los costes correspondientes en relación con el tiempo de estancia

hospitalaria (siendo el 68,04% mayor en desnutridos que en normonutridos). Los mismos autores estudiaron la relación de la desnutrición al ingreso con la estancia media (EM) y tasas de reingresos (TR) prematuros, encontrando un incremento de 2,7 días en EM<sup>11</sup>.

El estudio multicéntrico PREDyCES<sup>12</sup> ha concluido recientemente que el 23,7% de los 1.597 pacientes evaluados presentaron desnutrición al ingreso hospitalario (elevándose al 37% en >70 años y al 47% si >85 años). Los pacientes con desnutrición (al ingreso o al alta) tuvieron una EM hospitalaria significativamente superior (11,5 días frente a 8,5 días,  $p < 0,001$ , y 12,5 días frente a 8,3 días,  $p < 0,001$  respectivamente).

Dada la relevancia del problema de la desnutrición, tanto por su prevalencia, como por las consecuencias clínicas y económicas que conlleva, diversos organismos internacionales<sup>13,14</sup> y sociedades científicas<sup>15-18</sup> han remarcado la necesidad de un método de screening validado, fiable, reproducible, práctico y coordinado con protocolos específicos de actuación. Existen métodos de cribado clínico, automatizado y mixto. La mayoría de los métodos de cribado clínicos suelen incluir datos subjetivos y objetivos (peso, talla, cambios en el peso, cambios en la ingesta, co-morbilidades...). Los métodos automatizados se basan fundamentalmente en datos analíticos, aunque también captan otros datos objetivos útiles para el cribado (diagnóstico, edad, duración y evolución del proceso, recursos aplicados, etc.), disponibles en las bases de datos del sistema informático del hospital<sup>16</sup>. En 2005, el II Foro de debate SENPE<sup>15</sup> señala que, teniendo en cuenta el valor predictivo positivo de filtros como CONUT<sup>19</sup> y FILNUT<sup>20</sup>, donde no sea posible pesar y tallar a todos los pacientes al ingreso, debe aplicarse este tipo de sistemas informáticos para detectar a aquellos que más se pueden beneficiar de una valoración nutricional completa.

Mediante la aplicación del filtro analítico de control nutricional CONUT<sup>®</sup>, Ulíbarri y cols detectaron desnutrición al ingreso en más de una cuarta parte de los pacientes. Entre los elementos causales de la desnutrición que describen destaca la existencia de un desconocimiento generalizado sobre este problema. De manera que la desnutrición asociada a la enfermedad es frecuente, no es detectada y empeora durante las estancias hospitalarias, excepto para un pequeño grupo de pacientes (<10%), que sí reciben el adecuado soporte nutricional, de entre aquellos que lo hubieran requerido al haberse detectado por el método de filtro<sup>19,21,22</sup>.

El proceso INFORNUT<sup>®</sup> se basa en un programa de cribado automatizado de detección sistemática e identificación precoz de pacientes desnutridos al ingreso hospitalario, así como de su documentación e informe<sup>16</sup>. Consta de tres fases.

En su primera fase de filtro nutricional analítico, las condiciones aplicadas son: albúmina < 3,5 g/dL y/o proteínas totales < 5 g/dL y/o prealbúmina < 18 mg/dL con o sin linfocitos totales < 1.600 cel/ml y/o colesterol total < 180 mg/dL. Sobre los resultados positivos aplica la escala de valoración FILNUT-Escala<sup>23</sup>. Dichas condiciones han sido validadas como filtro analítico de riesgo por desnutrición, obteniendo un valor predictivo positivo del 94,1%, sensibilidad del 92,3% y especificidad del

91,2%<sup>20</sup>. La buena relación coste/beneficio de la implantación de un cribaje analítico al ingreso hospitalario, con un coste inferior a 0,60 €, parece clara, máxime cuando aumenta la eficiencia y precocidad de detección de los pacientes de riesgo<sup>24</sup>. Las fases segunda y tercera del proceso INFORNUT<sup>®</sup> se explican en el apartado de material y métodos de este trabajo.

La resolución sobre Alimentación y Cuidado Nutricional en los hospitales, promulgada por el Comité de Ministros del Consejo de Europa en 2003<sup>13</sup>, considera que la falta de cooperación entre los diferentes grupos y niveles de profesionales que intervienen es uno de los factores que causan desnutrición hospitalaria, e insta a los distintos profesionales a trabajar en equipo para proporcionar atención nutricional<sup>25</sup>.

Sabemos que la codificación es un ejercicio clave en la gestión sanitaria que se rige por procedimientos bien establecidos. Una correcta codificación de la desnutrición hospitalaria, como diagnóstico principal o secundario, así como de los procedimientos terapéuticos empleados, contribuye a conocer la realidad de la actividad asistencial y el consumo de recursos de cada centro<sup>26</sup>. Conscientes de la importancia de estas medidas, la SENPE, conjuntamente con la Sociedad Española de Documentación Médica (SEDOM), ha contribuido a la estrategia de la UE mediante el desarrollo del Documento de Consenso de Codificación de la Desnutrición SENPE-SEDOM<sup>27</sup>. Este documento ha permitido normalizar el proceso de codificación de esta patología con la asignación de códigos específicos a términos definitorios concretos y optimizar la información sobre la desnutrición, sus tipos y grados y los procedimientos empleados en los centros hospitalarios de nuestro Sistema Nacional de Salud para prevenirla o tratarla. En 2011, el "Consenso Multidisciplinar sobre el abordaje de la desnutrición hospitalaria en España"<sup>21</sup> ratifica los criterios de desnutrición establecidos en el consenso SENPE-SEDOM a la hora de realizar algún método de cribado de desnutrición.

Villalobos Gámez y cols.<sup>28</sup> midieron en 2004 el impacto de la codificación de la desnutrición y procedimientos de soporte nutricional que se cifraba en un aumento del Índice de Complejidad (IC) o Índice Case Mix de 1,84 a 1,89. Asimismo esto repercutía en una bajada del Índice de Utilización de Estancias de 1,05 a 1,03. Sobre un total de 21.121 altas dadas encontraron que dicha codificación hacía cambiar de Grupo Relacionado con el Diagnóstico (GRD) a 721 pacientes (3,41% de las altas y 24,47% de los codificados). Concluían los autores que la actuación integrada de los equipos de soporte nutricional con los servicios de farmacia, de documentación clínica y de desarrollos de sistemas de información, mejora ampliamente los resultados de gestión. Álvarez Hernández y cols.<sup>29</sup> evaluaron 10.451 altas, re-codificando una muestra de 134 pacientes con la información de la unidad de nutrición. El impacto encontrado fue que el IC se incrementó en 0,035.

También en 2004 se llevó a cabo un estudio en Singapur<sup>30</sup> con 658 pacientes, a los que se les aplicó el screening SGA<sup>31</sup>. Los autores estimaron una prevalencia global de malnutrición del 15%. La codificación de la desnutrición demostró aumentar la complejidad en un 23% de los episodios, medida en términos de costes y tiempo de estancia es-



perado. Para los pacientes que aumentaron su complejidad gracias a la codificación de desnutrición se estimó un incremento de financiación del 59,7%. En el supuesto de que no se hubiera codificado ninguno de los casos de malnutrición, se estimó que el hospital hubiera dejado de percibir el equivalente a 16.617 dólares americanos.

Tras el precedente de estudios similares como los realizados en EEUU<sup>32</sup>, el grupo de Ockenga<sup>33</sup> evaluó en 2005 el efecto de la identificación y codificación de la desnutrición en el sistema GRD adaptado a Alemania. Para ello, realizaron el screening SGA<sup>31</sup> en 541 pacientes del área de gastroenterología de un hospital alemán. La tasa de malnutrición detectada se incrementó del 4 al 19%. Los pacientes malnutridos mostraron una estancia hospitalaria significativamente mayor. La codificación adicional de malnutrición aumentó el índice de case-mix de un 1,53 a un 1,65, teniendo en cuenta que sólo fue relevante en el 27% de los pacientes, debido a que en pacientes con comorbilidades ya de por sí complejas el efecto de la malnutrición puede no añadir diferencias en la severidad. No obstante, la codificación de la desnutrición dio lugar a un incremento de reembolso global de 360 €/paciente malnutrido. Los autores señalan que este reembolso adicional cubriría aproximadamente el 75% de las intervenciones nutricionales necesarias.

En un estudio llevado a cabo en Portugal<sup>34</sup>, 469 pacientes de dos hospitales fueron evaluados con el Nutritional Risk Screening (NRS) 2002<sup>35</sup>. De ellos, el 42% fueron clasificados como pacientes en riesgo nutricional. Se realizó un modelo multivariante, a través del cual se estimó que el coste de tratar a un paciente en riesgo nutricional es un 19% mayor que el promedio de la respectiva GRD. Además, los costes de hospitalización de los pacientes en riesgo nutricional fueron el doble de aquellos que no se encontraban en riesgo nutricional. A partir de la muestra analizada, y considerando el case-mix observado, puede representar un incremento de costes de entre 200 y 1.500 € con un 95% de intervalo de confianza. Dado el bajo coste de la mayoría de intervenciones nutricionales, sus resultados apoyan la necesidad de adoptar cribados nutricionales apropiados y tratamiento nutricional también desde un punto de vista económico.

Rowell<sup>36</sup> publica en 2011 los resultados de un estudio llevado a cabo con 256.865 pacientes australianos ingresados entre 2003 y 2004. Estima los costes de hospitalización mediante una regresión por mínimos cuadrados que incluye como factores la codificación de la malnutrición, el tratamiento codificado de la malnutrición y la gravedad de la enfermedad. Aproximadamente 1,87% de los pacientes fueron codificados como desnutridos, pero hasta un 17,3% tenía documentado algún diagnóstico y/o tratamiento para la desnutrición. Ajustando su modelo estimaron que el coste de la desnutrición para su sistema sanitario era de 10,7 millones de dólares australianos.

Más recientemente, se evaluó la prevalencia de desnutrición y su impacto en los resultados y costes hospitalarios en 818 pacientes de un hospital de Singapur<sup>37</sup>. Mediante el SGA se detectaron 235 pacientes desnutridos (29%), de los cuales sólo 3 habían sido codificados como tales. El 45% de ellos tuvo una estancia hospitalaria más larga que la recomendada según su GRD frente al 21% de

los normonutridos. Ajustando por edad, género, raza y GRD, se detectó una mayor EM (6,9 vs 4,6 días) y estancia mayor por GRD, TR a los 15 días del alta, Tasa de Mortalidad (TM) en el primer año y costes de hospitalización anuales por paciente, de manera estadísticamente significativa. Los autores consideran que el ajuste por GRD minimiza el efecto confusor de la enfermedad y su complejidad. Por lo tanto, afirman que la malnutrición es un predictor independiente de estancia hospitalaria, readmisión, mortalidad y costes hospitalarios.

En cuanto a costes por consumo de soporte nutricional, Villalobos y cols.<sup>38</sup> estudiaron la diferencia entre los años 1996 y 1998, producida la aplicación de un protocolo de indicaciones. Se produjo un incremento de utilización de nutrición enteral y un ahorro en costes de parenteral aproximado de 99.000 €. El coste por ingreso bajó de 14,86 € a 12,63 € y el coste por estancia de 1,54 € a 1,42 € (original expresado en pesetas, considerados sólo los precios de adquisición de componentes).

## Objetivos

Describir el programa/proceso INFORNUT® así como las tablas y algoritmos que utiliza: Escala de puntuación de riesgo analítico, escala de puntuación de riesgo nutricional, escala de valoración —para diagnóstico— de parámetros analíticos y antropométricos así como el algoritmo de orientación diagnóstica. Mostrar el modelo de INFORMe de Riesgo por desNUTrición individualizado que da nombre al proceso. Citar otras herramientas utilizadas como fuente de codificación.

Cuantificar el rendimiento en las diferentes fases del proceso, aplicado a los ingresos con estancia mayor a tres días, durante los años 2008 y 2010 en el H. U. Virgen de la Victoria.

Describir las tasas de codificación de diagnósticos de desnutrición y procedimientos terapéuticos relacionados —según CIE-9— en nuestro hospital durante 2009 y 2010. Compararlas con las descritas para Andalucía durante dicho periodo. Cuantificar el impacto de la desnutrición en el IC, EM, TM y TR del el hospital.

Estimar la justificación de costes de hospitalización que supone la incidencia de la codificación en el IC del centro en 2009 y 2010. Comparar dicha cantidad con el coste por consumo de nutrición enteral y parenteral. Calcular los costes de soporte nutricional por alta dada y por estancia.

Mostrar, a través de sus resultados, que INFORNUT® es una herramienta al servicio de la integración para el trabajo en equipo, que mejora el acceso del paciente al diagnóstico precoz de la desnutrición, su tratamiento de soporte nutricional y la codificación al alta hospitalaria, con las consiguientes repercusiones en los indicadores de gestión.

## Material y métodos

### *Herramientas de los Sistemas de Información Hospitalario*

El proyecto integró la participación de varios servicios, entre ellos el de Sistemas de Información, el cual

aportó un analista-desarrollador encargado de llevar a cabo las aplicaciones informáticas necesarias para cubrir las funcionalidades solicitadas por parte del Equipo de Soporte Nutricional para INFORNUT®. En una primera etapa de análisis se realizaron varias reuniones y se acordó afrontar los siguientes retos:

- Integración de la información de tres entornos que no estaban en ese momento interconectados:
  - Laboratorio.
  - Admisión / Hospitalización
  - Equipo de Soporte Nutricional / Farmacia.
- Creación de las herramientas para la introducción, almacenaje y gestión de la información que permitan el trabajo interdisciplinar.

El sistema realiza un cribado analítico diario —de madrugada— a partir de los resultados de las analíticas de los pacientes hospitalizados, para valorar el nivel de riesgo de desnutrición de cada uno de ellos. Esta información se incorporará al resto de la información en la que se basa el algoritmo de filtrado nutricional. Para poder llevar a cabo esta integración de la información se utilizó la aplicación de software libre Talend Open Studio (TOS), un sistema ETL (Extract Transform Load) que básicamente permite la extracción de información desde un sistema, su tratamiento y carga en otro sistema. Todo esto sin coste de licencias por uso, lo cual influyó en su elección.

Pese a que tradicionalmente se ha empleado el protocolo de mensajería Health Language 7 (HL7) para la comunicación entre sistemas que manejan información de salud, a la hora de poner en marcha el proyecto, TOS no disponía de estos conectores HL7. Por este motivo,

se dispuso de un espacio compartido en el que el Sistema de Información del laboratorio proporciona las determinaciones analíticas de los pacientes, desde el cual TOS extrae la información necesaria. Tras la determinación del grado de desnutrición en base al algoritmo de cálculo, TOS traslada los resultados al Sistema de Información Hospitalario.

Para la mejor comprensión de los resultados describiremos brevemente el proceso y programa INFORNUT®. En la *primera fase o fase de filtro nutricional*, ya comentada en la introducción, se efectúa una puntuación del barrido de analíticas según —FILNUT-Escala— (tabla I)<sup>39</sup> activando una alarma visual de riesgo en el panel de control de enfermería de planta, así como en el del servicio médico responsable del paciente.

**Tabla I**  
*FILNUT-Escala*

Riesgo desnutrición	Sin riesgo	Bajo	Medio	Alto
Albumina	≥ 3,5	3,49 - 3	2,99-2,5	< 2,5
Puntuación	0	2	4	6
Prealbumina sérica (mg/dl)*	≥ 18	17,99-15,01	15,-10	< 10
Puntuación	0	2	4	6
Proteínas totales (g/dl)**		≥ 5	< 5	
Puntuación		0	5	
Linfocitos*** totales/ml	≥ 1600	1599-1200	1199-800	< 800
Puntuación	0	1	2	3
Colesterol*** total (mg/dl)	≥ 180	140-179	100-139	< 100
Puntuación	0	1	2	3
Puntuación total	0-1	2-4	5-8	9-12

\* Se tomará si existe prealbumina y su puntuación es mayor que la de albumina.

\*\* Se puntuará caso de no existir albumina ni prealbumina.

\*\*\* Linfocitos y el colesterol total se puntúan sólo si hemos puntuado con albuminas, prealbuminas o proteínas totales.

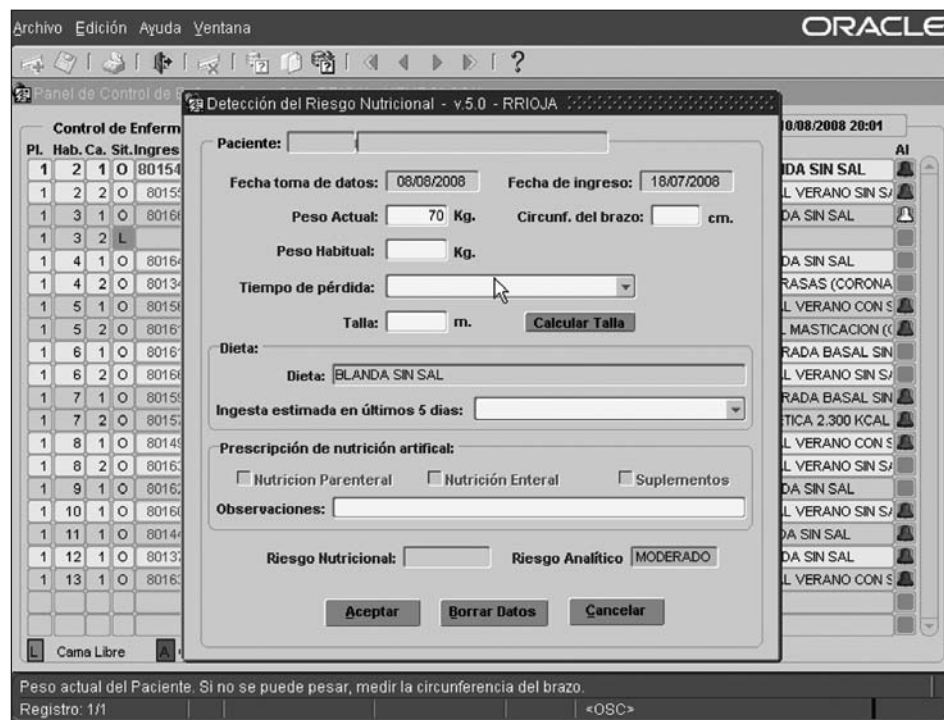


Fig. 1.—Alarmas de riesgo por desnutrición en pantalla de Mainake.

Le sigue una segunda fase de incorporación de datos clínicos a la aplicación informática (fig. 1) por parte de la enfermera, médico, farmacéutico nutricionista o responsable de cada paciente, a través de la realización de un test MUST<sup>40-42</sup> cuya escala de puntuación se modificó para su aplicación en el proceso (MUST-Modificado) (tabla II)<sup>39</sup>.

En la misma pantalla se responde a la encuesta de ingesta por cuartiles de los cinco días precedentes, definida en NRS 2002<sup>35</sup>, quedando un campo para anotar observaciones. Por otro lado, se desarrollaron las funcionalidades dentro del sistema de información hospitalario que permitieron que el personal asistencial pudiera visualizar las alarmas de riesgo nutricional e introducir los datos antropométricos para el cálculo del MUST-Modificado. Las soluciones transversales requieren un mayor esfuerzo inicial de análisis y coordinación, pero aportan un mayor beneficio.

La posibilidad de realizar la valoración MUST a cualquier paciente ingresado, y en particular a aquellos que manifiestan evidente delgadez, independientemente de que se haya generado la alerta analítica, genera la posibilidad de detectar aquellos casos de desnutrición exclusivamente calórica que no afectan a los parámetros analíticos, como sería en caso de la anorexia nerviosa. Existen procesos asistenciales en nutrición clínica, recomendados por los Sistemas de Salud para los diferentes ámbitos geográficos de su competencia, que prescriben como medida de cribado en hospitalización test estructurados (MUST, NRS-2002 u otros). En este sentido INFORNUT<sup>®</sup> no contradice sus recomendaciones en cuanto exista la posibilidad de realizar dicho test de cribado a cualquier paciente ingresado, independientemente de los datos analíticos obtenidos. Este aspecto hace que el sistema pueda ser integrado en otras estrategias de valoración nutricional al ingreso.

Atendiendo a la información procedente del laboratorio y la recogida por el personal asistencial, el sistema realiza un nuevo cálculo aplicando el algoritmo de pun-

**Tabla II**  
Cálculo del riesgo nutricional must modificado

A. El paciente se puede pesar y tallar.

**1. Puntuación por IMC**

IMC ≤ 18,5	2 puntos
18,5 < IMC < 20	1 punto
IMC > 20	0 puntos

**2. Puntuación por % de Pérdida de Peso (PP). Se ha pesado y consignado el peso habitual.**

PP ≥ 10	2 puntos
5 < PP < 10	1 punto
PP ≤ 5	0 puntos

**3. Puntuación por ingesta insuficiente debido a enfermedad aguda. Ingesta estimada en los últimos cinco días.**

¾ partes o más	0 puntos
De ½ a ¾ partes	1 punto
De ¼ parte a ½	2 puntos
< ¼ parte	2 puntos (no come nada o casi nada)
Dieta absoluta	2 puntos

B. No se puede pesar ni tallar.

Se mide la longitud del cúbito para calcular la talla extrapolada (ver tabla de MUST)

Se mide la Circunferencia del Brazo (CB)

CB < 23,5 cm	1 punto
CB ≥ 23,5 cm	0 puntos

Escala global de riesgo (MUST-modificado): Bajo = 0, medio = 1 u alto ≥ 2 puntos.

tuación y establece un riesgo nutricional MUST-Modificado para el paciente. Este riesgo nutricional es visible mediante alertas en los puntos clave del tratamiento dietético de los pacientes, es decir, en los procesos asistenciales, en la farmacia y en la cocina. Las alertas se muestran en pantalla con distintos colores atendiendo a la gravedad de la desnutrición (fig. 1).

**Tabla III**  
Valoración de parámetros analíticos y antropométricos

Parámetros	No desnutrición	Desnutrición		
		Leve	Moderada	Grave
<b>Parámetros calóricos</b>				
IMC	≥ 18,5 - 25	17-18,4	16 -16,9	< 16
CB (cm)			< 23,5	
% Pérdida de peso				
2 semanas	< 1	1- < 1,5	1,5-<2,5	≥ 2,5
1 mes	< 1,5	1,5-<2,5	2,5-<5	≥ 5
3 meses	< 2,5	2,5-<5	5-<7,5	≥ 7,5
6 meses	< 5	5-<7,5	7,5-<10	≥ 10
7-12 meses	< 7,5	7,5-<10	10-<15	≥ 15
Colesterol (mg/dl)	≥ 180	140-179	100-139	< 100
<b>Parámetros calórico-protéicos</b>				
Linfocitos	≥ 1600	1200-1599	800-1199	< 800
<b>Parámetros proteicos</b>				
Albúmina (g/dl)	≥ 3,5	2,8-3,49	2,1-2,79	< 2,1
Proteínas (g/dl)			< 5	
Prealbúmina (mg/dl)	≥ 18	> 15-17,99	10-15	< 10

Los informes de Riesgo por Desnutrición (INFORNUT<sup>®</sup>) incluyen una orientación diagnóstica basada en estos valores, así como una orientación terapéutica de soporte nutricional. Adaptado de: Documento SENPE-SEDOM<sup>22</sup>

Para ello analiza cada parámetro individual según una escala “modificada” (tabla III)<sup>39</sup> de la contenida en el acuerdo SENPE-SEDOM<sup>27</sup> para después asignar una orientación diagnóstica (fig. 2) y terapéutica. según algoritmos locales incorporados al programa, en función del tipo de desnutrición y de la capacidad de ingesta<sup>39</sup>. Aunque no existen criterios universalmente aceptados para el diagnóstico nutricional, el proceso INFORNUT<sup>®</sup> está abierto a recalcular los criterios de diagnóstico siguiendo las modificaciones de las recomendaciones internacionales. Existen datos analíticos como el cociente prealbúmina/proteína C reactiva que se realizan de forma sistemática en nuestro laboratorio que nos están ayudando a aproximarnos a los conceptos de malnutrición relacionada con enfermedad aguda de las recomendaciones A.S.P.E.N.<sup>43</sup>

Independientemente de la denominación del formato de información relevante desde el punto de vista nutricional, MUST, NRS, etc., los datos antropométricos y analíticos de desnutrición son similares para la detección del riesgo, valoración nutricional y orientación diagnóstica; de ahí que los niveles de albúmina o la pérdida de peso sean dos estándares utilizados a lo largo de todo el proceso. Vincular cribado con valoración, diagnóstico y tratamiento es, por su importancia, la vocación de INFORNUT<sup>®</sup>.

Finalmente, en la tercera fase, que da nombre al programa, se obtendrá el Informe de Riesgo por Desnutrición (IRD) para formar parte de la Evolución Clínica en la Historia del paciente (Anexo 1) —en este anexo está comprimido el IRD para ocupar una sola hoja, normalmente ocupa dos con la validación digital automática de los facultativos responsables del proceso y la firma del responsable del paciente—. El IRD tiene otra hoja para la parte de Evolución de Enfermería que contiene orientación de cuidados de enfermería.

Codificación del Episodio Clínico: por último el sistema asocia de manera automática a los episodios los

códigos CIE-9 MC<sup>44</sup> correspondientes al grado y tipo de desnutrición del paciente a través del algoritmo de diagnóstico desarrollado. La información nutricional se incluye también de manera automática en los informes de continuidad de cuidados al alta para que los profesionales de Atención Primaria puedan seguir dando respuesta a las necesidades específicas de este tipo de pacientes.

### Cálculo del rendimiento del Proceso en sus diferentes fases

Sobre el total de ingresos con estancias mayores de tres días habidos en los años 2008 y 2010 se contabilizaron el número absoluto y porcentajes de: pacientes objeto de cribado analítico con alerta de riesgo medio o alto de desnutrición, así como el subgrupo de estos últimos que, habiendo sido objeto de valoración según los cuestionarios descritos para la segunda fase del proceso, se les obtuvieron el correspondiente IRD.

Para cuantificar y mejorar las tasas de codificación de desnutrición y procedimientos de soporte nutricional, se implementó un plan de actuación conjunto entre Unidad de Gestión Clínica (UGC) Endocrinología y Nutrición / Equipo de Soporte Nutricional, UGC Farmacia / Sección de Nutrición, Servicio de Documentación Clínica, Comisión de Nutrición y Servicio de Sistemas de Información. Se utilizaron las siguientes herramientas de codificación:

- Informes de Alta y documentación de respuesta a Hojas de Consulta.
- IRD del programa INFORNUT<sup>®</sup> ya descrito (existe proyecto de mejora para su auto-codificación tras validación digital).
- Informes de Caso Nutricional tras finalizar nutrición parenteral (NP), obtenidos según el programa

		IMC o % Pérdida de Peso/Tiempo (el más grave)					No medido IMC ni PP/T	
		Normal N	Leve L	Moderada M	Grave G	CB < 23,5	CB ≥ 23,5 o no medido	
		Normal N	Leve L	Moderada M	Grave G			
Albúmina o prealbúmina o proteínas totales (el más grave)	Normal N	No Desnutr.	Cal. 263.1	Cal. 263.0	Cal. 261	Cal. 263.0	Sin diagnóstico	
	Leve L	Hipo-albúminemia 273.8	Cal-Prot 263.8	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. no especificada (Si colesterol < 140 o linfocitos < 1200). 263.9	
	Moderada M	Proteica moderada 260	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 263.8		
	Grave G	Proteica grave 260	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262		
Sin datos analíticos: pedir cribaje nutricional en analítica								

Fig. 2.— Algoritmo de orientación diagnóstica INFORNUT<sup>®</sup> (Codificación SENPE-SEDOM).





**Datos del Enfermo**

Nº Historia: \_\_\_\_\_ NUI/SA: \_\_\_\_\_ Apellidos y Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**Datos del Ingreso**

N.Ingreso: **12003191A** Planta: **6** Habitación: **66** Cama: **1** Fecha del Ingreso: **06/02/2012** Diagnóstico al Ingreso: **PANCREATITIS AGUDA**

Fecha del Alta: \_\_\_\_\_ Servicio Responsable: **DIGESTIVO**

**Cribaje Nutricional Analítico**

ALBÚMINA	2.09 g/dl	09/02/2012
COLESTEROL	92.00 mg/dl	09/02/2012
LINFOCITOS	0.72 cel/ml	09/02/2012
PROTEINAS TOTALES	3.96 g/dl	09/02/2012

Riesgo Analítico: **ALTO** Fecha de la Muestra: **06/02/2012 08:53**

**Riesgo Nutricional MUST-Modificado**

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Talla	Circunf. Brazo	Peso Actual	Peso Habitual	Ingesta estimada en los últimos 5 días
<b>22,43</b>	<b>158 cm</b>		<b>56 Kg</b>	<b>62 Kg</b>	<b>De 1/4 parte a la mitad</b>
Dieta	Pérdida de Peso	Riesgo Nutricional			
<b>BLANDA DIABETICA SIN SAL</b>	<b>10 % en 1 mes</b>	<b>ALTO</b>			

**Soporte Nutricional Prescrito**

Nutrición: \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_

**Orientación Diagnóstica (CIE-9-MC)**

Descripción: **DESNUTRICIÓN CALÓRICO-PROTÉICA SEVERA 15/02/2012**

Valoración: \_\_\_\_\_

**Orientación Terapéutica**

Come entre ¼ y ½ de la dieta oral prescrita y no cubre la mitad de sus requerimientos.  
En primer lugar se tratará de mejorar la ingesta proteica de la dieta. Después:  
Si buena capacidad de beber líquidos adicionales pautar 1.000 - 2.000 ml de NE Estándar o Hiperproteica ± fibra.  
Si capacidad de ingesta líquida limitada intentar ingesta oral de 4-6 uds/día de dieta de NE concentrada ± fibra.

Consultar Póster de Nutrición Artificial. Si patología específica seleccionar la dieta indicada. Asesoramiento adicional de Soporte Nutricional en la Sección de Nutrición de la UGC de Farmacia.  
Si especial complejidad clínica o complicaciones: considerar dar curso a una Hoja de Consulta al ESN. También se podrá solicitar apoyo de Enfermería o Dietética.

NOTA: Confirmar con la restante información clínica y registrar en el Informe de Alta.

HOJA PARA EVOLUCIÓN CLÍNICA

Anexo 1.—Informe de riesgo por desnutrición.

ma NUTRIDATA®, que incluyen valoración del estado nutricional y procedimientos de NP o nutrición enteral (NE) empleados.

- Hojas de Tratamiento de pacientes en Unidades de Críticos, codificados desde Farmacia mediante acceso con clave en el programa de Documentación, al igual que los anteriores informes de casos de NP.
- Por último, también fue herramienta de codificación una aplicación informática local que, analizando los datos de prescripción volcados en la aplicación X-FARMA® o Dominion®, codifica todas las NPT, NP binarias ≥ 2000 ml, y NE ≥ 1000 kcal.

**Cálculo de las Tasas e impacto en Índice de Complejidad**

Los códigos empleados para desnutrición y procedimientos de soporte nutricional fueron los especificados en el acuerdo SENPE-SEDOM<sup>27</sup> que detallamos a continuación:

Para el cálculo de las tasas de codificación se han utilizado el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de nuestro centro y el global andaluz registrado en Servicio de Producto Sanitario del Servicio Andaluz de Salud (SAS). Se midieron en % altas dadas para los años 2009 y 2010, diferenciándose las referidas a diagnósticos de desnutrición, procedimientos de soporte



nutricional, diagnósticos asociados a procedimientos (en el mismo paciente), y también la tasa de aquellos que tuvieron algún código CIE-9 MC<sup>44</sup> de los definidos en consenso SENPE-SEDOM<sup>27</sup>. Para finalizar, se obtuvo el porcentaje de diagnósticos de desnutrición codificados como de grado no especificado sobre el total de códigos. Todos estos datos se procesaron por el servicio de documentación clínica con el programa Alcor-GRD<sup>®</sup> y se agruparon mediante la versión 27.0 del programa agrupador GRD.

*Desnutrición calórica:*

Leve: 263.1.

Moderada: 263.0.

Grave o severa: 261

Grado no especificado: 263.9

*Desnutrición proteica o proteínica:*

En cualquier grado: 260

Hipoalbuminemia: 273.8

*Desnutrición mixta o proteicocalórica*

*o proteínocalórica:*

Leve: 263.8.

Moderada : 263.8.

Grave o severa: 262

Grado no especificado: 263.9

*Desnutrición no especificada:*

Leve: 263.1.

Moderada: 263.0.

Grave o severa: 261

Grado no especificado: 263.9

*Nutrición parenteral:* 99.15.

*Nutrición enteral:* 96.6

Para el cálculo de las TR, se entendió por reingreso de un paciente el que se produce antes de 365 días desde la fecha de alta del episodio índice, sea urgente o programado. Reingreso urgente es el que tiene lugar antes de 30 días desde la fecha de alta del episodio índice. Se calcularon la TR global anual por cualquier causa y modo de ingreso, y la TR urgente causado por procesos pertenecientes a la misma Categoría Diagnóstica Mayor (CDM). Las CDM son agrupaciones, 25 apartados más una pre-categoría diagnóstica mayor, de los GRD en función de órganos o sistemas o de grandes apartados patológicos (sistema nervioso, enfermedades del aparato digestivo, embarazo parto y puerperio, enfermedades infecciosas o parasitarias, traumas múltiples significativos...)

Se entiende por Complejidad Media o IC de un hospital el Peso Medio de GRD —o Case Mix— de todos los episodios, excluyendo aquellos pacientes agrupados en un GRD con Peso = 0 (GRD inespecíficos). La consigna de códigos CIE-9-MC<sup>44</sup> para desnutrición y/o procedimientos de soporte, podría incidir en la casuística al convertir un proceso no complicado en otro con complicación o comorbilidad (CC), o bien en un proceso con complicaciones o comorbilidades mayores (CCM), esto último sólo con los códigos 260, 261, 262, 263.8. Ello implicaría que esos procesos con complicación se rela-

cionarían con una mayor demanda de recursos y costes asociados<sup>12,34,37</sup>. Pero en algunas circunstancias un proceso no se ve alterado por la desnutrición ya que *per se* el proceso tendría la máxima complejidad. Ello ocurre, por ejemplo, en determinadas neoplasias. La casuística del hospital, desde la perspectiva de los GRD, se relaciona con la demanda de recursos y costes asociados por ese tipo de pacientes. Una casuística más compleja significa que el hospital trata a pacientes que precisan de más recursos hospitalarios. Para calcularla se le asigna a cada GRD un peso que pondera esa complejidad. El impacto en el IC se obtiene retirando de la base de datos los citados códigos para obtener un IC exento de su influencia; la diferencia la expresamos en centésimas o en porcentaje del IC.

Los de CMBDS de los años 2009 y 2010 han sido actualizados en 2012 y su complejidad es el resultado de agrupar el CMBD de 2009 y el de 2010 con el AP GRD versión 27.0 por lo que presentan un índice de complejidad con diferencias —al alza o a la baja— respecto a los datos oficiales del Servicio Andaluz de Salud para esos años que fueron procesados con la versión AP 23.0 para el año 2009. (Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria: Grupos Relacionados por el Diagnóstico. Andalucía 2009. <http://www.sas.junta-andalucia.es/publicaciones/Listadodeterminado.asp?idp=377>) y AP 25.0 en el año 2010 (Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria: Grupos Relacionados por el Diagnóstico. Andalucía 2010. <http://www.sas.junta-andalucia.es/publicaciones/Listadodeterminado.asp?idp=439>)

## Justificación de Costes de Hospitalización

Una parte de los costes totales del hospital son imputados a costes de hospitalización; quedan excluidos: consultas externas, CMA, hospital de día, sesiones de radioterapia, urgencias de no ingresados, etc. A su vez se podría considerar un coste “neto” de hospitalización excluyendo los gastos proporcionales que le corresponden por Servicios Básicos (mantenimiento, hostelería y limpieza o administración generales) y por Servicios Intermedios (farmacia, rayos, laboratorio, etc) que, por tanto, incluiría sólo: capítulo 1, fungibles, medicamentos, prótesis, reactivos y material limpieza propios de hospitalización. Para el cálculo de justificación de costes se utilizó el coste total de hospitalización, no el “neto”.

A partir de los datos registrados en el Servicio de Control Financiero según el sistema de Contabilidad Analítica de Andalucía<sup>45</sup> (Coan-hyd<sup>®</sup>), conocidos, los Costes netos de hospitalización y los Puntos totales de GRD de hospitalización, se calculó el coste por punto de GRD. Una vez conocido el impacto en centésimas de la codificación de desnutrición y procedimientos en el IC, calculado el porcentaje que representa sobre el mismo, multiplicado este porcentaje de impacto por el total de puntos GRD de hospitalización obtenemos los puntos debidos a dicha codificación. Multiplicando el número de puntos por el coste por punto se obtuvieron las cifras de coste que estarían justificadas por esta actividad; en caso contrario se imputaría a ineficiencia.

De los datos de consumo reportados por Farmacia al Servicio de Control Financiero se obtuvieron las cifras de costes por consumo de soporte nutricional. Finalmente se compararon dichos costes con los costes justificados por codificación. Por cambios en los programas y bases de datos ambos servicios no fue posible disponer de los datos de los años 2009 y 2010, hubo que conformarse con los obtenidos para periodos anuales más recientes, para los que se calcularon también los costes por alta dada y por estancia. Sirvan como referencia, aunque esto supone una limitación.

### El propio modelo asistencial como material y método

Con todo, los autores consideramos que la principal herramienta para este trabajo fue —y lo sigue siendo— nuestro propio modelo asistencial netamente participativo. Un equipo de apoyo al uso racional del soporte nutricional y manejo de la desnutrición que, con las características de interdisciplinaridad propias de la Nutrición Clínica, promueve la detección precoz de la desnutrición hospitalaria así como las buenas prácticas clínicas y el mayor grado de autonomía por el conjunto de los profesionales sanitarios del centro. Asesora y hace un seguimiento de las prácticas sin asumir la exclusiva del manejo de esta herramienta terapéutica; aunque interviniendo de oficio o en respuesta a interconsultas. De esta forma ejerce su liderazgo clínico en materia de nutrición<sup>39</sup>. Esta filosofía de trabajo, con más de dos décadas de experiencia, ha sido expuesta por miembros de nuestro equipo, no solo en los trabajos ya citados, sino en cuantas comunicaciones, ponencias a congresos, cursos, foros de debate o recomendaciones de grupos de trabajo en los que hayamos participado. La implantación en nuestro centro de este modelo asistencial pasó por impartir —hasta hoy— diez cursos de “Bases en nutrición clínica artificial” para personal facultativo así como

varias ediciones de posters y guías de bolsillo con los protocolos básicos; todo ello con la colaboración de los miembros de la Comisión de Nutrición de nuestro hospital. Nuestra propia actuación, siempre con carácter docente, contribuye a la formación y consiguiente autonomía del resto de profesionales sanitarios. Otros centros se han sumado ya a este cambio de enfoque<sup>46</sup>.

### Resultados

El rendimiento en las diferentes fases del proceso INFORNUT® durante los años 2008 y 2010 se muestra en la tabla IV.

Las tasas de codificación de diagnósticos de desnutrición y de procedimientos de soporte nutricional obtenidas para los años 2009 y 2010, tanto para el conjunto de hospitales de Andalucía como para el Hospital Virgen de la Victoria, expresadas en % altas dadas, quedan recogidas en la tabla V.

En la tabla VI se recoge el impacto que, durante los años 2009 y 2010, tuvo la codificación de diagnósticos de desnutrición y procedimientos de soporte nutricional en el IC del hospital, mediado por cambios del peso medio de GRDs. Asimismo, para esos mismos años, se recogen en la tabla VI las EM, TM y TR globales del hospital y las de aquellos pacientes que al alta fueron objeto de codificación de desnutrición dentro del CMBD por parte del servicio de documentación clínica; todo ello a partir de las herramientas de codificación y documentación descritas anteriormente.

La tabla VII recoge el resultado del estudio de justificación de costes de hospitalización en 2009 y 2010, precisando la cantidad justificada por efecto de nuestra actividad.

Por último, la tabla VIII recoge los costes por consumo de soporte nutricional en los periodos de noviembre a octubre de los últimos dos años registrados en contabilidad, tanto globales como por alta y por estancia.

Año	nº Ingresos (estancia > 3 días)	Cribados FILNUT- Escala (%/n.º)	Alarma de Riesgo medio/alto (%/n.º)	Valorados MUST- modificado IRD (%/n.º)
2008	12.000	31,0 / 3.720	48,4/1.800	58,3/1.050
2010	13.270	27,3 / 3.620	50,6/1.830	52,1/954

Tasas de codificación (% altas dadas)	Andalucía		H. U. Virgen de la Victoria	
	2009	2010	2009	2010
Año	558.819	543.994	20.805	20.554
Altas dadas				
DIAGNÓSTICO (D)	9,5	11,6	31,5	35,5
PROCEDIMIENTOS (P)	21,2	21,4	46,8	51,5
D + P	3,5	4,6	24,7	26,8
Alguno (D o P)	26,8	28,4	53,6	60,2
% Diagnósticos grado no especificado	44,1	40,8	22,7	29

**Tabla VI**  
*Impacto de la desnutrición en el índice de complejidad, estancia y tasas*

<i>Hospital Universitario Virgen de la Victoria</i>		2009	2010
<b>Índice de Complejidad (IC)</b> o Complejidad Media. D = Diagnósticos de Desnutrición P = Procedimientos de Soporte	Global	2,12	2,19
	Excluidos D	2,09	2,15
	Excluidos D + P	2,08	2,15
	Solo Pacientes con D	6,84	6,79
<b>Estancia Media (EM, días)</b>	Global	9,72	9,19
	Pacientes con D	31,63	31,81
<b>Tasa de Mortalidad % (TM)</b>	Global	5,66	5,17
	Pacientes con D	21,79	21,78
<b>Tasa de Reingreso % (TR)</b> Sea urgente o programado, en 365 días posteriores al alta	Global	15,27	15,13
	Pacientes con D	24,24	26,71
TR “urgente” en 30 días posteriores al alta y para misma CDM de GRD	Global	2,93	2,84
	Pacientes con D	5,49	5,48

CDM: Categoría Diagnóstica Mayor GRD: Grupo relacionado con el Diagnóstico

**Tabla VII**  
*Justificación de costes*

*Estudio de justificación de costes por codificación de Desnutrición y Soporte Nutricional según el sistema de contabilidad analítica de Andalucía —Coan-HyD—. H. Virgen de la Victoria*

Año de Hospitalización (H)	2009	2010
Coste total global del H.V.V (€)	257.398.133	257.757.798
<b>Coste total de Hospitalización* (H) (€)</b>	109.439.344	118.725.103
Puntos totales de GRD	72.451	77.322
<b>Puntos de GRD de H</b>	44.106	45.242
<b>Coste / punto de GRD de H (€)</b>	2.481,6	2.624,3
<b>Impacto en codificación en IC</b>	0,04 (1,88%)	0,04 (1,82%)
<b>Puntos de GRD de H por códigos D+P</b>	832,2	822,2
<b>Coste justificado (€)</b>	2.065.187,5	2.157.699,4

\* Incluye repercusión en hospitalización de costes de Servicios Básicos e Intermedios.

## Discusión

El proceso INFORNUT® presentaba dos puntos críticos que disminuían su rendimiento en las fases sucesivas de cribado y valoración. Para su mejora continua se planeó implementar, entre otras, las medidas siguientes:

- Al generar el ingreso hospitalario en el programa de admisión, a través del programa DIRAYA (programa de gestión clínica empleado en el Servicio Andaluz de Salud), se producirá —de forma automática, impresa o digital— una petición de analítica de cribado nutricional.

- Vincular a incentivos de productividad de enfermería la realización del test MUST-modificado en respuesta a la alarma de riesgo para la obtención del IRD según el programa INFORNUT®.
- Como alternativa a la medida anterior, implementar campaña de motivación en los facultativos responsables de los pacientes objeto de alarma de riesgo a fin de que ellos mismos cumplimenten en sus pacientes los datos necesarios para llegar al IRD.

Generalizar hoy la petición de un cribado analítico al ingreso tiene, a nuestro juicio, una relación coste-beneficio muy positiva. En nuestro centro, el coste —para 2013— de las determinaciones analíticas que puntúan en FILNUT-Escala<sup>22</sup> era el siguiente: Albúmina 0,11 €; Colesterol total 0,097 €; Hemograma con recuento 0,51 €; Proteínas totales (PT) 0,10 € y Prealbúmina (PR) 0,74 €. Teniendo en cuenta que a todo paciente que ingresa se le solicita —como mínimo— un hemograma, la petición adicional de albúmina y colesterol supone un coste de 0,207 €. Por muy pocos céntimos adicionales al ingreso no se puede discutir hoy el beneficio de un cribado nutricional que evita un coste muy superior, a saber: el del tiempo que se precisa para realizar otros tipos de cribados en base a cuestionarios que requieren además pesar y tallar a todos los pacientes que ingresan<sup>23</sup>. Según el sistema de puntuación de nuestro filtro no son imprescindibles —pero sí muy útiles— la PT y PR ya que, en cualquier momento a lo largo del ingreso pueden dar lugar a puntuación<sup>22</sup>. Con

**Tabla VIII**  
*Costes\* por consumo de nutrición artificial (€)*

Periodo	Nutrición enteral	Nutrición parenteral	Total N. Artificial	Altas dadas	Coste/alta€	Estancias	Coste/estancia€
Nov. 2011 a Oct. 2012	149.034,53	286.178,87	435.213,40	20.675	21,05	167.852	2,59
Nov. 2012 a Oct. 2013	86.378,00	280.443,55	366.821,55	20.156	18,20	165.094	2,22

\* Incluye sólo los precios de componentes adquiridos por farmacia.

el cribado analítico centraríamos el proceso en aquellos pacientes con riesgo medio o alto. El programa y proceso está diseñado de forma que puedan responder al mismo: el enfermero del paciente, el facultativo responsable del mismo, personal de enfermería o facultativos pertenecientes al equipo o unidad de soporte nutricional.

Aún con sus limitaciones, el proceso ha facilitado el acceso al diagnóstico de la desnutrición o al conocimiento del riesgo de padecerla, así como a la prescripción de los procedimientos y/o suplementos para remediarla, alcanzando a más de 3.600 pacientes anuales. Entendemos que la eficiencia es alta, ya que el esfuerzo de personal y tiempo se reduce al dirigirse sólo a los pacientes de riesgo medio y alto, y a obtener el máximo beneficio de la intervención posterior, puesto que del MUST-modificado realizado se obtienen, al confluir con los datos analíticos, la información suficiente para llegar a una orientación diagnóstica y terapéutica en lugar del simple cribado. Es de todos sabida la sempiterna dificultad que tiene implementar un cribado en base a peso y talla de los pacientes al ingreso. Ya en 2008<sup>42</sup> comunicamos el resultado obtenido cuando hicimos el test de cribado MUST en positivos FILNUT: sobre 568 pacientes con riesgo FILNUT-Escala medio o alto el 100 % resultó ser de riesgo MUST medio (25,9) o alto (74,1). Esto, sumado al argumento del coste de personal, nos confirmó en la idea de empezar por el filtro analítico la tarea de detectar pacientes que requieran algún tipo de intervención nutricional.

La coordinación interdisciplinar del equipo, el carácter descentralizado de nuestro proceso, los acuerdos alcanzados y las herramientas utilizadas, mejoran las tasas de codificación hasta resultados muy por encima de la media andaluza; siendo tres veces superior en diagnósticos, dos en procedimientos y cinco en procedimientos vinculados a diagnósticos, es decir, actividad asistencial sobre la desnutrición. Aún así nuestras tasas de codificación de desnutrición siguen estando muy por debajo de la prevalencia real. Así hablamos de unas tasas para 2010 del 11,6‰ en Andalucía y 35,5 en nuestro centro, ambas muy por debajo de las descritas en la bibliografía. Queda mucho por hacer para superar esta importante infra-codificación<sup>27,28,32,36</sup>.

Nuestros resultados contribuyen a ajustar al alza el IC —o Complejidad Media— hospitalario, con las repercusiones económicas consecuentes y la justificación de estancias<sup>27</sup> que, de lo contrario, se reputarían ineficientes. Al detraer del CMBD de los años estudiados los códigos desnutrición y procedimientos vemos que el IC disminuye en cuatro centésimas o, lo que es igual, la contribución de su codificación al índice es de esas cuatro centésimas, lo que nos parece una aportación importante y coherente con los hallazgos previos<sup>27,28</sup>. El hecho de que en 2010 la codificación de NP y NE no aportara complejidad sobre la ya aportada por la desnutrición se puede deber a la aproximación usual de la cifra a solo dos decimales. Pero además, influyó el hecho de nuestra mayor tasa de tratamientos asociados a diagnósticos, que no añadirían complejidad a éstos; también el hecho de que en determinadas situaciones clínicas la codificación de estos, e incluso de la propia desnutrición, no aporta ya

más peso al GRD correspondiente, como ya ha sido descrito por otros autores con cambio de GRD en el 24 o 27% de los casos<sup>27,29,32</sup>. Pese a ello, es muy significativo ver (tabla VI) cómo la complejidad de un supuesto hospital virtual con solo aquellos pacientes en cuyo CMBD al alta figura un código de desnutrición es tres veces mayor que la complejidad media. Hemos de considerar que nuestro centro, con 2,19 de IC en 2010, es el de mayor complejidad de Andalucía; siendo la complejidad media del conjunto de hospitales del SAS de 1,76; según los datos registrados en Contabilidad Analítica de Gestión por Centros de responsabilidad del Servicio Andaluz de Salud. Sistema InforCoan (a 18 de diciembre de 2012).

Los resultados de EM y TM redundan en que las patologías que cursan con desnutrición —y ésta llega al CMBD— tienen morbilidad y mortalidad muy superior, llegándose a multiplicar por tres la EM y por cuatro la TM. Estos resultados son consistentes con los del estudio PREDYCES<sup>11</sup> así como con los de Ockenga<sup>32</sup> o Lim<sup>36</sup>. Ha de tenerse en cuenta también que cuando se ajusta el cálculo por edad cambian las tasas de mortalidad. En cuanto a las TR preferimos fijarnos, al igual que otros autores<sup>10</sup>, en la TR urgente, es decir, en los 30 días posteriores al alta del episodio en estudio, pero con una concreción: que se haya producido por la misma Categoría Diagnóstica Mayor (CDM) correspondiente al GRD, y ello para no contabilizar como motivado por desnutrición un ingreso posterior motivado por un cuadro clínico que no tiene nada que ver con el anterior. Sería el caso por ej. de un tumor gástrico que reingresa para operarse de cataratas. Ésta TR “urgente” es 1,9 veces mayor en los pacientes con registro de desnutrición. Lógicamente escapan a esta tasa los reingresos en otros hospitales. Otros autores<sup>36</sup>, sin embargo, emplean la TR a los 15 días del alta, con resultados similares.

La comparación de estos resultados con estudios anteriores resulta compleja, puesto que difieren en el método de cribado o valoración utilizados, las características basales de la población de estudio y su diagnóstico principal, la definición de desnutrición seguida, los términos económicos empleados y los sistemas GRD aplicados a los diferentes países. El hecho de que nuestros resultados estén referidos a la totalidad de altas dadas, sin criterios de exclusión, obtenidos a través del sistema normalizado de trabajo, sin codificación “ad hoc”, entendemos que tienen un valor añadido al poderse considerar resultados estructurales. Conociéndose la prevalencia y el impacto económico de la desnutrición<sup>9,25,33</sup>, se hace necesario disponer de herramientas que mejoren su diagnóstico y posterior codificación, lo que generaría posibilidad de reembolso económico<sup>32</sup> en un sistema de financiación hospitalaria que tuviese como base la complejidad.

Las cuatro centésimas que aporta al IC la codificación de nuestra actividad diagnóstica y de tratamiento nutricional, traducidas en coste de hospitalización justificado, suponen una cantidad —2 millones de €— entre cinco y seis veces superior al coste originado por los tratamientos de soporte que, en cualquier caso, son —o hubieran debido ser— necesarios. Ello avala la eficiencia de esta actividad, añadida a su eficacia clínica.



El proceso INFORNUT® emplea aplicaciones propias y software libre (gratuito); semejante desarrollo sería —en principio— asequible en otros centros. DIRAYA es el sistema de información que da soporte a la Historia Digital Única de Andalucía. Como reto para el futuro podemos decir que en estos momentos estamos intentando dar los primeros pasos para trasladar todo el conocimiento adquirido en la puesta en marcha del sistema en nuestro hospital a DIRAYA y así difundir sus ventajas al resto de hospitales públicos de Andalucía. A tal efecto participamos en un equipo funcional de desarrollo dentro de dicho programa. DIRAYA dispone de un módulo denominado Módulo de Peticiones Analíticas (MPA) que permite la gestión de todas las peticiones a los laboratorios de análisis clínicos, así como la distribución a los distintos laboratorios y la recepción de los resultados proporcionados por éstos. Las pruebas analíticas están codificadas de manera única para toda Andalucía, por lo que el filtrado de los resultados de las determinaciones necesarias para el algoritmo de detección de la desnutrición es inmediato. La gestión de la mensajería entre los distintos sistemas y módulos que forman DIRAYA hacen uso de HL7, lo que facilita que la información llegue a su destino correctamente. Sin embargo, habría que solventar que, como mencionamos anteriormente, TOS no trabaja con HL7. Una vez se aplique el algoritmo, el sistema generará las alertas y recomendaciones necesarias sobre los pacientes, con la ventaja de que esta información podrá ser accesible desde cualquier punto del Sistema Sanitario Público de Andalucía. Pensamos que esto podría hacerse igualmente extensible a sistemas de información de otras comunidades.

## Conclusiones

Conscientes de que la calidad asistencial presupone equidad, creemos que el proceso INFORNUT® potencia la igualdad de acceso al diagnóstico de desnutrición y su tratamiento de soporte nutricional, que llega a más pacientes aprovechando con eficiencia los recursos humanos y económicos, teniendo en cuenta el contexto económico actual.

La coordinación interdisciplinar del equipo, el carácter multidisciplinar y participativo del proceso y las herramientas utilizadas, mejoran las tasas de codificación hasta resultados muy por encima de la media andaluza. Estos resultados contribuyen a ajustar al alza el IC hospitalario, incidiendo de manera importante en la justificación de costes hospitalarios y demostrando la eficiencia de la actividad clínica de estos equipos.

## Referencias

- García de Lorenzo A, Álvarez Hernandez J, Planas M, Burgos R, Araujo K. Multidisciplinary consensus on the approach to hospital malnutrition in Spain. *Nutr Hosp* 2011; 26: 701-10.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R y cols. The Malnutrition Prevalence Group. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. *Clin Nutr* 2000; 19: 191-5.

- Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW y cols. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1232-9.
- Korfali G, Gundogdu H, Aydinoglu S, Bahar M, Besler T, Moral AR y cols. Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey. *Clin Nutr* 2009; 28: 533-7.
- Marco J, Barba R, Zapatero A, Matia P, Plaza S, Losa JE y cols. Prevalence of the notification of malnutrition in the departments of internal medicine and its prognostic implications. *Clin Nutr* 2011; 30: 450-4.
- Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008; 27: 5-15.
- Ocón J, Celaya S. Implicaciones clínicas de la desnutrición hospitalaria. In: García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M (eds.). Libro blanco de la desnutrición clínica en España. Acción Médica: Madrid 2004; 61-70.
- Burgos R, Sarto B, Elío I, Planas M, Forga M, Cantón A y cols. Prevalence of malnutrition and its etiological factors in hospitals. *Nutr Hosp* 2012; 27: 469-76.
- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994; 308: 945-8.
- Pérez de la Cruz A, Lobo Tamer G, Orduna Espinosa R, Mellado Pastor C, Aguayo de Hoyos E, Ruiz Lopez MD. Desnutrición en pacientes hospitalizados: prevalencia e impacto económico. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 201-6.
- Lobo Tamer G, Ruiz Lopez MD, Pérez de la Cruz AJ. Desnutrición hospitalaria: relación con la estancia media y la tasa de reingresos prematuros. *Med Clin (Barc)* 2009; 132: 377-84.
- Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, Leon-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Perez S, García-Lorda P y cols. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES Study. *Nutr Hosp* 2012; 27: 1049-59.
- Committee of Ministers. Resolution ResAP (2003) on food and nutritional care on hospitals. Council of Europe: Strasbourg 2003. Disponible en: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=85747>.
- National Collaborating Centre for Acute Care. Nutrition support in adults: Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. London. National Collaborating Centre for Acute Care at the Royal College of Surgeons of England: 2006. Disponible en: [http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/cg032\\_nice\\_guideline.pdf](http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/cg032_nice_guideline.pdf).
- García de Lorenzo A, Álvarez J, Calvo MV, Ulibarri JI, del Rio J, Galban C y cols. Conclusions of the II SENPE discussion forum on: hospital malnutrition. *Nutr Hosp* 2005; 20: 82-7.
- Ulibarri JI, Burgos R, Lobo G, Martínez MA, Planas M, Pérez de la Cruz A y cols. Recomendaciones sobre la evaluación del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados. *Nutr Hosp* 2009; 24: 467-72.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22: 415-21.
- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26: 1SA-138SA.
- Ulibarri Pérez JI, González-Madroño Giménez A, González Pérez P, Fernández G, Rodríguez Salvanés F, Mancha Álvarez-Estrada A y cols. Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17: 179-88.
- Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, Guzmán de Damas JM, Rioja Vázquez R, Osorio Fernández D, Rodríguez-García LM y cols. Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro —FILNUT— y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2006; 21: 491-504.
- Ulibarri Pérez JI, Picón César MJ, García Benavent E, Mancha Álvarez-Estrada A. Detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17: 139-46.
- Ulibarri J, González-Madroño A, de Villar NG, González P, González B, Mancha A y cols. CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp* 2005; 20: 38-45.

23. Villalobos Gámez JL, Guzmán de Damas JM, García-Almeida JM, Galindo MM, Rioja Vázquez R, Enguix Armada A y cols. FILNUT-escala: justificación y utilidad en el cribaje de riesgo por desnutrición dentro del proceso INFORNUT®. *Farm Hosp* 2010; 34: 231-6.
24. Enguix Armada A, Villalobos Gámez JL, Guzmán de Damas JM. Costes y beneficios de la implantación de un perfil nutricional de laboratorio. Valoración del estado nutricional por el laboratorio. Comité de Publicaciones de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular-SEQC Ed. Mayo 2007.
25. Commission of the European Communities. Together for Health: a Strategic Approach for the EU 2008-2013.: Brussels 2007. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_overview/Documents/strategy\\_wp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/strategy_wp_en.pdf).
26. Álvarez J, Planas M, García de Lorenzo A. Importancia de la codificación de la desnutrición hospitalaria en la gestión clínica. *Actividad Dietética* 2010; 14: 77-83.
27. Álvarez J, Del Río J, Planas M, García Peris P, García de Lorenzo A, Calvo V y cols. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2008; 23: 536-40.
28. Villalobos Gámez JL, del Río Mata J, García-Almeida J. Cambios en los índices de complejidad y de utilización de estancias de 2004. Plan de colaboración del equipo de soporte nutricional con servicios de documentación clínica y farmacia. *Nutr Hosp* 2006; 21: 22.
29. Álvarez-Hernández J, Ortiz P, Salido C, Martínez V, Ausbaugh R. Impacto de la codificación de la desnutrición hospitalaria en la microgestión sanitaria. *Nutr Hosp* 2005; 20 S1: 25-26.
30. Raja R, Lim AV, Lim YP, Lim G, Chan SP, Vu CK. Malnutrition screening in hospitalised patients and its implication on reimbursement. *Intern Med J* 2004; 34: 176-81.
31. Norman K, Schutz T, Kemps M, Josef Lubke H, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr* 2005; 24: 143-50.
32. Funk KL, Ayton CM. Improving malnutrition documentation enhances reimbursement. *J Am Diet Assoc* 1995; 95: 468-75.
33. 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.
34. Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazare M y cols. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr* 2007; 26: 778-84.
35. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22: 321-36.
36. Rowell DS, Jackson TJ. Additional costs of inpatient malnutrition, Victoria, Australia, 2003-2004. *Eur J Health Econ* 12: 353-61.
37. Lim SL, Ong KC, 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.
38. Villalobos JL, Tutau F, Mora R, Mazure R, Minguez A, Rodríguez F y cols. Prescripción y costes de nutrición artificial antes y después de un nuevo protocolo de utilización. *Nutr Hosp* 2000; 15: 71-8.
39. Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, del Río Mata J, Rioja Vázquez R, Barranco Pérez J, Bernal Losada O. Proceso INFORNUT®. In: García-Almeida JM, Villalobos Gamez JL (eds.). Minivadecum nutricional: Málaga 2012; 27-50. ISBN: 978-84-695-7441-6. Disponible en: [http://www.senpe.com/minivadecum2013/miniVadecum\\_hvv.pdf](http://www.senpe.com/minivadecum2013/miniVadecum_hvv.pdf).
40. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M y cols. 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* 2004; 92: 799-808.
41. King CL EM, Stroud MA, Stratton RJ. The predictive validity of the malnutrition universal screening tool (MUST) with regard to mortality and length of stay in elderly patients. *Clin Nutr* 2003; 22 (Supl. 1): S4.
42. Elia M. The "MUST" report: nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the "Malnutrition Universal Screening Tool" ("MUST") for adults. A report by the Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Redditch: British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2003.
43. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 36: 275-83.
44. Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª Revisión Modificación Clínica -9ª edición-. Enero 2014. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación Disponible en: [https://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/index\\_9\\_mc.html](https://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/index_9_mc.html)
45. Muñozerro Muñoz MD SPM, Serrano Garrido A, Martín Fernández D y López Ruiz A. Coan-hyd®, Manual de la aplicación. Servicio Andaluz de Salud, DG de Gestión Económica. Depósito legal: SE-1030-04. 2003. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/contenidos/publicaciones/datos/142/pdf/ManualCoan-hyd.pdf>.
46. Gómez-Candela C, Serrano Labajos R, García-Vazquez N, Valero Perez M, Morato Martinez M, Santurino Fontecha C y cols. Proceso completo de implantación de un sistema de cribado de riesgo nutricional en el hospital universitario La Paz de Madrid. *Nutr Hosp* 2013; 28: 2165-74.



## Artículo especial

# INFORNUT® Process; improves accessibility to diagnosis and nutritional support for the malnourished hospitalized patient; impact on management indicators; two-year assessment

Juan Luis Villalobos Gámez<sup>1,3</sup>, Cristina González Pérez<sup>3</sup>, José Manuel García-Almeida<sup>1,2,4</sup>, Alfonso Martínez Reina<sup>5</sup>, José del Río Mata<sup>6</sup>, Efrén Márquez Fernández<sup>3</sup>, Rosalía Rioja Vázquez<sup>1,2,4</sup>, Joaquín Barranco Pérez<sup>6</sup>, Alfredo Enguix Armada<sup>2,7</sup>, Luis Miguel Rodríguez García<sup>2,8</sup>, Olga Bernal Losada<sup>4</sup>, Diego Osorio Fernández<sup>2,9</sup>, Alfredo Mínguez Mañanes<sup>2,10</sup>, Carlos Lara Ramos<sup>3</sup>, Laila Dani<sup>3</sup>, Antonio Vallejo Báez<sup>2,11</sup>, Jesús Martínez Martín<sup>12</sup>, José Manuel Fernández Ovies<sup>3</sup>, Francisco Javier Tinahones Madueño<sup>5</sup> and Joaquín Fernández-Crehuet Navajas<sup>13</sup>

<sup>1</sup>Nutritional Support Team. <sup>2</sup>Nutrition Committee. <sup>3</sup>Hospital Pharmacy / Nutrition Section. <sup>4</sup>Endocrinology and Nutrition. <sup>5</sup>Clinical Documentation. <sup>6</sup>Information Systems. <sup>7</sup>Laboratories. <sup>8</sup>Internal Medicine. <sup>9</sup>General Surgery. <sup>10</sup>Anesthesiology / Reanimation. <sup>11</sup>Intensive Care Medicine. <sup>12</sup>Financial Control. <sup>13</sup>Preventive Medicine. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria (Virgen de la Victoria University Hospital). Complejo Hospitalario de Málaga (Hospital Complex of Malaga). Spain.

## Abstract

**Introduction:** The high prevalence of disease-related hospital malnutrition justifies the need for screening tools and early detection in patients at risk for malnutrition, followed by an assessment targeted towards diagnosis and treatment. At the same time there is clear undercoding of malnutrition diagnoses and the procedures to correct it

**Objectives:** To describe the INFORNUT program/process and its development as an information system. To quantify performance in its different phases. To cite other tools used as a coding source. To calculate the coding rates for malnutrition diagnoses and related procedures. To show the relationship to Mean Stay, Mortality Rate and Urgent Readmission; as well as to quantify its impact on the hospital Complexity Index and its effect on the justification of Hospitalization Costs.

**Material and methods:** The INFORNUT® process is based on an automated screening program of systematic detection and early identification of malnourished patients on hospital admission, as well as their assessment, diagnoses, documentation and reporting. Of total readmissions with stays longer than three days incurred in 2008 and 2010, we recorded patients who underwent analytical screening with an alert for a medium or high risk of malnutrition, as well as the subgroup of patients in whom we were able to administer the complete INFORNUT® process, generating a report for each.

## PROCESO INFORNUT®; MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL PACIENTE HOSPITALIZADO DESNUTRIDO A SU DIAGNÓSTICO Y SOPORTE NUTRICIONAL; REPERCUSIÓN EN INDICADORES DE GESTIÓN; DOS AÑOS DE EVALUACIÓN

## Resumen

**Introducción:** La alta prevalencia de desnutrición hospitalaria relacionada con la enfermedad justifica la necesidad de herramientas de cribado y detección precoz de los pacientes en riesgo de desnutrición, seguido de una valoración encaminada a su diagnóstico y tratamiento. Existe asimismo una manifiesta infracodificación de los diagnósticos de desnutrición y los procedimientos para revertirla.

**Objetivos:** Describir el programa/proceso INFORNUT® y su desarrollo como sistema de información. Cuantificar el rendimiento en sus diferentes fases. Citar otras herramientas utilizadas como fuente de codificación. Calcular las tasas de codificación de diagnósticos de desnutrición y procedimientos relacionados. Mostrar su relación con Estancia Media, Tasas de Mortalidad y Reingreso urgente; así como cuantificar su impacto en el Índice de Complejidad hospitalario y su efecto en justificación de Costes de Hospitalización.

**Material y métodos:** El proceso INFORNUT® se basa en un programa de cribado automatizado de detección sistemática e identificación precoz de pacientes desnutridos al ingreso hospitalario, así como de su valoración, diagnóstico, documentación e informe. Sobre el total de ingresos con estancias mayores de tres días habidos en los años 2008 y 2010, se contabilizaron pacientes objeto de cribado analítico con alerta de riesgo medio o alto de desnutrición, así como el subgrupo de pacientes a los que se les pudo completar en su totalidad el proceso INFORNUT® llegando al informe por paciente. Se citan otras fuentes documentales de codificación. Del Conjunto Mínimo de la Ba-

**Correspondence:** Juan Luis Villalobos Gámez.  
Hospital Virgen de la Victoria.  
Servicio de Farmacia. Sección de Nutrición.  
Campus Universitario de Teatinos.  
29010 Málaga.  
E-mail: juanluisvillalobos@gmail.com

Recibido: 3-IV-2014.  
Aceptado: 23-IV-2014.

Other documentary coding sources are cited. From the Minimum Basic Data Set, codes defined in the SEDOM-SENPE consensus were analyzed. The data were processed with the Alcor-DRG program. Rates in % of discharges for 2009 and 2010 of diagnoses of malnutrition, procedure and procedures-related diagnoses were calculated. These rates were compared with the mean rates in Andalusia. The contribution of these codes to the Complexity Index was estimated and, from the cost accounting data, the fraction of the hospitalization cost seen as justified by this activity was estimated.

**Results:** Results are summarized for both study years. With respect to process performance, more than 3,600 patients per year (30% of admissions with a stay > 3 days) underwent analytical screening. Half of these patients were at medium or high risk and a nutritional assessment using INFORNUT® was completed for 55% of them, generating approximately 1,000 reports/year. Our coding rates exceeded the mean rates in Andalusia, being 3.5 times higher for diagnoses (35%); 2.5 times higher for procedures (50%) and five times the rate of procedure-related diagnoses in the same patient (25%). The Mean Stay of patients coded with malnutrition at discharge was 31.7 days, compared to 9.5 for the overall hospital stay. The Mortality Rate for the same patients (21.8%) was almost five times higher than the mean and Urgent Readmissions (5.5%) were 1.9 times higher. The impact of this coding on the hospital Complexity Index was four hundredths (from 2.08 to 2.12 in 2009 and 2.15 to 2.19 in 2010). This translates into a hospitalization cost justification of 2,000,000€; five to six times the cost of artificial nutrition.

**Conclusions:** The process facilitated access to the diagnosis of malnutrition and to understanding the risk of developing it, as well as to the prescription of procedures and/or supplements to correct it. The interdisciplinary team coordination, the participatory process and the tools used improved coding rates to give results far above the Andalusian mean. These results help to upwardly adjust the hospital Complexity Index or Case Mix-, as well as to explain hospitalization costs.

(Nutr Hosp. 2014;29:1210-1223)

DOI:10.3305/nh.2014.29.6.7486

Key words: *Disease-related malnutrition. Nutritional screening. Hospital costs. Diagnostic-related group. Mean Complexity or Complexity Index.*

## Introduction

Hospital malnutrition is a common problem in patients admitted to hospital. Values of hospital malnutrition range between 10% and 85% depending on the type of patients studied (elderly, children, medical, surgical, oncology, etc.), the category of hospital to which they are admitted, and the nutritional assessment markers used for patient evaluation. There is consensus that the prevalence of disease-related malnutrition ranges from 20 to 50%<sup>1-6</sup>. When nutritional status is deficient, recovery is delayed, hospital stays are pro-

longed and readmission rates increase, negatively affecting health care costs.<sup>7,8</sup>

**Resultados:** Resumimos aquí un resultado para ambos años estudiados. En cuanto al rendimiento del proceso, más de 3.600 pacientes por año (30% de los ingresos con estancia > 3 días) fueron objeto de cribado analítico. La mitad de ellos resultaron de riesgo medio o alto, de los cuales al 55 % se les completó una valoración nutricional mediante INFORNUT®, obteniéndose unos 1.000 informes/año. Nuestras tasas de codificación superaron a las tasas medias de Andalucía, siendo 3,5 veces superior en diagnósticos (35 %); 2,5 veces en procedimientos (50 %) y quintuplicando la tasa de diagnósticos asociados a procedimientos en el mismo paciente (25 %). La Estancia Media de los pacientes codificados al alta de desnutrición fue de 31,7 días, frente a los 9,5 de global hospitalaria. La Tasa de Mortalidad para los mismos (21,8 %) fue casi cinco veces superior a la media y la de Reingresos “urgentes” (5,5 %) resultó 1,9 veces superior. El impacto de dicha codificación en el Índice de Complejidad hospitalario fue de cuatro centésimas (de 2,08 a 2,12 en 2009 y de 2,15 a 2,19 en 2010). Esto se traduce en una justificación de costes de hospitalización por 2.000.000 €; cinco a seis veces el coste de la nutrición artificial.

**Conclusiones:** El proceso ha facilitado el acceso al diagnóstico de la desnutrición o al conocimiento del riesgo de padecerla, así como a la prescripción de los procedimientos y/o suplementos para remediarla. La coordinación interdisciplinaria del equipo, lo participativo del proceso y las herramientas utilizadas mejoran las tasas de codificación hasta resultados muy por encima de la media andaluza. Estos resultados contribuyen a ajustar al alza el IC hospitalario, así como a la justificación de costes de hospitalización.

(Nutr Hosp. 2014;29:1210-1223)

DOI:10.3305/nh.2014.29.6.7486

Palabras clave: *Desnutrición relacionada con la enfermedad. Cribado nutricional. Costes hospitalarios. Grupo relacionado con el diagnóstico. Complejidad media o Índice de Complejidad.*

longed and readmission rates increase, negatively affecting health care costs.<sup>7,8</sup>

In developed countries the problem of malnutrition particularly affects hospitalized persons. As early as 1994 the high prevalence of malnutrition (40%) and the poor documentation of nutritional information in medical records was made evident, with coding at less than 50% in malnourished patients.<sup>9</sup>

Pérez de la Cruz et al.<sup>10</sup> found a malnutrition prevalence of 0.3% using only anthropometric measurements, and 13.4% considering body mass index. When analyzing biochemical markers, the rate rose to 65.7%.



There was an increase in corresponding costs in relation to duration of hospital stay (68.04% higher in malnourished patients than in normally nourished patients). The same authors studied the relationship of malnutrition on admission to mean stay (MS) and premature readmission rates (RR), finding an increase of 2.7 days in MS.<sup>11</sup>

The PREDyCES<sup>12</sup> multicenter study recently concluded that 23.7% of 1597 patients evaluated presented malnutrition on hospital admission (rising to 37% in those >70 years and 47% in those >85 years). Patients with malnutrition (on admission or discharge) had a significantly higher MS (11.5 days versus 8.5 days,  $p < 0.001$ , and 12.5 days *versus* 8.3 days,  $p < 0.001$  respectively).

Given the importance of the problem of malnutrition, both because of its prevalence, and the clinical and economic consequences involved, various international agencies<sup>13,14</sup> and scientific societies<sup>15-18</sup> have highlighted the need for a screening method that is valid, reliable, reproducible, convenient and coordinated with specific action protocols. There are clinical, automated and mixed screening methods. Most clinical screening methods include subjective and objective data (weight, height, weight changes, changes in food intake, comorbidities, etc.). Automated methods are fundamentally based on analytical data, but also collect other useful objective screening data (diagnosis, age, duration and evolution of illness, resources used, etc.) available in the database of the hospital computer system.<sup>16</sup> In 2005, the II SENPE Discussion Forum<sup>15</sup> noted that given the positive predictive value of filters such as CONUT<sup>®19</sup> and FILNUT<sup>®,20</sup> where weighing and measuring all patients on admission is not possible, these types of information systems must be used to identify those patients who can most benefit from a complete nutritional assessment.

By applying the CONUT<sup>®</sup> analytical nutritional filter, Ulfbarri et al. detected malnutrition on admission in more than a quarter of patients. Among the various causal elements of malnutrition they describe, they highlighted the existence of widespread ignorance about this problem. Thus disease-related malnutrition is common, fails to be detected and worsens during hospital stays, except for a small group of patients (<10%), from among those who would have been detected by the filter method had it been used.<sup>19,21,22</sup>

The INFORNUT<sup>®</sup> process is based on an automated screening program of systematic detection and early identification of malnourished patients on hospital admission, as well as for documentation and reporting.<sup>16</sup> It has three phases.

In the first phase, the analytical nutritional filter, the conditions applied are: albumin <3.5 g/dL and/or total protein <5 g/dL and/or prealbumin <18 mg/dL with or without total lymphocytes <1600 cells/ml and/or total cholesterol <180 mg/dL. The FILNUT-Scale<sup>23</sup> assessment scale is then applied to the positive results. These conditions have been validated as an analytical filter for risk of malnutrition, with a positive predictive value

of 94.1%, sensitivity of 92.3% and specificity of 91.2%.<sup>20</sup> The good cost/benefit ratio of implementing analytical screening at hospital admission, with a cost of less than 0.60 €, seems clear, especially when it increases efficiency and early detection of at-risk patients<sup>24</sup>. The second and third phases of the INFORNUT<sup>®</sup> process are explained in the materials and methods section of this paper.

The resolution on Food and Nutritional Care in Hospitals, issued by the Committee of Ministers of the Council of Europe in 2003,<sup>13</sup> considers that the lack of cooperation between the different groups and levels of professionals involved is one of the factors causing hospital malnutrition and urges the different professionals to work together to provide nutritional care.<sup>25</sup>

We know that coding is a key exercise in health management that is governed by well-established procedures. Proper coding of hospital malnutrition, as a primary or secondary diagnosis, and of therapeutic procedures employed, contributes an understanding of the reality of healthcare activity and resource consumption at each center.<sup>26</sup> Aware of the importance of these measures, the Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SENPE), together with the Spanish Society of Medical Documentation (SEDOM), has contributed to the EU strategy by developing the Consensus Document on Coding Malnutrition SENPE-SEDOM<sup>27</sup>. This document has enabled standardization of the coding process for this condition by assigning specific codes to specific defining terms and optimizing the information on malnutrition, its types and degrees and the methods used for prevention and treatment in hospitals in our National Health System. In 2011, the Multidisciplinary Consensus on Addressing Hospital Malnutrition in Spain<sup>1</sup> ratified the malnutrition criteria established in the SENPE-SEDOM consensus when performing malnutrition screening.

Villalobos Gámez et al.<sup>28</sup> in 2004 measured the impact of coding malnutrition and nutritional support procedures showing a Complexity Index (CI) or Case Mix Index increase from 1.84 to 1.89. This also affected a drop in the Hospital Stay Usage Index from 1.05 to 1.03. Of 21,121 total discharges, they found that this coding caused a change in Diagnosis-Related Group (DRG) in 721 patients (3.41% of the discharges and 24.47% of those coded). The authors concluded that the integrated action of the nutritional support teams with pharmacy, clinical documentation and information systems development services, greatly improved management results. Álvarez Hernández et al.<sup>29</sup> evaluated 10,451 discharges, recoding a sample of 134 patients using information from the nutrition unit. The impact found was an increase of 0.035 in CI.

Another 2004 study in Singapore<sup>30</sup> applied the Subjective Global Assessment (SGA) screening<sup>31</sup> to 658 patients. The authors estimated an overall prevalence of malnutrition of 15%. Malnutrition coding showed increased complexity in 23% of episodes, measured in terms of costs and expected duration of stay. For pa-

tients whose complexity increased through malnutrition coding, an increased case-mix funding of 59.7% was estimated. If none of the cases of malnutrition had been coded, it was estimated that the hospital would have experienced the equivalent of \$16,617 in lost reimbursement.

Following the precedent set by similar studies such as those conducted in the US,<sup>32</sup> the Ockenga group,<sup>33</sup> in 2005, evaluated the effect of the identification and coding of malnutrition in the DRG system adapted to Germany. To do this, they performed SGA<sup>31</sup> screening in 541 patients in the gastroenterology area of a German hospital. The malnutrition rate detected increased from 4% to 19%. Malnourished patients showed a significantly longer hospital stay. The additional malnutrition coding raised the case mix index from 1.53 to 1.65, given that it was only relevant in 27% of patients, because in patients with comorbidities, which in themselves are already complex, the effect of malnutrition may not add differences in severity. However, the malnutrition coding resulted in an overall reimbursement increase of 360€ per malnourished patient. The authors note that this additional reimbursement covered about 75% of the nutritional interventions necessary.

In a study conducted in Portugal,<sup>34</sup> 469 patients from two hospitals were assessed with Nutritional Risk Screening (NRS) 2002.<sup>35</sup> Of these, 42% were classified as nutritionally at-risk patients. Using a multivariate model, it was estimated that the cost of treating a nutritionally at-risk patient was 19% higher than the average for the respective German DRG. Moreover, the hospitalization costs for nutritionally at-risk patients were double those who were not at nutritional risk. From the sample analyzed, and considering the observed case-mix, this may represent a cost increase of between 200 and 1500 €. From an economic point of view, given the low cost of most nutritional interventions, these results support the need for appropriate nutritional screening and nutritional treatment.

In 2011 Rowell<sup>36</sup> published the results of a study involving 256,865 Australian patients admitted between 2003 and 2004. Hospitalization costs were estimated by a least squares regression model that included malnutrition coding, coded malnutrition treatment and severity of disease as factors. Approximately 1.87% of patients were coded as malnourished, but up to 17.3% had a documented diagnosis and/or treatment for malnutrition. Adjusting the model, they estimated the cost to their health system of malnutrition at 10.7 million Australian dollars.

More recently, the prevalence of malnutrition and its impact on outcomes and hospital costs was evaluated in 818 patients at a hospital in Singapore.<sup>37</sup> Through SGA, 235 malnourished patients (29%) were detected, of whom only 3 had been coded as such. Forty-five percent had a longer than recommended hospital stay, according to their DRG, compared to 21% of the normally nourished. Adjusting for age, gender, race and DRG, a greater MS (6.9 vs 4.6 days) and a longer stay

by DRG, RR 15 days from discharge, Mortality Rate (MR) in the first year, and annual hospitalization costs per patient were detected and found to be statistically significant. The authors believe that the adjustment for DRG minimizes the confounding effect of the disease and its complexity. Thus they argue that malnutrition is an independent predictor of hospital stay, readmission, mortality and hospital costs.

Regarding consumption costs for nutritional support, Villalobos et al.<sup>38</sup> studied the difference between 1996 and 1998 produced by the implementation of an instruction protocol. Use of enteral nutrition increased and an approximate cost savings of 99,000€ in parenteral nutrition was seen. The cost per admission fell from 14.86€ to 12.63€ and the cost per stay from 1.54€ to 1.42€ (Original expressed in pesetas, only the purchase prices of components are considered).

## Objectives

To describe the INFORNUT<sup>®</sup> program/process and the tables and algorithms used: Analytical risk rating scale, scale for scoring nutritional risk, assessment scale—for diagnosis—of analytical and anthropometric parameters and the diagnostic orientation algorithm. To present the INForme de Riesgo por desNUTrición (INFORNUT) model for individualized malnutrition risk reporting which, in Spanish, gives the name to the process. To cite other tools used as a coding source.

To quantify performance at different phases of the process, applied to admissions with stays of more than three days, from 2008 through 2010 at the Virgen de la Victoria University Hospital.

To describe the diagnostic coding rates of malnutrition and related therapeutic procedures, according to ICD-9, at our hospital in 2009 and 2010. To compare these coding rates with those described for Andalusia during this period. To quantify the impact of malnutrition on CI, MS, MR and RR at this hospital.

To estimate the justification of hospitalization costs linked to the incidence of coding on the center's CI in 2009 and 2010. Compare this amount with the cost per use of enteral and parenteral nutrition. Calculate the cost of nutritional support given per discharge and per stay.

To show, through its results, that INFORNUT<sup>®</sup> is a tool for integrated teamwork, improving patient access to early diagnosis of malnutrition, nutritional support treatment and coding at discharge, with implications for management indicators.

## Material and Methods

### *Hospital Information Systems Tools*

The project involved several departments, including Information Systems, which provided an analyst-developer tasked with carrying out the applications needed

to meet the functionality requested by the Nutritional Support Team for INFORNUT. In the first stage of analysis we agreed to address the following challenges:

- Integration of data from three environments that were not interconnected at that time:
  - Laboratory
  - Admissions / Hospitalization
  - Nutritional Support Team / Pharmacy.
- Creation of tools for input, storage and management of information to allow interdisciplinary work.

The system performs a daily analytical screening, at dawn, from the analytical results of hospitalized patients, to assess the degree of malnutrition risk for each patient. This information is incorporated into the rest of the information on which the nutritional filter algorithm is based. To carry out this integration of information the free software application Talend Open Studio (TOS) was used. This is an ETL (Extract, Transform, Load) system that allows the extraction of information from one system and its processing and loading into another system. There are no license fees for use, which influenced this choice.

Although, traditionally, the Health Language 7 (HL7) messaging protocol has been used for communication between systems handling health information, when the project was launched TOS lacked these HL7 connectors. For this reason a shared space is used where the Laboratory Information System provides the patients' analytical results, from which TOS extracts the

necessary information. After determining the degree of malnutrition based on the calculation algorithm, TOS transfers the results to the Hospital Information System.

For a better understanding of the results, we briefly describe the INFORNUT® process and program. In the first phase, or nutritional filter stage, a score from a check of the analyses is given according to the FILNUT-Scale (table I)<sup>39</sup> activating a visual risk alarm on the control panel of the ward nurses, as well as on that of the medical department responsible for the patient.

This is followed by a second phase of incorporation of clinical data into the software application (fig. 1) by the nurse, doctor, nutritionist or pharmacist responsible

**Table I**  
*FILNUT-Scale*

Malnutrition risk	No risk	Low	Medium	High
ALBUMIN	≥ 3.5	3.49-3	2.99-2.5	<2.5
Score	0	2	4	6
Serum Prealbumin (mg/dl)*	≥ 18	17.99-15.01	15.-10	<10
Score	0	2	4	6
Total Protein (g/dl)**	≥ 5		<5	
Score	0	5		
Lymphocytes*** totals/ml	≥ 1600	1599-1200	1199-800	<800
Score	0	1	2	3
Cholesterol*** total (mg/dl)	≥ 180	140-179	100-139	<100
Score	0	1	2	3
Total Score	0-1	2-4	5-8	9-12

\* Taken when prealbumin score is higher than that of albumin.

\*\* Scored when neither albumin nor prealbumin are available.

\*\*\* Lymphocytes and total cholesterol are scored only when albumin, prealbumin and total protein score have been scored.

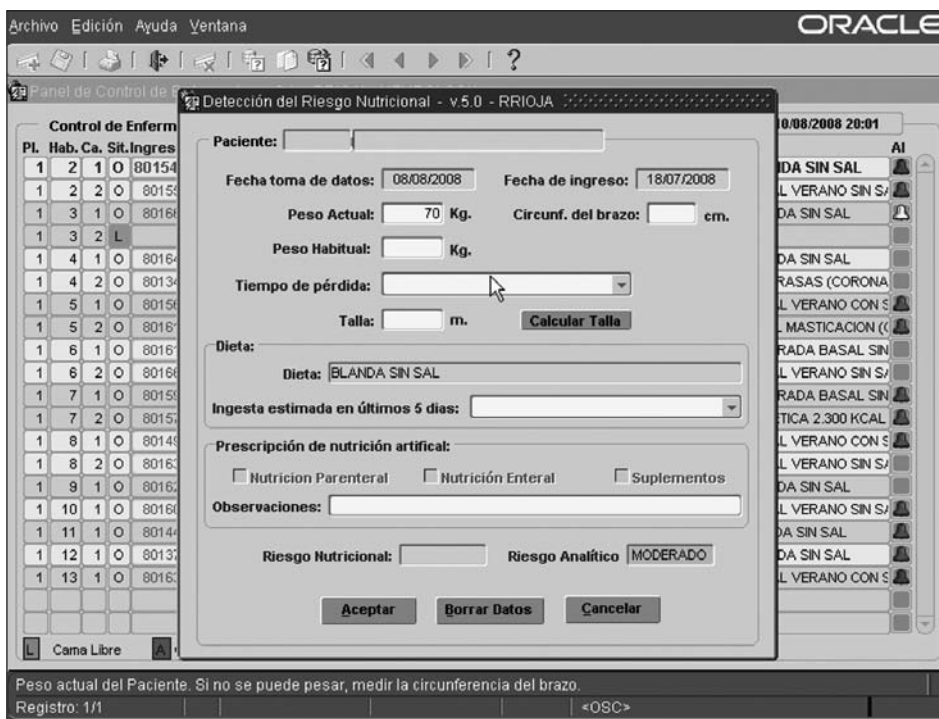


Fig. 1.—Malnutrition risk alarm on Mainake screen.

for each patient, through completion of a MUST<sup>40-42</sup> test the rating scale which was modified for use in the process (Modified-MUST) (table II).<sup>39</sup>

On the same screen the survey on intake by quartiles over the preceding five days is completed, as defined in NRS 2002,<sup>35</sup> leaving a field for notes. Furthermore, functionality within the hospital information system was developed to allow health care personnel to view nutritional risk alarms and introduce anthropometric data to calculate the Modified-MUST. The transverse solutions require more initial analysis and coordination effort, but they provide a greater benefit.

The possibility of carrying out the MUST assessment on any patient admitted, particularly those displaying obvious thinness, regardless of whether an analytical alert was produced, provides the opportunity to detect cases of calorie malnutrition exclusively, as would be the case with anorexia nervosa, that do not affect analytical parameters. There are clinical nutrition care processes recommended by the Health Systems for the different geographical areas of responsibility that prescribe structured tests as a screening measure in hospitalization. In this sense INFORNUT<sup>®</sup> does not contradict these recommendations as the possibility exists of performing this screening test on any patient admitted, regardless of the analytical data. This feature enables the incorporation of this system into other nutritional assessment strategies on admission.

Based on the laboratory data and information collected by the nursing staff, the system performs a recalculation using the scoring algorithm and establishes a modified-MUST nutritional risk for the patient. This nutritional risk is visible through alerts in key points of the patient's dietary treatment, such as in the care processes, pharmacy and kitchen. The alerts are dis-

**Table II**  
*Calculation of modified must nutritional risk*

A. The patient can be weighed and measured.	
<b>1. SCORE by BMI</b>	
BMI ≤ 18.5	2 points
18.5 < BMI < 20	1 point
BMI > 20	0 points
<b>2. Score by % Weight Loss (WL). Patient has been weighed and weight recorded.</b>	
WL ≥ 10	2 points
5 < WL < 10	1 point
WL ≤ 5	0 points
<b>3. Score by insufficient intake due to acute disease. Estimated intake over last five days</b>	
¾ parts or more	0 points
from ½ to ¾ parts	1 point
from ¼ part to ½	2 points
< ¼ part	2 points (eat nothing or almost nothing)
Complete fasting	2 points
B. The patient cannot be weighed or measured.	
Ulna length is measured to calculate the extrapolated size (see MUST table )	
Arm Circumference (AC) is measured	
AC < 23.5 cm	1 point
AC ≥ 23.5 cm	0 points

Overall risk scale (modified MUST): Low = 0, medium = 1 and high ≥ 2 points.

played in different colors depending on the seriousness of the malnutrition (fig. 1).

Each individual parameter is analyzed according to a "modified" scale (table III)<sup>39</sup> based on the scale con-

**Table III**  
*Evaluation of analytical and anthropometric parameters*

Parameters	No malnutrition	Malnutrition		
		Low	Moderate	Severe
<b>Caloric parameters</b>				
BMI	≥ 18.5 - 25	17-18.4	16-16.9	< 16
AC (cm)			< 23.5	
% Weight loss				
2 weeks	< 1	1- < 1.5	1.5-< 2.5	≥ 2.5
1 month	< 1.5	1.5-< 2.5	2.5-< 5	≥ 5
3 months	< 2.5	2.5-< 5	5-< 7.5	≥ 7.5
6 months	< 5	5-< 7,5	7,5-< 10	≥ 10
7-12 months	< 7.5	7.5-< 10	10-< 15	≥ 15
Cholesterol (mg/dl)	≥ 180	140-179	100-139	< 100
<b>Calorie-protein parameters</b>				
Lymphocytes	≥ 1600	1200-1599	800-1199	< 800
<b>Protein parameters</b>				
Albumin (g/dl)	≥ 3.5	2.8-3.49	2.1-2.79	< 2.1
Protein (g/dl)			< 5	
Prealbumin (mg/dl)	≥ 18	> 15-17.99	10-15	< 10

Malnutrition risk report (INFORNUT<sup>®</sup>) includes a diagnostic orientation based on these values and a therapeutic orientation for nutritional support. Adapted from: SENPE-SEDOM<sup>22</sup> Document.



tained in the SENPE-SEDOM agreement.<sup>27</sup> This scale then assigns a diagnostic (fig. 2) and therapeutic orientation based on local algorithms incorporated into the program, depending on the type of malnutrition and intake capacity.<sup>39</sup> Although there are no universally accepted criteria for nutritional diagnosis, the INFORNUT<sup>®</sup> process is open to recalculating diagnostic criteria according to changes in worldwide recommendations. There are analytical data such as the prealbumin/C-reactive protein ratio performed systematically in our laboratory that are helping to bring us closer to the acute disease-related malnutrition concepts of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) recommendations.<sup>43</sup>

Regardless of the name of the relevant information format from the nutritional point of view, MUST, NRS, etc., anthropometric and laboratory data on malnutrition are similar for risk screening, nutritional assessment and diagnostic guidance; hence albumin levels and weight loss are two standards used throughout the entire process. Linking screening with assessment, diagnosis and treatment is, because of its importance, the aim of INFORNUT<sup>®</sup>.

Finally, in the third phase, which gives its name to the program, the Malnutrition Risk Report (MRR) becomes part of the Clinical Course in the patient history (Appendix 1). In this annex the MRR is compressed to fill a single page. It usually takes two pages with automatic digital validation of the person responsible for the process and the signature of the physician responsible for the patient. The MRR has another page for the nurse's progress notes containing guidance on nursing care.

Coding of Clinical Episode: Lastly the system automatically associates an episode with the ICD-9 CM<sup>44</sup>

codes corresponding to the degree and type of malnutrition of the patient through the diagnostic algorithm developed. Nutritional information is also automatically included in the care reports at discharge so the primary care professionals can continue to respond to the specific needs of these patients.

### Calculation of process performance in its different phases

Of total admissions with stays longer than three days incurred in the years 2008 and 2010, the absolute number and percentages were calculated for: patients who underwent analytical screening with an alert for a medium or high risk of malnutrition, as well as the subgroup of the latter for which, having undergone assessment questionnaires as described for the second phase of the process, the corresponding MRR was obtained.

To quantify and improve the coding rates for malnutrition and nutritional support procedures, a joint action plan was implemented between the Clinical Management Unit (CMU) Endocrinology and Nutrition / Nutritional Support Team, CMU Pharmacy / Nutrition Section, Clinical Documentation Department, Committee on Nutrition and Information Systems Department. The following coding tools were used:

- Discharge reports and documentation in response to inter-office consultations.
- MRR for the INFORNUT<sup>®</sup> program already described; (there is an improvement project for auto-coding after digital validation).

		IMC o % Pérdida de Peso/Tiempo (el más grave)					No medido IMC ni PP/T	
		Normal N	Leve L	Moderada M	Grave G	CB		
						< 23,5	≥ 23,5 o no medido	
Albumina o prealbúmina o proteínas totales (el más grave)	Normal N	No Desnutr.	Cal. 263.1	Cal. 263.0	Cal. 261	Cal. 263.0	Sin diagnóstico	
	Leve L	Hipo-albu- minemia 273.8	Cal-Prot 263.8	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 263.8	<b>Cal-Prot. no especificada</b> (Si colesterol < 140 o linfocitos < 1200). 263.9	
	Moderada M	Proteica moderada 260	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 263.8	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 263.8		
	Grave G	Proteica grave 260	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262	Cal-Prot. 262		
Sin datos analíticos: pedir cribaje nutricional en analítica								

Fig. 2.—INFORNUT<sup>®</sup> diagnostic orientation algorithm (SENPE-SEDOM CODING).



### Informe de Riesgo por Desnutrición (IRD)

EQUIPO DE SOPORTE NUTRICIONAL (ESN)  
U.G.C. DE ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN CLÍNICA  
U.G.C. FARMACIA. COMISIÓN DE NUTRICIÓN

#### Datos del Enfermo

Nº Historia:  NUIHA:  Apellidos y Nombre:  Sexo:  Edad:

#### Datos del Ingreso

N.Ingreso:  Planta:  Habitación:  Cama:  Fecha del Ingreso:  Diagnóstico al Ingreso:

12003191A 6 66 1 06/02/2012 PANCREATITIS AGUDA

Fecha del Alta:  Servicio Responsable:

DIGESTIVO

#### Cribaje Nutricional Analítico

ALBÚMINA	2.09 g/dl	09/02/2012
COLESTEROL	92.00 mg/dl	09/02/2012
LINFOCITOS	0.72 cel/ml	09/02/2012
PROTEÍNAS TOTALES	3.96 g/dl	09/02/2012

Riesgo Analítico:  Fecha de la Muestra:

ALTO 06/02/2012 08:53

#### Riesgo Nutricional MUST-Modificado

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Talla	Circunf. Brazo	Peso Actual	Peso Habitual	Ingesta estimada en los últimos 5 días
22,43	158 cm		56 Kg	62 Kg	De 1/4 parte a la mitad
Dieta			Pérdida de Peso		Riesgo Nutricional
BLANDA DIABETICA SIN SAL			10 % en 1 mes		ALTO

#### Soporte Nutricional Prescrito

Nutrición:  Observaciones:

#### Orientación Diagnóstica (CIE-9-MC)

Descripción:

DESNUTRICIÓN CALÓRICO-PROTÉICA SEVERA 15/02/2012

Valoración:

#### Orientación Terapéutica

Come entre ¼ y ½ de la dieta oral prescrita y no cubre la mitad de sus requerimientos.  
En primer lugar se tratará de mejorar la ingesta proteica de la dieta. Después:  
Si buena capacidad de beber líquidos adicionales pautar 1.000 - 2.000 ml de NE Estandar o Hiperproteica ± fibra.  
Si capacidad de ingesta líquida limitada intentar ingesta oral de 4-6 uds/día de dieta de NE concentrada ± fibra.

Consultar Póster de Nutrición Artificial. Si patología específica seleccionar la dieta indicada. Asesoramiento adicional de Soporte Nutricional en la Sección de Nutrición de la UGC de Farmacia.  
Si especial complejidad clínica o complicaciones: considerar dar curso a una Hoja de Consulta al ESN. También se podrá solicitar apoyo de Enfermería o Dietética.

NOTA: Confirmar con la restante información clínica y registrar en el Informe de Alta.

HOJA PARA EVOLUCIÓN CLÍNICA

Annex 1.—Malnutrition risk report.

- Nutritional Case Reports after completing parenteral nutrition (PN) obtained by the NUTRI-DATA® program, including assessment of nutritional status and PN or enteral nutrition (EN) procedures used.
- Treatment Forms of patients in Critical Care Units, coded from the Pharmacy through password access into the documentation program, as well as previous reports of PN.
- Finally, a local software application was also used as a coding tool, analyzing prescription data dumps in the X-FARMA® and Dominion® application, and coding all parenteral nutrition, binary PN ≥ 2000 ml, and EN ≥ 1000 kcal.

#### Calculation of rates and impact on Complexity Index

The codes used for malnutrition and nutritional support procedures were those specified in the SENPE-SEDOM agreement<sup>27</sup> detailed below:

For the calculation of coding rates, the Minimum Basic Data Set (MBDS) from both our center and from the overall figures for Andalusia registered in the Health Product Department of the Andalusian Health Service were used. These were measured in % of discharges in 2009 and 2010, differentiating those related to diagnoses of malnutrition, methods of nutritional support, diagnoses associated with procedures (in the

same patient), and also the rate of those who had an ICD-9-CM code<sup>44</sup> as defined in the SENPE-SEDOM consensus.<sup>27</sup> Finally, we obtained the percentage of malnutrition diagnoses coded as “unspecified degree” out of all the codes. All data were processed by the clinical documentation department with the Alcor-DRG<sup>®</sup> program and grouped using version 27.0 of the DRG grouper program.

*Calorie malnutrition:*

Mild: 263.1.  
Moderate: 263.0.  
Serious or severe: 261  
Unspecified degree: 263.9

*Protein malnutrition:*

Any degree: 260  
Hypoalbuminemia: 273.8

*Mixed or protein-calorie malnutrition:*

Mild: 263.8.  
Moderate: 263.8.  
Serious or severe: 262  
Unspecified degree: 263.9

*Unspecified malnutrition:*

Mild: 263.1.  
Moderate: 263.0.  
Serious or severe: 261  
Unspecified degree: 263.9

*Parenteral nutrition:* 99.15.

*Enteral nutrition:* 96.6

For the calculation of the RR, readmission was considered as readmission of a patient within 365 days from the discharge date for the index event, whether urgent or scheduled. Urgent readmission was defined as occurring within 30 days from the date of the index event. The annual overall RR from any cause and mode of entry and urgent RR caused by processes belonging to the same Major Diagnostic Category (MDC) were calculated. The MDC consists of 25 groups, plus a pre-major diagnostic category, of DRGs based on organs, systems or broad disease areas (nervous system, digestive system diseases, pregnancy, delivery and postpartum, infectious and parasitic diseases, multiple significant trauma).

A hospital's Complexity Index or CI is the average DRG weight, or Case Mix, of all episodes, excluding those patients grouped by DRG weight = 0 (nonspecific DRG). The assignment of ICD-9-CM<sup>44</sup> codes for malnutrition and/or support procedures could affect the case mix converting an uncomplicated process into one with a complication or comorbidity (CC) or a process with major complications or comorbidities (MCC), the latter only with codes 260, 261, 262, 263.8. This would imply that processes with complications are related to increased demand for resources and associated

costs.<sup>12,34,37</sup> However in some circumstances a process is not altered by malnutrition because the process *per se* would already have a high complexity. This occurs, for example, in certain malignancies. From a DRG perspective, the hospital case mix is related to the demand for resources and the costs associated with these patients. A more complex case mix means that the hospital treats patients who require more hospital resources. For its calculation, a weight is assigned to each DRG that considers that complexity. The impact on the CI is derived by removing these codes from the database to obtain a CI free of their influence; the difference is expressed in hundredths or as a percentage of the CI.

The MBDSs from 2009 and 2010 were updated in 2012 and their complexity is the result of grouping the MBDSs from 2009 and 2010 with the AP-DRG version 27.0. They therefore have a complexity index with differences, either upwards or downwards, with respect to the official Andalusian Health Service data for those years that were processed with AP version 23.0 for 2009 (Minimal Basic Data Set at Hospital Discharge. Diagnosis-Related Groups, Andalusia 2009). <http://www.sas.junta-andalucia.es/publicaciones/Listadodeterminado.asp?idp=377>) and AP 25.0 in 2010 (Minimal Basic Data Set at Hospital Discharge. Diagnosis-Related Groups, Andalusia 2010). <http://www.sas.junta-andalucia.es/publicaciones/Listadodeterminado.asp?idp=439>).

## Justification of Hospitalization Costs

A portion of the total hospital costs are charged to hospitalization costs. Excluded are: outpatient consultations, major ambulatory surgery, oncology day hospital, radiotherapy sessions, outpatient emergency room care, etc. At the same time this could be considered a net cost of hospitalization excluding proportional costs that correspond to basic services (maintenance, catering and cleaning or general administration) and Intermediate Services (pharmacy, x-rays, laboratory, etc.) which therefore would include only: chapter 1, consumables, medicines, prosthetics, reagents and cleaning supplies related to hospitalization. For the calculation of cost justification, the total cost of hospitalization was used, not the net cost.

From Financial Control Department data, recorded according to the Andalusian Analytical Accounting System 45 (Coan-hyd<sup>®</sup>), the known net hospitalization costs and total DRG hospitalization points were used to calculate the cost per DRG point. Once the impact in hundredths of malnutrition and procedures coding in the CI is known and its percentage calculated, this impact percentage is multiplied by the total DRG hospitalization points giving us the score resulting from this coding. Multiplying the number of points by the per point cost, we obtain the cost figures that would be explained by this activity; otherwise this value would be attributed to inefficiency.

From the consumption data reported to the Financial Control Department by Pharmacy, costs for nutritional

support consumption were obtained. These costs were then compared to the costs justified by coding. Due to changes in programs and databases in both departments, we could not obtain data for the years 2009 and 2010. Therefore, costs by discharge and by stay were calculated for more recent annual periods. Although it is not the same period, these costs serve as a reference.

### The care model itself as material and method

The authors believe that the main tool for this work was, and continues to be, our own purely participatory care model. A support team, dedicated to the rational use of nutritional support and management of malnutrition, with the interdisciplinary features inherent in Clinical Nutrition, promotes early detection of hospital malnutrition as well as good clinical practice and greater autonomy for health center professionals. This team advises and monitors practices without assuming the exclusive control of this therapeutic tool, although intervening automatically or in response to interconsultations, in this way exercising clinical leadership in nutrition.<sup>39</sup> This philosophy, in place for over two decades, has been presented by members of our team, not only in the works already cited, but at many communications, conference presentations, courses, congresses and working group recommendations in which we have participated. Since implementing this care model at our center we have imparted ten courses in “Basics in artificial clinical nutrition” for medical staff, in addition to having published several posters and pocket guides to the basic protocols; all with the collaboration of the members of our hospital Nutrition Committee. Our own performance, always of an edu-

cational nature, contributes to the training and subsequent autonomy of health professionals. Other centers have already joined this shift in focus.<sup>46</sup>

### Results

Performance in the different phases of the INFORNUT® process in 2008 and 2010 is shown in table IV.

The coding rates for diagnoses of malnutrition and nutritional support procedures for the years 2009 and 2010, for all hospitals in Andalusia as well as for Virgen de la Victoria University Hospital, expressed in % of discharges, are listed in table V.

Table VI shows the impact of diagnosis coding for malnutrition and nutritional support procedures on the hospital CI in 2009 and 2010, mediated by changes in the average weight of the DRGs. Also, for the same years, Table VI shows the overall MS, MR and RR of the hospital and for those patients who, at discharge, had malnutrition coding in the MBDS by the clinical documentation department; all from the coding tools and documentation described above.

Table VII shows the results of the hospitalization costs justification study in 2009 and 2010, specifying the amount justified by the effect of our activity.

Finally, table VIII shows the costs for nutritional support consumption from in the last two years (November to October accounting period), including overall, by discharge and by stay.

### Discussion

The INFORNUT® process had two critical points that decreased performance in the successive phases of

**Table IV**  
*INFORNUT® phase performance*

<i>Year</i>	<i>n.º Admissions (stay &gt; 3 days)</i>	<i>FILNUT-Scale Screening (%/n.º)</i>	<i>Risk Alarm medium/high (%/n.º)</i>	<i>Modified-MUST assessed MRR (%/n.º)</i>
2008	12,000	31.0 / 3,720	48.4/1,800	58.3/1,050
2010	13,270	27.3 / 3,620	50.6/1,830	52.1/954

**Table V**  
*Coding rates in Andalusia vs HUVV*

<i>(% discharges)</i>	<i>Andalusia</i>		<i>H. U. Virgen de la Victoria</i>	
<i>Year</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Discharges	558,819	543,994	20,805	20,555
DIAGNOSES (D)	9.5	11.6	31.5	35.5
PROCEDURES (P)	21.2	21.4	46.8	51.5
D + P	3.5	4.6	24.7	26.8
Either (D or P)	26.8	28.4	53.6	60.2
% Diagnoses of unspecified degree	44.1	40.8	22.7	29



**Table VI**  
Impact of malnutrition on the complexity index, stay and rates

Hospital Universitario Virgen de la Victoria		2009	2010
<b>Complexity Index (CI)</b> or Average Complexity. D = Malnutrition Diagnoses P = Support Procedures	Overall	2.12	2.19
	Excluded D	2.09	2.15
	Excluded D + P	2.08	2.15
	Only Patients with D	6.84	6.79
<b>Average Stay (AS, days)</b>	Overall	9.72	9.19
	Patients with D	31.63	31.81
<b>Mortality Rate % (MR)</b>	Overall	5.66	5.17
	Patients with D	21.79	21.78
<b>Readmission Rate % (RR)</b> urgent or scheduled, within 365 days from discharge	Overall	15.27	15.13
	Patients with D	24.24	26.71
"Urgent" RR in the 30 days after discharge and for the same MDC of DRG	Overall	2.93	2.84
	Patients with D	5.49	5.48

MDC: Major Diagnostic Category DRG: Diagnosis-Related Group.

**Table VII**  
Justification of costs

*Study of cost justification for coding Malnutrition and Nutritional Support According to the cost accounting system of Andalusia —Coan.HyD—. H. Virgen de la Victoria*

Hospitalization year (H)	2009	2010
Total overall cost for H.V.V (€)	257,398,133	257,757,798
<b>Total Hospitalization cost * (H) (€)</b>	109,439,344	118,725,103
Total DRG points	72,451	77,322
<b>Total DRG for H</b>	44,106	45,242
<b>Cost / DRG point for H (€)</b>	2,481.6	2,624.3
<b>Impact of coding on CI</b>	0.04 (1.88 %)	0.04 (1.82%)
<b>DRG points for H by codes D + P</b>	832.2	822.2
<b>Justified cost (€)</b>	2,065,187.5	2,157,699.4

\* Includes impact on hospitalization costs for Basic and Intermediate Services.

screening and assessment. For continuous improvement we planned to implement the following measures, among others:

- a) On generating the hospital admission in the admission program, through the DIRAYA program (clinical management program used in the Andalusian Health Service), a printed or digital request for nutrition screening analysis will be produced automatically.

- b) Link nursing productivity incentives to performance of the modified-MUST in response to the risk alarm to obtain the MRR according to the INFORNUT® program.
- c) As an alternative to the above measure, implement a motivational campaign geared towards physicians responsible for patients with a risk alarm so that they fill in the patient data needed to generate the MRR.

Requests for analytical screening on admission should be made universal since, in our view, there is a very positive cost-benefit relationship. In our center, the 2013 cost of tests that score on the FILNUT-Scale 22 was as follows: albumin 0.11€; total cholesterol 0.097€; blood count 0.51€; total protein (TP) 0.10€ and prealbumin (PR) 0.74€. Given that at a minimum, a blood count is ordered for all admitted patients, the additional request for albumin and cholesterol has a cost of 0.207€. There is an unquestionable benefit of a nutritional screening that, for a few extra cents on admission, prevents a much higher cost; namely, the time needed to perform other types of screening based on questionnaires that also require weighing and measuring all patients admitted<sup>23</sup>. According to the scoring system of our filter, TP and PR are not essential but useful because at any time during the hospital stay they may result in scoring.<sup>22</sup> With

**Table VIII**  
Costs\* by consumption of artificial nutrition (€)

Period	Enteral nutrition	Parenteral Nutrition	Total N. Artificial	Discharges	Cost/discharge €	Stays	Cost/stay €
Nov 2011 to Oct 2012	149,034.53	286,178.87	435,213.40	20,675	21.05	167,852	2.59
Nov 2012 to Oct 2013	86,378.00	280,443.55	366,821.55	20,156	18.20	165,094	2.22

\* Includes only prices of components acquired by pharmacy.

analytical screening we would focus the process on those patients with a medium or high risk. The program and process is designed to enable response by the patient's nurse, the physician responsible, and nursing or medical staff belonging to the nutritional support team or unit.

Even though it has some limitations, the process facilitated access to the diagnosis of malnutrition and to the knowledge of the risk of developing it, as well as to the prescription of procedures and/or supplements to correct it, reaching more than 3,600 patients annually. We understand that efficiency is high, since staff effort and time is reduced by targeting only patients at medium and high risk and we achieve the maximum benefit from the subsequent intervention, given that by merging analytical data with the modified-MUST, we obtain sufficient information to achieve a diagnostic and therapeutic target unlike with simple screening. The perennial difficulty of implementing screening based on patient height and weight on admission is well known. In 2008<sup>42</sup> we reported the results we obtained on performing the MUST screening test on FILNUT positives: of 568 patients at a medium or high risk on the FILNUT Scale, 100% proved to be medium (25.9) or high (74.1) MUST. This, plus the issue of staff cost, affirmed our idea of starting with the analytical filter to detect patients requiring some form of nutritional intervention.

The interdisciplinary coordination of the team, the decentralized nature of our process, the agreements reached and the tools used improve coding rates to give results far above the Andalusian average; three times higher in diagnosis, two in procedures and five in diagnosis-related procedures; that is, care activity related to malnutrition. Even so, our malnutrition coding rates remain well below the actual prevalence. Rates in 2010 were 11.6% in Andalusia and 35.5% in our center, both well below those described in the literature. Much remains to be done to overcome this important undercoding.<sup>27,28,32,36</sup>

Our results help to adjust the CI, or Mean Complexity, of the hospital upwards, with the resulting economic implications and justification for stays<sup>27</sup> which would otherwise be considered inefficient. On removing the malnutrition and procedure codes from the MBDS for the years studied we see that the CI decreases by four hundredths or, equivalently, the contribution of their coding to the index is these four hundredths, which to us is an important contribution and consistent with previous findings.<sup>27,28</sup> The fact that in 2010 PN and EN coding did not add complexity to that already produced by malnutrition may be due to the usual approximation of the number to only two decimal places. Our higher rate of diagnosis-related treatments that would not add complexity also had an influence; as well as the fact that in certain clinical situations their coding, and even malnutrition itself, no longer adds weight per DRG, as has already been described by other authors with a DRG change in 24% or 27% of cases.<sup>27,29,32</sup> Neverthe-

less, it is very notable to see (table VI) how the complexity of a supposed virtual hospital with only those patients whose MBDS had a malnutrition code at discharge is three times greater than the average complexity. We must consider that our center, with a CI of 2.19 in 2010, is the most complex in Andalusia, where the average complexity of all hospitals in the Andalusian Health Service is 1.76, according to the Cost Accounting data of centers in the Andalusian Health Service. InforCoan System (18 December 2012).

The results of MS and MR indicate that diseases that present with malnutrition (and which are recorded in the MBDS) have much higher morbidity and mortality, reaching a 3-fold increase in MS and a 4-fold increase in MR. These results are consistent with those of the PREDyCES<sup>11</sup> study and those of Ockenga<sup>32</sup> and Lim.<sup>36</sup> It should also be noted that when the calculation is adjusted for age, mortality rates change. With regard to RR we prefer to focus, as do other authors,<sup>10</sup> on the urgent RR; i.e., within 30 days after discharge of the episode under study, but with one specification: that it be produced by the same MDC corresponding to the DRG, so as to not record a subsequent admission caused by a clinical picture unrelated to the MDC as caused by malnutrition. An example is a patient with a gastric tumor who is readmitted for cataract surgery. This "urgent" RR is 1.9 times higher in patients with a record of malnutrition. Logically readmissions to other hospitals escape this rate. Other authors,<sup>36</sup> however, used the RR at 15 days of discharge, with similar results.

Comparing these results with previous studies is not easy, due to differences in the method of screening or assessment used, baseline characteristics of the study population and primary diagnosis, definition of malnutrition followed, economic terms used and DRG systems applied in different countries. The fact that our results refer to all discharges, with no exclusion criteria, obtained through the standardized work system, with no *ad hoc* coding, means we believe they have an added value as they can be considered structural results. Awareness of the prevalence and economic impact of malnutrition,<sup>9,25,33</sup> requires tools to improve its diagnosis and subsequent coding, which would generate an opportunity for economic reimbursement<sup>32</sup> in a hospital financing system based on complexity.

The four hundredths that the coding of our diagnostic activity and nutritional therapy contributes to the CI, translated into justified hospitalization cost, involve a number (two million euros) five to six times higher than the cost generated by support treatments that are, or would have been, necessary. This supports the efficiency of this activity, in addition to its clinical efficacy.

The INFORNUT<sup>®</sup> process uses its own applications and free software; similar development would, in theory, be achievable in other centers. DIRAYA is the information system that supports the Single Digital History of Andalusia. As a challenge for the future we can say that we are currently taking the first steps to trans-

ferring all the knowledge gained through implementation of the system in our hospital to DIRAYA and thereby extend its benefits to other public hospitals in Andalusia. To that end we are participating in a functional development team within the program. DIRAYA has an Analytical Requests Module (ARM) that enables management of all requests going to the clinical analysis laboratories, as well as distribution to the various laboratories and receipt of the results provided by them. Analytical tests are uniquely coded throughout Andalusia, thus the filtering of measurement results required for the malnutrition detection algorithm is immediate. Management of messaging between the various systems and modules that make up DIRAYA uses HL7, which facilitates the information arriving at its destination successfully. However, as mentioned above, the fact that TOS does not work with HL7 would need to be resolved. Once the algorithm is applied, the system will generate necessary patient alerts and recommendations, with the advantage that this information will be accessible from anywhere in the Andalusian Public Health System. We think this could also be extended to information systems in other Spanish autonomous regions.

## Conclusions

Aware that quality healthcare implies equality, we believe the INFORNUT® process promotes equal access to the diagnosis of malnutrition and its nutritional support treatment and reaches more patients, making efficient use of human and economic resources, taking into account the current economic situation.

The interdisciplinary coordination of the team, the multidisciplinary and participatory nature of the process and the tools used, improve coding rates to give results far above the Andalusian average. These results help to adjust the hospital Complexity Index—or Case Mix—upwards, having a significant impact on the justification of hospital costs and demonstrating the efficiency of the clinical activity of these teams.

## References

- García de Lorenzo A, Álvarez Hernandez J, Planas M, Burgos R, Araujo K. Multidisciplinary consensus on the approach to hospital malnutrition in Spain. *Nutr Hosp* 2011; 26: 701-10.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R et al. The Malnutrition Prevalence Group. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. *Clin Nutr* 2000; 19: 191-5.
- 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.
- Korfali G, Gundogdu H, Aydinoglu S, Bahar M, Besler T, Moral AR et al. Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey. *Clin Nutr* 2009; 28: 533-7.
- Marco J, Barba R, Zapatero A, Matia P, Plaza S, Losa JE et al. Prevalence of the notification of malnutrition in the departments of internal medicine and its prognostic implications. *Clin Nutr* 2011; 30: 450-4.
- Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008; 27: 5-15.
- Ocón J, Celaya S. Implicaciones clínicas de la desnutrición hospitalaria. In: García de Lorenzo A, García Luna PP, Marsé P, Planas M (eds.). Libro blanco de la desnutrición clínica en España. Acción Médica: Madrid 2004; 61-70.
- Burgos R, Sarto B, Elío I, Planas M, Forga M, Cantón A et al. Prevalence of malnutrition and its etiological factors in hospitals. *Nutr Hosp* 2012; 27: 469-76.
- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994; 308: 945-8.
- Pérez de la Cruz A, Lobo Tamer G, Orduna Espinosa R, Mellado Pastor C, Aguayo de Hoyos E, Ruiz Lopez MD. Desnutrición en pacientes hospitalizados: prevalencia e impacto económico. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 201-6.
- Lobo Tamer G, Ruiz Lopez MD, Pérez de la Cruz AJ. Desnutrición hospitalaria: relación con la estancia media y la tasa de reingresos prematuros. *Med Clin (Barc)* 2009; 132: 377-84.
- Álvarez-Hernandez J, Planas Vila M, Leon-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Perez S, García-Lorda P et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES Study. *Nutr Hosp* 2012; 27: 1049-59.
- Committee of Ministers. Resolution ResAP (2003) on food and nutritional care on hospitals. Council of Europe: Strasbourg 2003. Available at: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=85747>.
- National Collaborating Centre for Acute Care. Nutrition support in adults: Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. London. National Collaborating Centre for Acute Care at the Royal College of Surgeons of England: 2006. Available at: [http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/cg032\\_nice\\_guideline.pdf](http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/cg032_nice_guideline.pdf).
- García de Lorenzo A, Álvarez J, Calvo MV, Ulibarri JI, del Rio J, Galban C et al. Conclusions of the II SENPE discussion forum on: hospital malnutrition. *Nutr Hosp* 2005; 20: 82-7.
- Ulibarri JI, Burgos R, Lobo G, Martínez MA, Planas M, Pérez de la Cruz A et al. Recomendaciones sobre la evaluación del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados. *Nutr Hosp* 2009; 24: 467-72.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22: 415-21.
- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2002; 26: 1SA-138SA.
- Ulibarri Pérez JI, González-Madroño Giménez A, González Pérez P, Fernández G, Rodríguez Salvanés F, Mancha Álvarez-Estrada A et al. Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17: 179-88.
- Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, Guzmán de Damas JM, Rioja Vázquez R, Osorio Fernández D, Rodríguez-García LM et al. Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro—FILNUT— y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2006; 21: 491-504.
- Ulibarri Pérez JI, Picón César MJ, García Benavent E, Mancha Álvarez-Estrada A. Detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2002; 17: 139-46.
- Ulibarri J, González-Madroño A, de Villar NG, González P, González B, Mancha A et al. CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp* 2005; 20: 38-45.
- Villalobos Gámez JL, Guzmán de Damas JM, García-Almeida JM, Galindo MM, Rioja Vázquez R, Enguix Armada A et al. FILNUT-escala: justificación y utilidad en el cribaje de riesgo por desnutrición dentro del proceso INFORNUT®. *Farm Hosp* 2010; 34: 231-6.
- Enguix Armada A, Villalobos Gámez JL, Guzmán de Damas JM. Costes y beneficios de la implantación de un perfil nutricional de laboratorio. Valoración del estado nutricional por el laboratorio. Comité de Publicaciones de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular-SEQC Ed. Mayo 2007.

25. Commission of the European Communities. Together for Health: a Strategic Approach for the EU 2008-2013.: Brussels 2007. Available at: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_overview/Documents/strategy\\_wp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/strategy_wp_en.pdf).
26. Álvarez J, Planas M, García de Lorenzo A. Importancia de la codificación de la desnutrición hospitalaria en la gestión clínica. *Actividad Dietética* 2010; 14: 77-83.
27. Álvarez J, Del Río J, Planas M, García Peris P, García de Lorenzo A, Calvo V et al. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2008; 23: 536-40.
28. Villalobos Gámez JL, del Río Mata J, García-Almeida J. Cambios en los índices de complejidad y de utilización de estancias de 2004. Plan de colaboración del equipo de soporte nutricional con servicios de documentación clínica y farmacia. *Nutr Hosp* 2006; 21: 22.
29. Álvarez-Hernández J, Ortiz P, Salido C, Martínez V, Ausbaugh R. Impacto de la codificación de la desnutrición hospitalaria en la microgestión sanitaria. *Nutr Hosp* 2005; 20 S1: 25-26.
30. Raja R, Lim AV, Lim YP, Lim G, Chan SP, Vu CK. Malnutrition screening in hospitalised patients and its implication on reimbursement. *Intern Med J* 2004; 34: 176-81.
31. Norman K, Schutz T, Kemps M, Josef Lubke H, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr* 2005; 24: 143-50.
32. Funk KL, Ayton CM. Improving malnutrition documentation enhances reimbursement. *J Am Diet Assoc* 1995; 95: 468-75.
33. 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.
34. Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazare M et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr* 2007; 26: 778-84.
35. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22: 321-36.
36. Rowell DS, Jackson TJ. Additional costs of inpatient malnutrition, Victoria, Australia, 2003-2004. *Eur J Health Econ* 12: 353-61.
37. Lim SL, Ong KC, 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.
38. Villalobos JL, Tutau F, Mora R, Mazure R, Minguez A, Rodríguez F et al. Prescripción y costes de nutrición artificial antes y después de un nuevo protocolo de utilización. *Nutr Hosp* 2000; 15: 71-8.
39. Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, del Río Mata J, Rioja Vázquez R, Barranco Pérez J, Bernal Losada O. Proceso IN-FORNUT®. In: García-Almeida JM, Villalobos Gámez JL (eds.). Minivadecum nutricional: Málaga 2012; 27-50. ISBN: 978-84-695-7441-6. Available at: [http://www.senpe.com/minivadecum2013/miniVadecum\\_hvv.pdf](http://www.senpe.com/minivadecum2013/miniVadecum_hvv.pdf).
40. 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* 2004; 92: 799-808.
41. King CL EM, Stroud MA, Stratton RJ. The predictive validity of the malnutrition universal screening tool (MUST) with regard to mortality and length of stay in elderly patients. *Clin Nutr* 2003; 22 (Supl. 1): S4.
42. Elia M. The "MUST" report: nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the "Malnutrition Universal Screening Tool" ("MUST") for adults. A report by the Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Redditch: British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2003.
43. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 36: 275-83.
44. Clasificación Internacional de Enfermedades 9ª Revisión Modificación Clínica -9ª edición-. Enero 2014. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación. Available at: [https://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/index\\_9\\_mc.html](https://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/index_9_mc.html)
45. Muñozerro Muñiz MD SPM, Serrano Garrido A, Martín Fernández D y López Ruiz A. Coan-hyd®, Manual de la aplicación. Servicio Andaluz de Salud, DG de Gestión Económica. Depósito legal: SE-1030-04. 2003. Available at: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/contenidos/publicaciones/datos/142/pdf/ManualCoan-hyd.pdf>.
46. Gómez-Candela C, Serrano Labajos R, García-Vázquez N, Valero Perez M, Morato Martínez M, Santurino Fontecha C et al. Proceso completo de implantación de un sistema de cribado de riesgo nutricional en el hospital universitario La Paz de Madrid. *Nutr Hosp* 2013; 28: 2165-74.