

# **Evaluación de los indicadores del estado nutricional más utilizados en pacientes con insuficiencia renal crónica.**

## **Proposición de un método evaluativo simplificado**

*Lic. Eusebio Delgado Pérez, Dr. Orlando Vega Cruz, Dr. Charles Magrans Buch, Lic. Antonio Martínez Fuentes, Lic. José Laferté Serrano, Lic. José Laferté Serrano*

Delgado Pérez, E. y otros: *Evaluación de los indicadores del estado nutricional más utilizados en pacientes con insuficiencia renal crónica. Proposición de un método evaluativo simplificado.*

Se evaluaron 7 indicadores del estado nutricional (albúmina, proteínas totales, transferrina, pliegue cutáneo del tríceps, circunferencia muscular del brazo, porcentaje del peso ideal para la estatura y recuento total de linfocitos en un grupo de 26 pacientes con el diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal tratados con hemodiálisis. Los valores obtenidos para cada indicador de manera independiente, no permitieron arribar a un criterio único de clasificación para evaluar el estado nutricional en estos pacientes, debido a las diferencias observadas en la distribución de cada uno de ellos. Por esto los datos fueron procesados mediante un análisis multivariado de componentes principales, que precisó la importancia y relación de las variables utilizadas en la evaluación nutricional. Sobre la base de los resultados obtenidos se creó un método evaluativo consistente en un sistema de puntaje sin ponderación que incluyó el mayor número de los indicadores utilizados, lo que permitió arribar a un criterio unitario de clasificación.

\*Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Aspirante. Instituto de Nefrología.

\*\*Especialista de I Grado en Laboratorio Clínico. Jefe del Laboratorio Clínico. Instituto de Nefrología.

\*\*\*Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Investigador Titular Subdirector Asistencial. Instituto de Nefrología.

\*\*\*\*Licenciado en Ciencias Biológicas. Candidato a Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Jefe del Departamento de Antropología, Facultad de Biología.

\*\*\*\*\* Licenciado en Bioquímica. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí".

\*\*\*\*\*Licenciado en Matemáticas. Investigador Aspirante. Instituto de Matemáticas. Academia de Ciencias de Cuba.

## INTRODUCCION

La malnutrición es un problema común en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRC-T) tratados o no con procedimientos dialíticos,<sup>1,5</sup> y su origen es multifactorial.<sup>3,6</sup>

Una simple técnica de evaluación nutricional por sí sola no es capaz de explicar, ni es lo suficientemente sensible para describir esta situación, por lo que se han desarrollado diferentes métodos evaluativos que en su conjunto nos dan una idea general del estado nutricional.<sup>7,8</sup> Estos métodos han sido utilizados también en pacientes con IRC-T.<sup>9,10</sup>

A pesar del desarrollo de esta metodología existe la problemática en estos pacientes de que no hay una distribución homogénea de estos indicadores dentro de cada rango de clasificación, encontrándose pacientes con una medición dentro del rango de la normalidad, mientras que otros indicadores pueden distribuirse en un estado de malnutrición que va desde ligero hasta severo.<sup>4</sup>

El objetivo de nuestro trabajo fue comprobar si estos indicadores eran realmente importantes en la evaluación del estado nutricional de los pacientes con IRC-T y la proposición de un sistema sencillo, capaz de incluir, en un solo criterio, los resultados de dicha evaluación.

## MATERIAL Y METODO

El grupo estudiado consistió en 26 individuos adultos con el diagnóstico de IRC-T (16 hombres y 10 mujeres), con un rango de edad entre 19 y 50 años, pertenecientes al plan de hemodiálisis del Instituto de Nefrología de Cuba. A dicho grupo se le tomó una muestra de sangre venosa después de 8 horas de ayuno previo a su sesión dialítica correspondiente. La sangre se procesó para cada técnica con el procedimiento requerido. El suero extraído se almacenó a una temperatura de - 20°C hasta el momento de su utilización.

A estos pacientes se les realizó una serie de pruebas bioquímicas, antropométricas e inmunológicas, con vistas a evaluar su estado nutricional al inicio del estudio y cada 2 meses posteriores a su comienzo, hasta arribar a los 6 meses.

### PRUEBAS BIOQUIMICAS

Para la cuantificación de la transferrina (TRANS) y la albúmina (ALB) séricas se utilizó el método de inmunodifusión radial, utilizando estándares e inmunoplasmas M-Partigen del Instituto Behring. Las proteínas totales en sueros (PT) se cuantificaron por el método del biuret.

### MEDICIONES ANTROPOMETRICAS

Las mediciones antropométricas incluyeron: porcentaje del peso ideal para la estatura (P/E), pliegue cutáneo del tríceps (PCT) y circunferencia muscular del brazo (CMB), las

que fueron realizadas por un solo individuo de acuerdo con las técnicas anteriormente publicadas.<sup>7,8"</sup>

Con el fin de obtener el P/E se utilizaron las tablas confeccionadas por la Sociedad de Actuarios.

#### PRUEBAS INMUNOLOGIAS

El recuento total de linfocitos (RTL) se obtuvo a partir del recuento global de leucocitos y del recuento diferencial por visualización al microscopio del *frotis* de una lámina periférica, utilizando posteriormente la fórmula adecuada para su cálculo."

Para la ALB y la TRANS en suero, PCT, CMB y RTL se utilizó la clasificación de *Blackburn y Thornthor*<sup>8</sup> en los rangos de ligera, moderada y severa malnutrición.

Para el P/E se utilizó el criterio de *Grant y colaboradores*." En el caso de las PT utilizamos la siguiente clasificación propuesta por nosotros, procedente de resultados no publicados obtenidos en nuestro laboratorio:

Normal:	mayor o igual a 60 g/l
Malnutrición ligera:	51-59 g/l
Malnutrición moderada:	36-50 g/l
Malnutrición severa:	menor de 36 g/l

Se realizó un análisis multivariado de componentes principales,<sup>12</sup> y se obtuvo la matriz de correlación, el porcentaje acumulado por cada factor y su cúmulo con el factor precedente, así como la contribución de cada factor mediante la utilización de una computadora EC-1035 de fabricación soviética.

Posteriormente se realizó una clasificación utilizando un sistema de puntos sin ponderación, y se le dio valores a las diferentes variables de acuerdo con el rango de clasificación en que estaban distribuidas:

Normal:	4 puntos
Malnutrición ligera:	3 puntos
Malnutrición moderada:	2 puntos
Malnutrición severa:	1 punto

El rango de clasificación con la integración de las variables quedó de la siguiente forma:

Normal:	21 - 24 puntos
Malnutrición ligera:	15-20 puntos
Malnutrición moderada:	9-14 puntos
Malnutrición severa:	6-8 puntos

El criterio para el límite entre severo-moderado, moderado-ligero y ligero-normal fue que la mitad más una de las variables estuvieran distribuidas en la clasificación inmediata inferior.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La figura 1 muestra la distribución de los 26 pacientes con el diagnóstico de IRC-T dentro de los rangos de clasificación establecidos para cada indicador del estado nutricional.

Atendiendo a cada indicador por separado se puede observar que no existió una distribución uniforme de los pacientes dentro de los rangos de clasificación que se señalan. Indicadores como ALB y PT presentan distribuciones similares, localizándose el mayor número de pacientes en el rango de normalidad y el menor número en los rangos de ligera y moderada malnutrición; no existe ningún paciente en el rango de malnutrición severa.

Para los indicadores CMB y P/E, la distribución de los pacientes dentro de los rangos de clasificación establecidos fue también aproximadamente similar entre ellos, distribuyéndose de forma más homogénea entre los rangos de malnutrición ligera-moderada y el rango normal.

Indicadores como PCT, RTL y TRANS presentaron una distribución significativamente diferente del resto de los indicadores; no obstante esto, sus distribuciones guardan ciertas semejanzas, aunque debe señalarse que no son homogéneas entre sí, pues para la TRANS el grueso de los pacientes se localizan entre los rangos de ligera y moderada malnutrición; en cambio para el PCT un mayor número de pacientes están situados en el rango de malnutrición severa. Para el RTL la distribución es bastante homogénea, pues existen pacientes dentro de los 4 rangos de clasificación. Nuestros resultados coinciden mucho con los informados por *Thunberg y colaboradores*,<sup>4</sup> en pacientes hemodializados.

Las anomalías a las mediciones antropométricas, concentración de las proteínas en suero y disminución de las células mediadoras de la inmunidad, hacen que el estado de malnutrición propio de la uremia se asemeje más a la forma combinada marasmo-kwashiorkor,<sup>3,4</sup> pero a pesar de esto existen individuos con características muy parecidas al marasmo adulto.<sup>13</sup>

En la tabla 1 se muestran los estadísticos (media, desviación estándar y coeficiente de variación) correspondientes a los siete indicadores utilizados en la evaluación del estado nutricional.

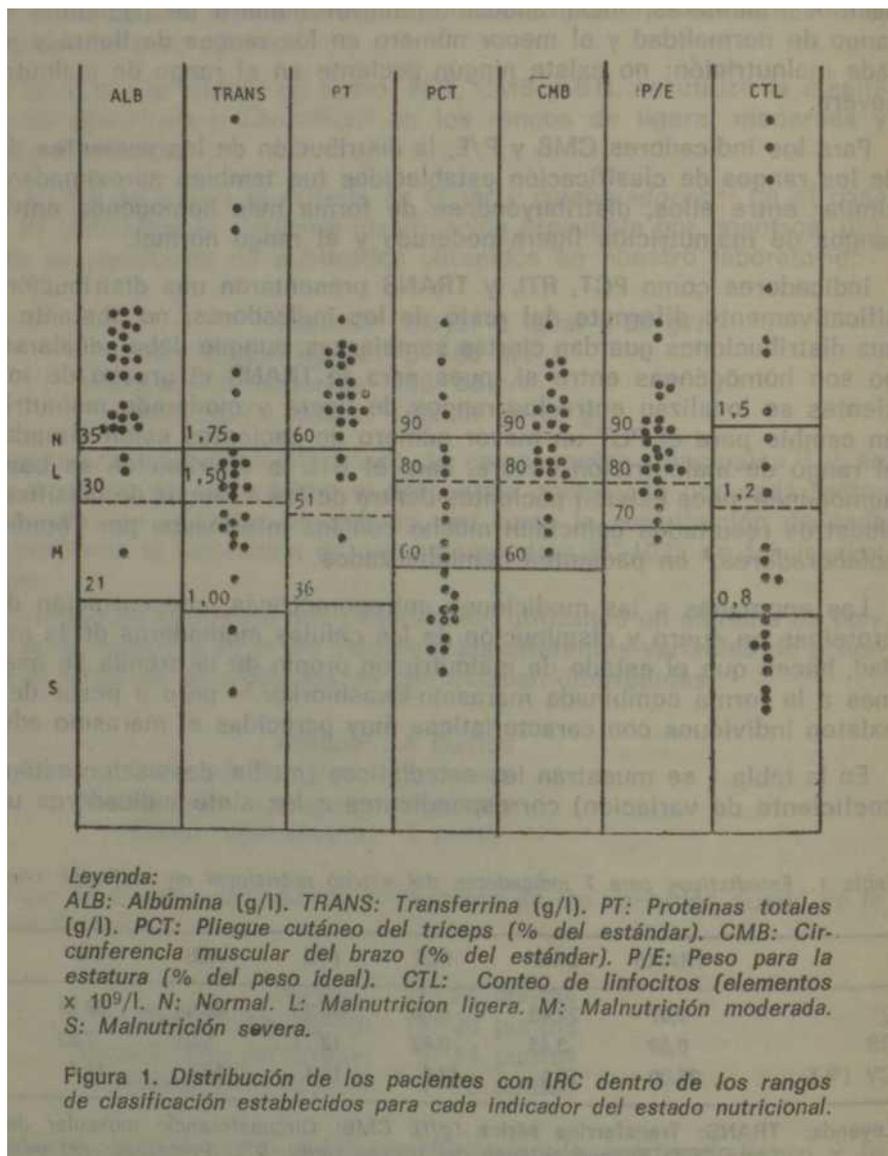
Tabla 1. Estadísticos para 7 indicadores del estado nutricional en pacientes con IRC-T

	TRANS	CMB	PCT	P/E	ALB	PT	RTL
$\bar{x}$	1,67	22,43	9,00	90,39	40,64	68,51	1,208
DS	0,59	3,45	3,82	12,71	5,21	7,82	0,765
CV (%)	35,00	15,4	42,4	14,1	12,8	11,4	63,4

Leyenda: TRANS: Transferrina sérica (g/l). CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm). PCT: Pliegue cutáneo del tríceps (mm). P/E: Porcentaje del peso ideal para la estatura (%). ALB: Albúmina (g/l) PT: Proteínas totales (g/l). RTL: Conteo total de linfocitos (Elementos  $\times 10^9/l$ ).

Resultados similares han sido informados por otros investigadores.<sup>14,13</sup>

Para las variables TRANS, PCT y RTL, el valor del coeficiente de variación es elevado en relación con el resto de las variables. Nosotros atribuimos esto a la variabilidad intrínseca de cada variable condicionada por la heterogeneidad de la muestra (diferencias de edad, sexo, estado nutricional basal, etcétera).



La tabla 2 muestra la matriz de correlación para 7 indicadores del estado nutricional. Los valores que se señalan expresan la correlación significativa entre las variables correspondientes para una probabilidad de error  $p < 0,05$ .

La TRANS, ALB y PT presentaron correlación entre sí. Este resultado fundamenta el uso de estas 3 variables como indicadores del estado proteínico visceral.

Las variables P/E y CMB estuvieron también correlacionadas, siendo ambas indicadoras de la masa somática de proteínas.

El PCT y el P/E estuvieron correlacionados, esto se explica por la contribución de las reservas de grasa al peso. Además, ambos indicadores tuvieron correlación con el RTL. La naturaleza de esta correlación no está clara, puesto que la interrelación inmunológica, estado nutricional y toxicidad urémica permanece aún sin dilucidar.<sup>3,13</sup>

La tabla 3 muestra los autovalores y la contribución de cada uno de ellos a la variación de los 7 indicadores del estado nutricional. Como se puede apreciar, el primer factor explica el 41,3 % del estado nutricional y el segundo el 27,6 %, lo que hace que entre ambos expresen aproximadamente el 70 % de éste. Por lo tanto, tomando estos 2 factores es suficiente para dar una explicación del fenómeno que expresan.

En la tabla 4 se muestra la contribución de cada variable a los factores en un análisis de componentes principales.<sup>12</sup> Los factores expresan el valor relativo de cada indicador empleado para evaluar el estado nutricional, delimitando así cuáles son más importantes para este objetivo. Los valores señalados expresan la contribución significativa de la variable dentro del factor específico. Así tenemos que para el primer factor las variables que más contribuyen son los 3 indicadores que expresan el estado proteínico visceral (PT, ALB y TRANS), aunque también contribuyen los indicadores de la masa somática de proteínas (CMB y P/E).

Tabla 2. Matriz de correlación para 7 indicadores del estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónica

	TRANS	CMB	PCT	P/E	ALB	PT	RTL
TRANS	1,00	0,33	0,04	0,30	0,54*	0,69*	0,14
CMB		1,00	0,11	0,66*	0,28	0,20	0,23
PCT			1,00	0,46*	0,01	0,04	0,67*
P/E				1,00	0,04	0,05	0,56*
ALB					1,00	0,85*	0,28
PT						1,00	0,23
RTL							1,00

\* Correlación significativa  $r_{0,05}^{21} \geq 0,344$

Leyenda: TRANS: Transferrina sérica. CMB: Circunferencia muscular del brazo. PCT: Pliegue cutáneo del tríceps. P/E: Porcentaje del peso ideal para la estatura. ALB: Albúmina. PT: Proteínas totales. RTL: Conteo total de linfocitos.

Tabla 3. Autovalores y contribución de cada uno de ellos a la variación en 7 indicadores del estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónica

Factores	1	2	3	4	5	6	7
Autovalores	2,89	1,93	1,19	0,55	0,21	0,13	0,09
%	41,3	27,6	17,0	7,9	3,1	1,9	1,2
% Acumulado	41,3	68,9	85,9	93,8	96,8	98,8	1,00

Tabla 4. Contribución de cada variable a los factores en un análisis de componentes principales

Factores variables	1	2	3	4	5	6	7
TRANS	0,74	—0,35	—0,03	0,55	—0,11	0,13	—0,04
CMB	0,59	0,09	—0,75	—0,20	0,07	0,13	0,12
PCT	0,33	0,73	0,50	0,17	0,25	0,06	0,09
P/E	0,64	0,61	—0,39	0,12	0,04	—0,22	—0,11
ALB	0,74	—0,49	0,23	—0,30	0,19	0,05	—0,15
PT	0,75	—0,55	0,25	—0,03	0,04	0,19	0,16
RTL	0,63	0,58	0,31	—0,27	—0,30	0,07	—0,01

Leyenda: TRANS: Transferrina. CMB: Circunferencia muscular del brazo. PCT: Pliegue cutáneo del tríceps. P/E: Porcentaje por peso ideal para la estatura. —: Contribución significativa de la variable 1/2 mayor valor. ALB: Albúmina. PT: Proteínas totales. RTL: Conteo total de linfocitos.

En el segundo factor, el indicador que más contribuye es el que representa las reservas de grasa del organismo (PCT). Además, hay una contribución del P/E, que es un indicador indirecto de estas reservas.

Existe además, una contribución del RTL a ambos factores, que representa la relación que puede existir entre estado nutricional y competencia inmune, que permanece aún incierta, a pesar del gran número de datos disponibles.<sup>11114</sup>

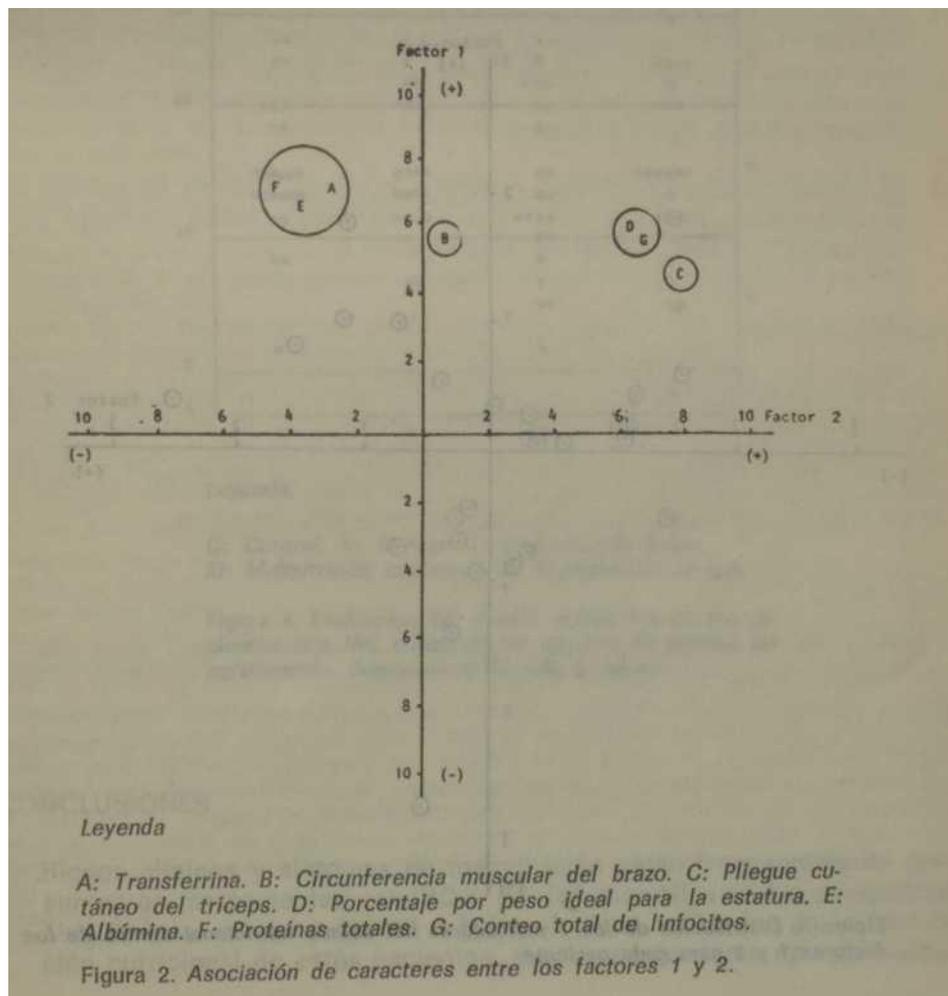
De todo esto se puede inferir que el primer factor es un exponente de la malnutrición proteica y, en tanto, el segundo factor representa la malnutrición de tipo energética, en este tipo de pacientes. La presencia del RTL, en ambos factores, debe ser una evidencia de que este indicador puede afectarse, tanto por el déficit de proteínas

como por el de energías, por lo que debe ser un indicador indirecto de ambos estados. Como se ha visto, este indicador se puede afectar, tanto en el marasmo como en el kwashiorkor, o en la forma combinada," lo que reafirma lo anteriormente expresado.

En la figura 2 se muestra la asociación de caracteres entre los factores 1 y 2. Como puede apreciarse, las 3 proteínas del suero (PT, ALB y TRANS) aparecen relacionadas y asociadas con el factor 1, lo que contribuye negativamente al factor 2. Este resultado se corresponde con la tabla 4.

En esta figura, la PCT aparece asociado con el factor 2; en tanto, la CMB, P/E y RTL se asocian con ambos factores, lo que contribuye positivamente a los mismos.

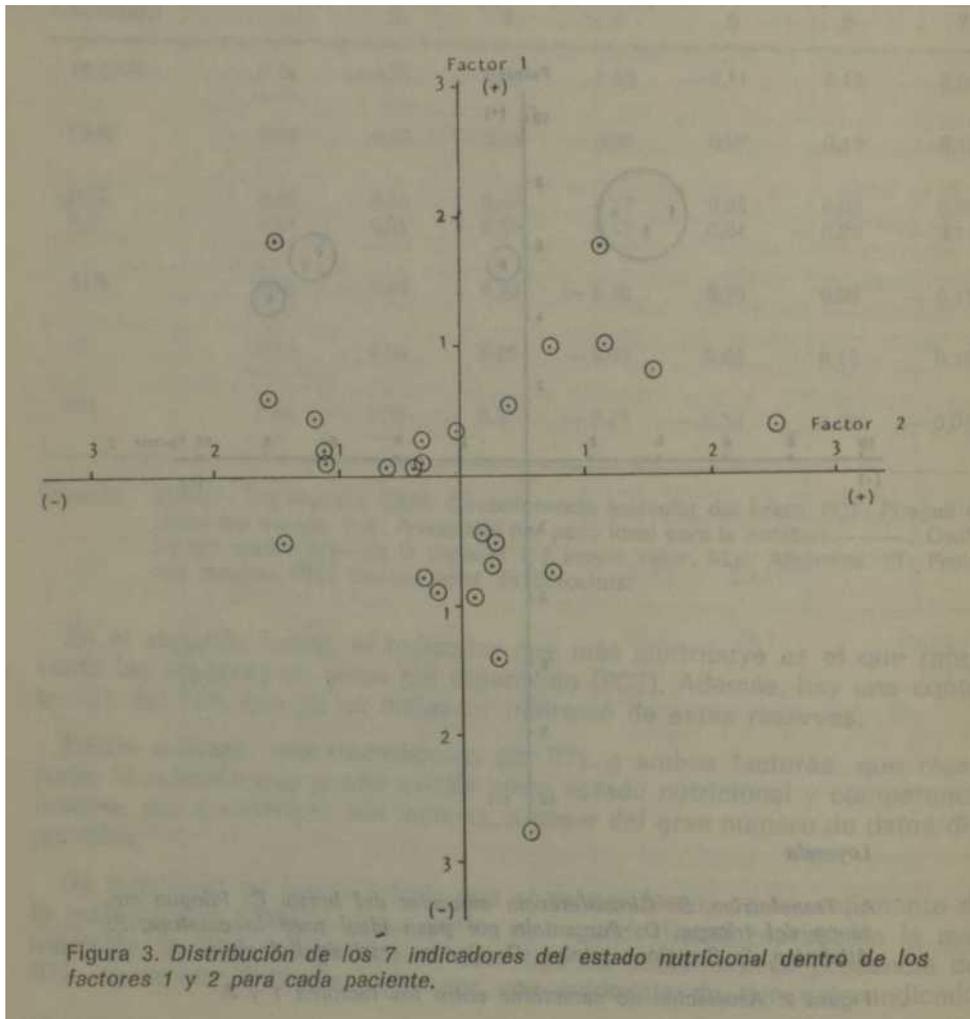
La figura 3 representa la distribución de los 7 indicadores del estado nutricional dentro de los factores 1 y 2, para cada paciente. Dada la distribución dispersa de los puntos y la ausencia de una variación uniforme de éstos, en la medida en que varían los factores,



podemos reafirmar que todos los indicadores empleados son variables independientes y tienen importancia en la evaluación del estado nutricional.

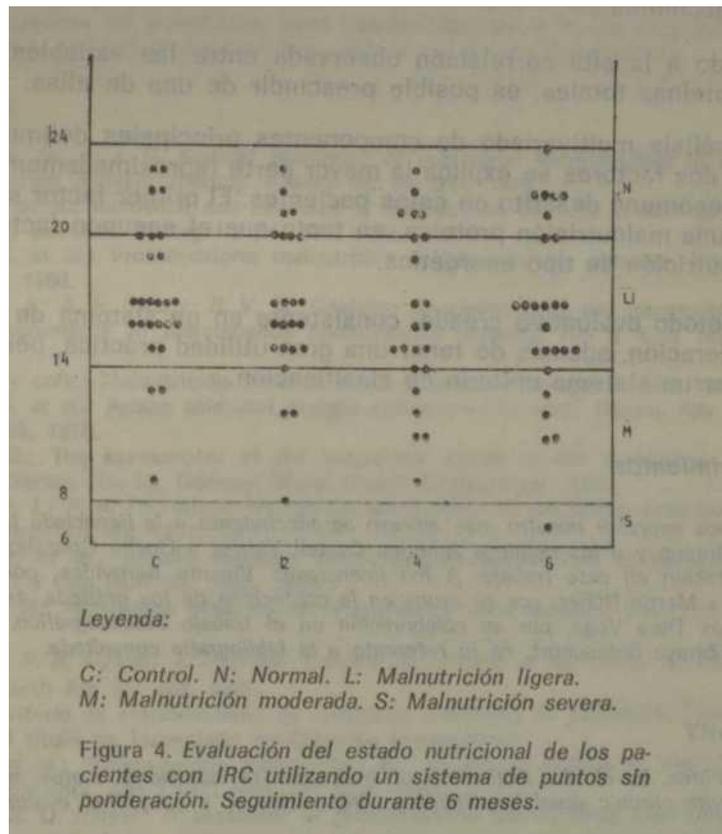
Debido a la alta correlación existente entre ALB y PT (0,85), y la elevada contribución de estas dos variables al estado nutricional, se decidió prescindir de una de ellas (PT), para los efectos de la clasificación propuesta, puesto que ambos indicadores tienen una significación aproximadamente similar.

La figura 4 muestra la clasificación para la evaluación del estado nutricional de los pacientes con IRC-T, consistente en un sistema de puntaje sin ponderación. Aquí se representa la clasificación inicial (C) y el seguimiento durante un período de 6 meses. Como se puede observar, la mayoría de los pacientes se localizan en el rango de ligera malnutrición (73,08 %) y un menor número de éstos, en los rangos normal (15,38%)



y malnutrición moderada (11,54 %). Al inicio del estudio no existió ningún paciente localizado en el rango de malnutrición severa. Al final del estudio, existió un aumento en el porcentaje de malnutrición moderada al 19,23%, pasando un paciente al rango de malnutrición severa (3,8 %). Estos resultados estuvieron en perfecta concordancia con el criterio clínico.

Este sistema evaluativo resultó de gran utilidad práctica para la evaluación nutricional de los pacientes con IRC-T, puesto que basándose en los indicadores de mayor relevancia, para estos fines, nos permitió establecer un sistema unitario de clasificación. Este sistema puede ser empleado en pacientes malnutridos con diferentes afecciones.



## CONCLUSIONES

1. Signos clínicos y síntomas de malnutrición están frecuentemente presentes en los pacientes con IRC-T. Por las anomalías en los parámetros bioquímicos, antropométricos e inmunológicos, utilizados en la evaluación nutricional de estos pacientes, sugerimos que este tipo de malnutrición se asemeja a la forma combinada de marasmo-kwashiorkor, aunque existen individuos con características muy similares al marasmo adulto.

2. Los indicadores más usados tradicionalmente para evaluar el estado nutricional, no permitieron, en la primera parte de este estudio, por sí solos establecer un criterio único para clasificar nutricionalmente al grupo de pacientes urémicos. Esto se debió a las diferencias en las distribuciones de cada indicador.
3. El procesamiento de los datos, mediante análisis multivariados de componentes principales, aportó que todas las variables utilizadas resultan independientes e importantes para evaluar el estado nutricional de estos pacientes.
4. Debido a la alta correlación observada entre las variables albúminas y proteínas totales, es posible prescindir de una de ellas.
5. El análisis multivariado de componentes principales delimitó que con sólo dos factores se explica la mayor parte (aproximadamente el 70 %) del fenómeno descrito en estos pacientes. El primer factor se relaciona con una malnutrición proteica, en tanto que el segundo factor, con una malnutrición de tipo energética.
6. El método evaluativo creado, consistente en un sistema de puntos sin ponderación, además de tener una gran utilidad práctica, permitió establecer un sistema unitario de clasificación.

### *Agradecimientos*

*Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la licenciada María M. Carménate Moreno y a los técnicos América Castell Vargas y Onelio González Medina por la colaboración en este trabajo. A los licenciados Vicente Berovides, por la asesoría brindada, y Martín Núñez, por su ayuda en la confección de los gráficos, así como a las compañeras Dora Vega, por su colaboración en el trabajo mecanográfico, y Marta de Armas y Zaraya Betancourt, en lo referente a la bibliografía consultada.*

### SUMMARY

Delgado Pérez, E. et al.: *Evaluation of indicators of nutritional status most used in patients with chronic renal insufficiency. Proposition of a simplified evaluative method.*

Seven indicators of nutritional status (albumin, total proteins, transferrin, triceps skinfold, arm muscle circumference, percentage of ideal weight for height and total lymphocyte count) were evaluated in a group of 26 patients with diagnosis of terminal chronic renal insufficiency, to whom hemodialysis was performed. Values obtained for each indicator, independently, did not allow to reach a unique classification criterium to evaluate nutritional status of these patients because of differences observed in the distribution of every one. For this reason, data was processed through a multivariate analysis of main components determining in this way importance and relation to variables used in the nutritional evaluation. On the basis of results obtained an evaluative method, which lies on a non-ponderal scoring system including the greatest number of indicators used, was created: therefore, a unitary classification criterium was reached.

## RÉSUMÉ

Delgado Pérez, E. et al.: *Evaluation des indicateurs de l'état nutritionnel les plus employés chez des patients atteints d'insuffisance rénale chronique. Proposition d'une nouvelle méthode d'évaluation simplifiée.*

Il a été évalué 7 indicateurs de l'état nutritionnel (albumine, protéines totales, transferrine, pli cutané du triceps, circonférence musculaire du bras, pourcentage du poids idéal pour la taille et numération leucocytaire) chez un groupe de 75 malades diagnostiqués d'insuffisance rénale chronique terminale traités par hémodialyse. Les valeurs obtenues pour chaque indicateur de manière indépendante, n'ont pas permis d'arriver à un critère unique de classification pour évaluer l'état nutritionnel chez ces patients, en raison des différences observées dans la distribution de chacun. Aussi a-t-on traité les données au moyen d'une analyse multivariée des composants principaux, qui a précisé l'importance et le rapport des variables utilisées dans l'évaluation nutritionnelle. Sur la base des résultats obtenus, on a créé une méthode d'évaluation qui consiste dans un système de ponctuation sans pondération, qui a inclus la plupart des indicateurs utilisés, permettant d'arriver à un critère unitaire de classification.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Blumenkrantz, M. J.; J. D. Kopple*: Incidence of nutritional abnormalities in uremic patients entering dialysis therapy. *Kidney Int* 10: 514, 1976.
2. *Richards, V. et al.*: Incidence and sequelae of malnutrition (IMNUT) in chronic hemodialysis (HD) patients. *Kidney Int* 14: 683, 1978.
3. *Guarnieri, G. et al.*: Protein-calorie malnutrition in hemodialysis patients. *Int J Art Org* 3: 143, 1980.
4. *Thunberg, B. J.; A. P. Swany; R. V. M. Cestero*: Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 34: 2005, 1981.
5. *Mareen, R. y cols.*: Malnutrición proteica en la uremia, *Nefrología* 2: 235, 1982.
6. *Kopple, J. D. et al.*: Amino acid and protein metabolism in renal failure. *Am J Clin Nutr* 31: 1532, 1978.
7. *Jelliffe, D. B.*: The assessment of the nutritional status of the community. WHO Monograph Series, No. 53, Geneva, World Health Organization, 1966.
8. *Blackburn, G. L.; P. A. Thornthorn*: Nutritional assessment of the hospitalized patients. *Med Clin North Am* 63: 1103, 1979.
9. *Guarnieri, G. et al.*: Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Am J Clin Nutr* 33: 1598, 1980.
10. *Comty, Ch. M.*: Nutritional assessment in end-stage renal disease. *Dial Transp* 10: 131, 1981.
11. *Grant, J. P.; P. B. Custer; J. Thurrow*: *Current techniques of nutritional assessment*. *Surg Clin North Am* 61: 437, 1981.
12. *Nieto, S.*: Criterio de estratificación de encuestas continuas de población. Tesis para optar por el título de Licenciado en Ciencias Matemáticas.
13. *Banjara, V. et al.*: Protein-calorie malnutrition and cutaneous anergy in hemodialysis maintained patients. *Am J Clin Nutr* 33: 1608, 1980.
14. *Haider M.; S. Q. Haider*: Assessment of protein-calorie malnutrition. *Clin Chem* 30: 1286, 1984.

Recibido: 17 de febrero de 1986

Aprobado: 17 de abril de 1986

Lic. *Eusebio Delgado Pérez*  
Instituto de Nefrología  
Ave. 26 y Rancho Boyeros  
Ciudad de La Habana 6  
Cuba