

OR 1938

Relación entre la escala de riesgo nutricional NUTRIC y el hipercatabolismo proteico en pacientes críticos ventilados

Dino Moretti¹, Melisa D. Ré², Nicolás S. Rocchetti³, Daniel H. Bagilet⁴, Claudio J. Settecase⁴, Martin G. Buncuga⁵ y Marta Quaglino⁶

¹Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Escuela “Eva Perón”. Granadero, Santa Fe. Argentina. ²Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe, Argentina. ³Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe, Argentina. ⁴Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe, Argentina. ⁵Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Hospital Escuela “Eva Perón”. Santa Fe, Argentina. ⁶Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe, Argentina

Recibido: 26/03/2018

Aceptado: 14/06/2018

Correspondencia: Dino Moretti. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Escuela “Eva Perón”. San Martín 1645. 2152 Granadero Baigorria. Gran Rosario, Santa Fe. Argentina
e-mail: morettidino@hotmail.com

DOI: 10.20960/nh.1938

RESUMEN

Introducción: la escala de riesgo nutricional NUTRIC no incluye una variable que estime en forma objetiva el hipermetabolismo proteico (HCP), una de las principales alteraciones metabólicas que experimentan los pacientes críticos.

Objetivo: evaluar la correlación de la escala NUTRIC con el HCP en pacientes críticos ventilados.

Material y métodos: estudio prospectivo, observacional. UCI polivalente. Incluyó pacientes ≥ 18 años, ventilados, sin anuria ni insuficiencia renal crónica. La variante del NUTRIC, que reemplaza la IL-6 por PCR se obtuvo al ingreso y se recolectó orina de 24 horas al segundo (T0) y cuarto día (T1) para determinar el nitrógeno urinario total (NUT).

Resultados: se incluyeron 69 pacientes. Edad media: 43 años ($\pm 17,01$); el 73% eran varones. Patologías de ingreso: trauma (39%) y sepsis (20%). APACHE II: 17 ($\pm 6,66$). Presentaron insuficiencia renal aguda (IRA) 17 pacientes. NUTRIC medio: 3,13 ($\pm 1,94$). El 84% presentó bajo riesgo nutricional. La correlación de Pearson entre NUTRIC y NUT en T0 y T1 fue de -0,150 (p: 0,218) y -0,053 (p: 0,663). La media de internación y ventilación mecánica fue de 13,35 ($\pm 12,37$) y 9,84 ($\pm 10,82$) días, respectivamente. Mortalidad en UCI: 36%. En el subgrupo sin IRA con bajo riesgo por NUTRIC el 27% presentó HCP severo en T0 y el 52% en T1. La correlación fue: 0,070 (p: 0,620) y 0,138 (p: 0,329), respectivamente.

Conclusión: no se halló correlación entre los estimadores de la respuesta metabólica de estrés de la escala NUTRIC y el HCP en pacientes críticos ventilados; por lo tanto, no se podría sustituir la medición real del mismo en la valoración del riesgo nutricional.

Palabras claves: Evaluación nutricional. Enfermedad crítica. Inflamación. Metabolismo. Soporte nutricional.

ABSTRACT

Introduction: the Nutrition Risk in Critically Ill (NUTRIC) score does not include a variable that objectively estimates protein hypercatabolism (PHC), one of the main metabolic changes experienced by critical patients.

Objectives: to evaluate the correlation of the NUTRIC score with PHC in critically ventilated patients.

Material and methods: prospective, observational study. Mixed ICU. It included ventilated patients ≥ 18 years old, without anuria or chronic renal failure. The modified NUTRIC score, which replaces IL-6 for PCR, was obtained at admission and 24-hour urine was collected at the 2nd (T0) and 4th day (T1) to determine the total urinary nitrogen (TUN).

Results: a total of 69 patients were included. Average age: 43 years (± 17.01); 73% were males. Admission pathologies: trauma (39%) and sepsis (20%). APACHE II: 17 (± 6.66). Seventeen patients presented acute renal failure (ARF). NUTRIC score mean: 3.13 (± 1.94); 84% presented low nutritional risk. The Pearson correlation between NUTRIC and TUN in T0 and T1 was: -0.150 (p: 0.218) and -0.053 (p: 0.663). The mean length of staying in ICU and mechanical ventilation was: 13.35 (± 12.37) and 9.84 (± 10.82) days, respectively. Mortality in ICU: 36%. In the non-ARF subgroup with low risk according to NUTRIC score, 27% presented severe PHC at T0 and 52% at T1. The correlation was: 0.070 (p: 0.620) and 0.138 (p: 0.329), respectively.

Conclusion: no correlation was found between the estimators of the stress metabolic response of the NUTRIC score and the PHC in critically ill patients ventilated; therefore, it would not be possible to substitute the measurement of the same in the assessment of the nutritional risk

Key words: Nutritional assessment. Critical disease. Inflammation. Metabolism. Nutritional support.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha comenzado a redefinirse el riesgo nutricional en los pacientes críticos, entendiendo como tal al riesgo de adquirir complicaciones o eventos adversos potencialmente modificables por la intervención nutricional (1).

En el año 2011, Heyland y cols. desarrollaron y validaron una escala para evaluar el riesgo nutricional específicamente en pacientes críticos denominada Nutrition Risk in the

Critically Ill (NUTRIC). La misma se concibe dentro del paradigma inflamatorio de la desnutrición en el adulto. La selección de las seis variables finales de dicha escala (edad, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation [APACHE II], Sequential Organ Failure Assessment [SOFA], días previo de hospitalización, comorbilidades e interleucina-6 [IL-6]) refuerza el hecho de que en los enfermos críticos el soporte nutricional se basa más en la evaluación de los aspectos metabólicos (inflamación/catabolismo) que en los tradicionales de la evaluación del estado nutricional del paciente (pérdida de peso/disminución de la ingesta) (1-3). Se han descrito variantes de la escala NUTRIC original que no incluyen a la IL-6 o la reemplazan por la PCR (proteína C reactiva) con el mismo resultado y mayor aplicabilidad (4-6).

La guía de soporte nutricional en el paciente crítico de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition - Society of Critical Care Medicine (ASPEN-SCCM) del año 2016 incorpora el concepto de la escala NUTRIC y lo estructura en la toma de decisiones de aspectos controversiales como la nutrición trófica o la nutrición parenteral, entre otros, basados fundamentalmente en que los pacientes de alto riesgo nutricional por NUTRIC se benefician más de una estrategia de soporte nutricional optimizado, con mayor aporte calórico-proteico, que los pacientes de bajo riesgo (2,4,7).

Sin embargo Arabi y cols., en un análisis "post-hoc" del estudio Permissive Underfeeding *versus* Target Enteral Feeding in Adult Critically Ill Patients (PERMIT) concluyeron que la hipocalimentación permisiva en calorías sin restringir proteínas se asoció con resultados similares, independientemente de que el riesgo nutricional por NUTRIC sea alto o bajo. Con base en estos datos, se ha sugerido no utilizar dicha escala, al considerarla más de gravedad que de riesgo nutricional, y que la misma no identificaría correctamente al grupo de pacientes que se beneficie de una intervención nutricional agresiva temprana (8,9).

Por otra parte, la pérdida incrementada de proteína corporal, expresada habitualmente a través de un balance nitrogenado negativo, conlleva una pérdida de masa magra y de función (muscular, enzimática, inmunológica, etc.) que se relaciona en forma proporcional con una mayor morbimortalidad. El hipercatabolismo proteico (HCP) es reconocido como una de las principales alteraciones metabólicas del paciente crítico. La duración e

intensidad del mismo están determinadas por la intensidad de la injuria y la severidad de la respuesta inflamatoria.

El nitrógeno ureico urinario (NUU) se ha considerado clásicamente como estimador del nitrógeno urinario total (NUT). Su excreción en 24 horas es habitualmente utilizada para el reconocimiento de estados de HCP (10-13).

Un reciente consenso de expertos en nutrición clínica y metabolismo proteico reconoce que el balance nitrogenado tiene sus limitaciones en pacientes de corta estancia en UCI. Sin embargo, es una de las pocas herramientas disponibles en la mayoría de los centros de atención para evaluar evolutivamente la economía proteica corporal en pacientes sin insuficiencia renal (14).

Para aclarar la controversia entre mortalidad y NUTRIC alto/bajo planteada por Aramis, se ha sugerido realizar estudios que evalúen diferentes aportes de proteínas en lugar de calorías (15). Los mismos deben asumir una relación directa entre la escala NUTRIC y el HCP, que permita contemplarlos en el contexto del balance nitrogenado. En este sentido, la escala NUTRIC no incluye una variable específica que determine el HCP, si bien el mismo está implícito en las variables inflamatorias y de gravedad que lo componen.

Partiendo de la hipótesis anterior, realizamos este estudio con el objetivo de evaluar la relación de la escala NUTRIC con el HCP en pacientes críticos ventilados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Este estudio prospectivo y observacional fue realizado entre el primero de enero de 2016 y el 30 de junio del mismo año, en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) polivalente de alta complejidad del Hospital "Eva Perón". Este hospital universitario se encuentra ubicado en la ciudad de Granadero Baigorria (Gran Rosario), provincia de Santa Fe, Argentina. Tiene 137 camas disponibles para la atención de pacientes adultos con patología aguda, de las cuales 14 pertenecen a la UCI.

Criterios de inclusión y exclusión

Se reclutaron pacientes de ambos sexos con edad ≥ 18 años, internados al menos 72 horas en la UCI y vinculados a asistencia ventilatoria mecánica (AVM) desde el ingreso.

Los criterios de exclusión fueron anuria e insuficiencia renal crónica.

Variables analizadas

Las variables analizadas son: edad, sexo, motivo de ingreso (médico, quirúrgico o traumatológico), patología de ingreso (trauma, neurológica, sepsis, postoperatorio, respiratoria, otras), APACHE II, Simplified Acute Physiology Score (SAPS) II, SOFA, escala NUTRIC, riesgo nutricional según NUTRIC (bajo o alto), creatinina sérica, urea en orina de 24 horas, NUT, días de internación en la UCI, mortalidad en la UCI, calorías y proteínas.

Definiciones

- NUTRIC: se construyó con las siguientes variables: edad, APACHE II, SOFA, comorbilidades, días en el hospital previos al ingreso a la UCI y PCR. Los pacientes fueron clasificados como de alto riesgo nutricional si la escala era ≥ 6 puntos o bajo riesgo si era ≤ 5 puntos. Se utilizó la variante que reemplaza la IL-6 por PCR, por el hecho de contemplar un biomarcador inflamatorio y haber sido validada en nuestra población en un estudio previo (6). El cálculo del NUTRIC estuvo a cargo del médico de guardia del día del ingreso (Anexo 1).
- Hipercatabolismo proteico: para determinarlo se recolectó una muestra de orina de 24 horas, en la cual se analizó el nivel de urea y se calculó el NUT mediante la fórmula: $NUT = ([UUT/2] \times 1,10) + 2,35$, donde UUT representa la urea urinaria total. Los puntos de corte para la clasificación del HCP fueron: $NUT < 5$ g/día: no HCP; $NUT 5-10$ g/día: HCP leve; $NUT 10-15$ g/día: HCP moderado; y $NUT > 15$ g/día: HCP severo (13).
- Insuficiencia renal aguda: a los fines de este estudio se definió la misma como creatinina sérica $> 1,2$ mg% con filtrado glomerular (FG) por aclaramiento de creatinina en orina de 24 horas < 50 ml/min en cualquier momento del periodo de observación. Este punto de corte se estableció en forma arbitraria considerando el

confundidor de la insuficiencia renal en la determinación del NUT como así también la controversia y falta de consenso acerca del punto de corte del FG o de los valores de creatinina para considerar la misma en los distintos trabajos (16-19).

Obtención de datos

Se utilizó el *software* SATI-Q como instrumento de registro de datos y para el cálculo automático de los puntajes: APACHE II, SOFA y SAPS II. El *software* SATI-Q es una herramienta informática utilizada para el registro de datos referidos a estándares de calidad, auspiciado por la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), para aquellas UCI participantes del programa Quality Benchmarking. La carga de datos se realizó en tiempo real por personal médico, fisiátrico y de enfermería debidamente capacitados.

Tiempos

El primer día se consideró por convención desde el horario de ingreso a la UCI hasta la evaluación a realizarse a las 8:00 a.m. del día siguiente; cabe destacar que podría ser menos de 24 horas. El segundo día y los subsecuentes son demarcados por el día calendario de 8:00 a.m. a 8:00 a.m. del día siguiente. A todos los pacientes ingresados en el estudio se les recolectó una muestra de orina de 24 horas, en la cual se analizó el nivel de urea y se calculó el NUT en dos tiempos: al segundo día (T0) y al cuarto día (T1) de ingreso a UCI. El criterio temporal de la medición del NUT en T1 se estableció en base a las recomendaciones de la guía ASPEN-CCM de adoptar conductas en dicho tiempo en base al resultado del NUTRIC al ingreso.

El análisis de orina se realizó por el laboratorio central del hospital que utilizó el método enzimático (test cinético con ureasa y glutamato deshidrogenasa, Cabas 6000®) para determinar la urea urinaria y el método de cinética colorimétrica (creatinina Jaffe de segunda generación® - Cabas 6000®) para la determinación de creatinina urinaria y sérica.

Análisis estadístico

Las variables categóricas fueron resumidas a través de número de casos y porcentajes y las cuantitativas, con medias \pm desvío estándar. Para evaluar las hipótesis comparativas se utilizaron test de proporciones, Chi cuadrado o test exacto de Fisher en el caso de muestras pequeñas, o test t bilateral para muestras independientes, respectivamente. Para la comparación de medias de variables cuantitativas entre tiempos de medición consecutivos se empleó el test t pareado. En todos los test el nivel de significación empleado fue 0,05. El grado de asociación entre las variables cuantitativas se evaluó con coeficientes de correlación de Pearson y su significatividad, con test z normal. Para el procesamiento de los datos se utilizó el *software* Minitab® 1.7.

Aspectos éticos

El trabajo fue aprobado por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital “Eva Perón”. Para proteger la confidencialidad de los pacientes se reemplazaron el nombre y el apellido por un código alfanumérico. Esta información solo se manejó por los autores y por ningún motivo estuvo en conocimiento de personas ajenas al estudio.

RESULTADOS

Se incluyeron 69 pacientes, la media de edad fue de 42,72 años (\pm 17,01) y el 72,56% de ellos fueron varones. La patología de ingreso más frecuente fue el trauma (39,13%) seguida de la sepsis (20,29%). Las medias de APACHE II, SAPS II y SOFA en el grupo total y en los subgrupos con o sin falla renal aguda se pueden observar con las demás características de la población en la tabla I.

La media de la escala NUTRIC fue de 3,13 (\pm 1,94). El 84% de los pacientes tuvieron NUTRIC \leq 5 y fueron clasificados como de bajo riesgo nutricional. La media de internación fue de 13,35 (\pm 12,37) días y la de AVM, de 9,84 (\pm 10,82) días. La mortalidad en UCI fue del 36% (Tabla I). Presentaron HCP moderado-severo (NUT > 10 g) en T0 y T1 44 (63,76%) y 55 (79,71%) pacientes, respectivamente (Tabla II).

La media de AVM en el grupo de bajo y alto riesgo nutricional fue de 9,5 (\pm 6,89) y 14,82 (\pm 22,03) días ($p = 0,446$) y la mortalidad observada fue de 18/58 pacientes (31,03%) y 7/11 pacientes (63,64%), respectivamente ($p = 0,000$, IC 95% 0,31-0,65).

En la tabla III se observan las variables analizadas en el grupo de pacientes sin falla renal aguda agrupadas según riesgo nutricional en los tiempos de observación. Dentro de los clasificados como bajo riesgo, presentaron HCP severo el 27% y el 52% (23 de 44) en el T0 y T1, respectivamente.

La correlación de Pearson entre el NUTRIC y el NUT en el grupo total en T0 y T1 fue de -0,150 ($p: 0,218$) y -0,053 ($p: 0,663$) respectivamente. En el subgrupo con falla renal, en T0 y T1 fue de -0,354 ($p: 0,164$) y -0,318 ($p: 0,213$) y en el grupo sin falla renal fue de 0,070 ($p: 0,620$) y 0,138 ($p: 0,329$) (Fig. 1).

DISCUSION

El hallazgo más importante de nuestro estudio es la falta de correlación de la escala NUTRIC con una variable objetiva del catabolismo proteico como es el NUT estimado a partir del NUU en una población de pacientes críticos ventilados.

A pesar del reconocido rol del hipercatabolismo proteico en la evolución de los pacientes críticos y del hecho de que la escala NUTRIC incluye reconocidos factores de severidad de la enfermedad e inflamación, nuestros resultados no demuestran una correlación entre la escala NUTRIC y el HCP medido a través del NUT, incluso eliminando confundidores como la insuficiencia renal (ausencia de correlación en el subgrupo sin falla renal aguda) y el aporte de nitrógeno de la nutrición (ausencia de correlación en el T0). Esta falta de relación obliga a la determinación objetiva del catabolismo proteico en la valoración del riesgo nutricional y podría tener implicancias en la interpretación de los resultados controversiales de los estudios de estrategias nutricionales basadas en la escala NUTRIC. En este sentido, en el estudio de Arabi y cols. los valores promedio de NUT en el primer día son mayores en el grupo de bajo riesgo por NUTRIC (alimentación permisiva: 11,5 g y alimentación estándar: 12 g) que en los de alto riesgo (alimentación permisiva: 10,4 g y alimentación estándar: 9,5 g) y por ende, los respectivos balances nitrogenados (-5,85 g y -

6,48 g vs. -4,40 g y -3,76 g, respectivamente) (8). Estos resultados paradójicos harían pensar que los estimadores de la respuesta metabólica de estrés, principalmente la inflamación, contenidos en el NUTRIC no son suficientes para reflejar el fenómeno del catabolismo proteico del paciente crítico y, por lo tanto, no se podría sustituir la medición real del mismo. Esto va de la mano con los resultados de un estudio previo, en el cual los marcadores inflamatorios habituales (PCR y albúmina) no eran predictores válidos para la pérdida nitrogenada (20).

En forma coincidente con estudios previos, nuestros pacientes de alto riesgo por escala NUTRIC tienen peores resultados clínicos (alta mortalidad y mayor tiempo de AVM) que los de bajo riesgo, pero constituyen un porcentaje menor del total de pacientes críticos sometidos a estrés metabólico. De hecho, en el grupo de pacientes sin insuficiencia renal aguda considerados de bajo riesgo nutricional por NUTRIC se halló HCP severo en el 27% de los pacientes al ingreso y en el 50% a las 72 horas, y no hay diferencias significativas con los de alto riesgo (25% y 75%, respectivamente). Este hallazgo demuestra que el HCP severo de gran parte de los pacientes críticos ventilados fue subestimado por la escala NUTRIC. El NUTRIC, al tener seis variables con puntuaciones que van del 0 al 3, presenta más de 729 combinaciones posibles y, por lo tanto, un riesgo considerable de que pacientes con la misma puntuación de NUTRIC sean muy diferentes clínica y metabólicamente (1). Heyland y cols. y Moretti y cols. comprobaron que la mayoría de los pacientes incluidos presentaban bajo riesgo nutricional: 63% y 66-75% (NUTRIC1-2), respectivamente. Coltman y cols., en una población de 294 pacientes críticos, hallaron que el 88% de los mismos clasificaron como bajo riesgo por NUTRIC. Por su parte, Kalaiselvan y cols. y Mendes y cols. comunicaron un 57,5% y un 52% de pacientes de bajo riesgo respectivamente (2,5,6,21,22). Es de destacar que nuestra cohorte tiene preponderancia de pacientes jóvenes con patología traumática, lo cual pudo haber determinado la mayor proporción de pacientes clasificados como de bajo riesgo según la escala NUTRIC.

La escala NUTRIC es práctica y basada en datos fáciles de obtener al ingreso en la UCI, pero usa cinco variables para determinar gravedad de la enfermedad y solo una para el estado nutricional (duración de la estancia hospitalaria antes de la admisión a UCI). La

mayoría de estas variables no nutricionales están relacionadas con resultados adversos (mortalidad, días de ventilación mecánica e internación en UCI), que no es lo mismo que predecir el efecto del soporte nutricional en dichos resultados. Entre las limitaciones de establecer la escala NUTRIC como parámetro de riesgo nutricional, destaca la falta de variables nutricionales clásicas (por ejemplo, índice de masa corporal [IMC], pérdida de peso, disminución de la ingesta) o la magnitud de la respuesta catabólica (por ejemplo, resistencia a la insulina, balance de nitrógeno), las cuales podrían mejorar la especificidad de la escala. La falta de un criterio explícito del tiempo de exposición a un metabolismo de estrés es otra debilidad, ya que se espera que el soporte nutricional beneficie más a los pacientes gravemente enfermos expuestos a un estrés metabólico por un periodo prolongado (por ejemplo, predicción de ventilación mecánica prologada) (1,23). Nuestro estudio aborda algunas de estas limitaciones al realizar determinaciones del NUT coincidentes con los tiempos de las guías ASPEN-SCCM a los fines de evaluar el estado del metabolismo nitrogenado evolutivamente.

El aumento significativo de los valores medios de NUT entre el ingreso y las 72 horas y, por ende, del porcentaje de pacientes con HCP severo podría deberse a la expresión máxima del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y la respuesta metabólica al estrés en dicho periodo de tiempo. El aporte de la ingesta de proteínas contenida en la nutrición enteral puede haber contribuido a la excreción nitrogenada urinaria pero, considerando la baja adecuación nutricional en los tiempos del estudio y el índice de catabolismo endógeno sugerido por Bistrain, el mismo podría no haber influido significativamente en los resultados (24,25).

La guía ASPEN-SCCM sugiere la toma de conductas acerca de la intensidad de la terapia nutricional a las 72-96 horas de internación en base a los resultados del puntaje obtenido en la escala NUTRIC al ingreso sin contemplar la determinación del HCP (7). Las conocidas desventajas de las determinaciones del metabolismo nitrogenado constituyen la principal barrera para la implementación de su uso en la práctica clínica. El NUT como determinante de HCP pierde exactitud en pacientes con falla renal donde se encuentra alterada la excreción de urea. La necesidad de múltiples muestras y personal para su

recolección, además de tener que esperar sus resultados para poder corregir los aportes nutricionales, lo torna poco práctico y falible. No obstante, hasta que no se puedan implementar métodos más simples y rápidos para calcularlo, el nitrógeno urinario es la única herramienta disponible (12-14,26).

Actualmente, estamos desarrollando un estudio cuyo objetivo es determinar si el grupo de pacientes con bajo riesgo nutricional por NUTRIC pero con HCP severo se beneficia o no de una estrategia de soporte nutricional optimizado con protocolos de nutrición enteral intensiva que contemplen proquinéticos, alimentación pospilorica o incluso nutrición parenteral suplementaria precoz.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encuentran el escaso tamaño de la muestra, con un bajo número de pacientes en el grupo de alto riesgo nutricional por NUTRIC, la realización en un único centro y no haber validado el NUT por medición directa (Kjedhal o piro quimioluminiscencia). El hecho de que solo se incluyeran pacientes ventilados tal vez no abarque el espectro total de los pacientes de la UCI y el no haber excluido a pacientes con enfermedad neuromuscular previa podría haber agregado un confundidor, pero cabe destacar que ninguno de los pacientes estudiados presentaba dicho antecedente.

Como conclusión, en este estudio no se halló correlación entre la escala de riesgo nutricional NUTRIC y el HCP en pacientes críticos ventilados. Estos resultados demuestran que los estimadores de la respuesta metabólica de estrés de la escala NUTRIC no reflejan el catabolismo proteico y por lo tanto, no se podría sustituir la medición real del mismo en la valoración del riesgo nutricional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kondrup J. Nutritional-risk scoring systems in the intensive care unit. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2014;17:177-82.
2. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Crit Care* 2011;15:R268.

3. Jensen GL, Wheeler D. A new approach to defining and diagnosing malnutrition in adult critical illness. *Curr Opin Crit Care* 2012;18:206-11.
4. Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, Martin C, Day AG, Heyland DK. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool. *Clin Nutr* 2016;35:158-62.
5. Mendes R, Policarpo S, Fortuna P, Alves M, Virella D, Heyland DK, et al. Nutritional risk assessment and cultural validation of the modified NUTRIC score in critically ill patients A multicenter prospective cohort study. *J Crit Care* 2017;37:45-9.
6. Moretti D, Bagilet DH, Buncuga M, Settecase CJ, Quaglino MB, Quintana R. Study of two variants of nutritional risk score "NUTRIC" in ventilated critical patients. *Nutr Hosp* 2014;29:166-72.
7. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2016;40:159-211.
8. Arabi YM, Aldawood AS, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Haddad SH, Jones G, et al. Permissive underfeeding or standard enteral feeding in high- and low-nutritional-risk critically ill adults. Post hoc analysis of the PermiT Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:652-62.
9. Marik PE, Rice TW. Feeding the critically ill: more questions than answers! *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:555-6.
10. Weijs PJ, Wischmeyer PE. Optimizing energy and protein balance in the ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2013;16:194-201.
11. McClave SA, Martindale RG, Rice TW, Heyland DK. Feeding the critically ill patient. *Crit Care Med* 2014;42:2600-10.
12. Weijs PJ, Cynober L, DeLegge M, Kreymann G, Wernerman J, Wolfe RR. Proteins and amino acids are fundamental to optimal nutrition support in critically ill patients. *Crit Care Med* 2014;18:591.

13. Estenssoro E DA, Fernández A, Pálizas F, Perman MI, Previgliano IJ, Rosa R, et al. Conceptos generales del soporte nutricional en los pacientes críticos. *Terapia Intensiva* I. 5ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 2015. pp. 1195-211.
14. Hurt RT, McClave SA, Martindale RG, Ochoa Gautier JB, Coss-Bu JA, Dickerson RN, et al. Summary points and consensus recommendations from the International Protein Summit. *Nutr Clin Pract* 2017;32:142S-51S.
15. Compher C, Martin ND, Heyland DK. Reservations about permissive underfeeding in low versus high NUTRIC patients? *Am J Respir Crit Care Med* 2018;197:1226-7.
16. Konstantinides FN. Nitrogen balance studies in clinical nutrition. *Nutr Clin Pract* 1992;7:231-8.
17. Dickerson RN, Tidwell AC, Minard G, Croce MA, Brown RO. Predicting total urinary nitrogen excretion from urinary urea nitrogen excretion in multiple-trauma patients receiving specialized nutritional support. *Nutrition* 2005;2:332-8.
18. Martinuzzi ALN, Alcántara A, Corbal A, Di Leo ME, Guillot A, Palaoro A, et al. Nitrógeno ureico urinario como indicador del metabolismo proteico en el paciente crítico. *Rev Cubana Aliment Nutr* 2011;21:224-35.
19. Velasco N, Long CL, Otto DA, Davis N, Geiger JW, Blakemore WS. Comparison of three methods for the estimation of total nitrogen losses in hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990;14:517-22.
20. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, Espersen K, Hartvig Jensen T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr* 2012;31:462-8.
21. Coltman A, Peterson S, Roehl K, Roosevelt H, Sowa D. Use of 3 tools to assess nutrition risk in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015;39:28-33.
22. Kalaiselvan MS, Renuka MK, Arunkumar AS. Use of nutrition risk in critically ill (NUTRIC) score to assess nutritional risk in mechanically ventilated patients: a prospective observational study. *Indian J Crit Care Med* 2017;21:253-6.
23. Preiser JC. Do we need an assessment of the nutrition risk in the critically ill patient? *Crit Care* 2012;16:101.

24. Cuthbertson DP. Second annual Jonathan E. Rhoads Lecture. The metabolic response to injury and its nutritional implications: retrospect and prospect. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1979;3:108-29.
25. Bistran BR. A simple technique to estimate severity of stress. Surg Gynecol Obstet 1979;148:675-8.
26. Graves C, Saffle J, Morris S. Comparison of urine urea nitrogen collection times in critically ill patients. Nutr Clin Pract 2005;20:271-5.



Tabla I. Características generales de la población. Comparaciones entre grupos con y sin insuficiencia renal aguda (IRA)

<i>Variables</i>	<i>Grupo total (n = 69)</i>	<i>Grupo sin IRA (n = 52)</i>	<i>Grupo con IRA (n = 17)</i>	<i>p</i>
Edad - años (media ± DE)	42,72 (± 17,01)	41,73 (± 16,76)	45,47 (± 18,34)	0,463
Varones - n (%)	50 (72,56%)	35 (67,30%)	15 (88,23%)	0,124
Motivos de ingreso - n (%)				
Patología médica	33 (47,83%)	23 (44,23%)	10 (58,82%)	0,487
Politraumatismo	28 (40,58%)	22 (42,30%)	6 (35,29%)	
Cirugía	8 (11,59%)	7 (13,46%)	1 (5,88%)	
Patología de ingreso - n (%)				
Trauma	27 (39,13%)	21 (40,38%)	6 (35,29%)	-
Neurológica	12 (17,39%)	11 (21,15%)	1 (5,88%)	
Sepsis	14 (20,29%)	7 (13,46%)	7 (41,17%)	
Postoperatorio	5 (7,25%)	4 (7,69%)	1 (5,88%)	
Respiratoria	4 (5,80%)	3 (5,76%)	1 (5,88%)	
Otras	7 (10,15%)	6 (11,53%)	1 (5,88%)	
APACHE II puntos (media ± DE)	16,66 (± 6,66)	16,00 (± 6,88)	18,71 (± 5,65)	0,114
SAPS II puntos (media ± DE)	40,07 (± 15,35)	37,54 (± 15,05)	47,82 (± 13,95)	0,015
SOFA puntos (media ± DE)	6,49 (± 3,28)	5,98 (± 3,27)	8,05 (± 2,86)	0,018
Escala NUTRIC puntos (media ± DE)	3,13 (± 1,94)	2,59 (± 1,71)	3,17 (± 2,03)	0,300
NUTRIC bajo (≤ 5 puntos) (%)	58 (84,06%)	44 (84,61%)	14 (82,35%)	1,000
Calorías/proteínas				
T0	0/0	0/0	0/0	
T1	853/32	853/32	853/32	

Días en UCI - (media \pm DE)	13,35 (12,37)	13,12 (13,28)	13,41 (9,98)	0,925
Días de AVM - (media \pm DE)	9,84 (10,82)	9,90 (11,90)	9,65 (6,80)	0,915
Fallecidos - número (%)	25 (36,23%)	16 (30,77%)	9 (52,94%)	0,105

IRA: insuficiencia renal; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; AVM: asistencia ventilatoria mecánica.



Tabla II. NUT según grupo y tiempos. Comparaciones según tiempos T0 y T1

	<i>Grupo total</i> (n = 69)			<i>Grupo sin IRA</i> (n = 52)			<i>Grupo con IRA</i> (n = 17)		
	<i>T0</i>	<i>T1</i>	<i>p</i>	<i>T0</i>	<i>T1</i>	<i>p</i>	<i>T0</i>	<i>T1</i>	<i>p</i>
NUT Media (± DE)	11,96 (± 5,18)	16,23 (± 8,91)	0,000	12,92 (± 4,60)	16,20 (± 6,49)	0,000	9,05 (± 5,91)	16,29 (± 14,26)	0,030

IRA: insuficiencia renal aguda.



Tabla III. Variables del catabolismo proteico según riesgo nutricional evaluado por NUTRIC en pacientes sin insuficiencia renal aguda

Variables	T0			T1		
	Bajo riesgo n = 44	Alto riesgo n = 8	p	Bajo riesgo n = 44	Alto riesgo n = 8	p
NUT Media (± DE)	12,99 (± 4,53)	12,53 (± 5,27)	0,823	15,86 (± 6,29)	18,09 (± 7,65)	0,459
HCP leve (%)	11 (25%)	3 (37,5%)	0,766	5 (11,3%)	2 (25%)	0,107
HCP moderado (%)	21 (47,7%)	3 (37,5%)		16 (36,3%)	0	
HCP severo (%)	12 (27,2%)	2 (25%)		23 (52,2%)	6 (75%)	

NUT: nitrógeno ureico total; HCP: hipercatabolismo proteico.

**Nutrición
Hospitalaria**

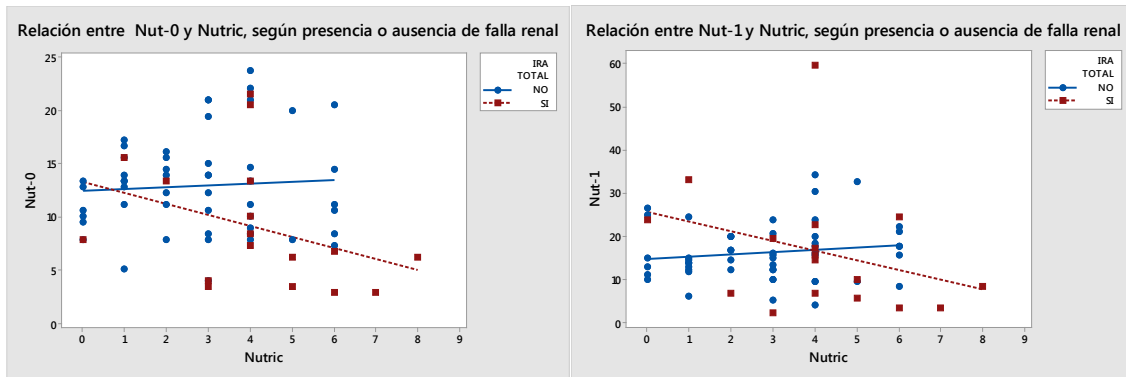


Fig. 1. Relación entre catabolismo proteico medido por NUT y escala NUTRIC en grupos de pacientes con y sin insuficiencia renal aguda. NUT-0: nitrógeno ureico total en tiempo 0; NUT-1: nitrógeno ureico total en tiempo 1; NUTRIC: Nutrition Risk in the Critically Ill Score; IRA: insuficiencia renal aguda.



Anexo 1.

Escala NUTRIC				
Variables	Puntos			
	0	1	2	3
Edad (años)	≤ 49	50-74	≥ 75	
APACHE II (puntos)	≤ 14	15-19	20-28	≥ 29
SOFA (puntos)	≤ 5	6-9	≥ 10	
Comorbilidades	≤ 1	≥ 2		
Días previos al ingreso a UCI	0	≥ 1		
PCR	< 10	≥ 10		
Bajo riesgo	0-5	Alto riesgo		6-10

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; PCR: proteína C reactiva. Moretti D, Bagilet DH, Buncuga M, Settecase CJ, Quaglino MB, Quintana R. Study of two variants of nutritional risk score "NUTRIC" in ventilated critical patients. Nutr Hosp 2014;29(1):166-72.