

Editorial

La desnutrición hospitalaria

J. I. de Ulíbarri

Hospital Universitario de la Princesa. Sección de Nutrición Clínica y Dietética. Madrid. España

Desde hace más de 25 años se viene escribiendo, por autores reconocidos y en trabajos bien diseñados, sobre la desnutrición en los hospitales de países en distinto grado de desarrollo. En el tiempo, los datos de prevalencia e incidencia de casos de desnutrición hospitalaria (DH) expresan cifras muy parecidas desde los primeros estudios a nuestros días. En esta línea merece especial mención el estudio realizado por el grupo de expertos convocado por el Consejo de Europa, cuyas conclusiones finales fueron acordadas en febrero 2002¹.

Siendo obvias grandes mejoras en técnicas de alimentación, dietética y soporte nutricional artificial, la más plausible explicación a la persistencia del fenómeno desnutrición se basa en que el efecto positivo de estas mejoras es absorbido por la creciente complejidad de la patología tratada actualmente y por la mayor agresividad de los procedimientos terapéuticos, abordando acciones terapéuticas impensables en los años de los primeros estudios (cirugía y edad, oncología, trasplantes, quemaduras, etc.). Ahora bien, lo que no ha cambiado, salvo excepciones, ha sido la actitud de los sistemas de educación y la administración sanitarias.

Tampoco se han actualizado sustancialmente las técnicas para la prevención, la detección y el control de la desnutrición en nuestros hospitales. Seguimos utilizando para estudios masivos el esquema clásico de actuación para el diagnóstico individualizado de la desnutrición, más o menos simplificado, y aplicando unos conceptos y parámetros desfasados, válidos para la valoración del estado de nutrición del individuo, pero demasiado engorrosos para su aplicación a colectividades. Varios métodos simplificados de este tipo se proponen como procedimientos de cribado (MNA, Evaluación Subjetiva global, etc.), pero ninguno puede prosperar por los requerimientos de tiempo que han de dedicarles personas con un cierto grado de especialización. Son útiles para estudios epidemiológicos, pero inaplicables a la práctica diaria.

En el espacio, la dificultad para el desarrollo del trabajo de estos expertos es de la misma índole en la

Europa más desarrollada que en un país de la complejidad del Brasil: falta de apoyo administrativo e institucional para educar a los profesionales en conocimientos básicos de nutrición y falta de medios para su diagnóstico y tratamiento. Es de suponer que las dificultades son mayores cuantitativamente en los países menos desarrollados, pero también entre ellos surgen grupos de estudiosos sensibles al problema y dispuestos a combatirlo, como vemos en el estudio IBRANUTRI desarrollado en Brasil en los últimos años².

Situación actual

Las causas de que persistan tasas tan elevadas de desnutrición hospitalaria se pueden atribuir a diferentes circunstancias.

1. La administración

No se tienen en cuenta institucionalmente las necesidades nutricionales de los pacientes. Oficialmente se ignora la dependencia del ser humano, en cuanto que unidad biológica viva, de un aporte que cubra sus gastos, gastos que aumentan, tanto en la enfermedad, como a consecuencia de muchas acciones terapéuticas, situaciones ambas que tienden, precisamente a limitar los ingresos y que confluyen en el paciente ingresado.

Se sigue ignorando este hecho, desgraciadamente incluso por profesionales de la medicina y enfermería. Cuanto más por la Administración.

La alimentación en nuestros hospitales no está adecuadamente regulada ni controlada, dependiendo todavía del criterio de los directores gerentes o de gestión para su programación y control, dado que no disponen oficialmente en sus plantillas de personas expertas en su diseño calibración y control.

Nos resulta grato contemplar cómo nuestros grandes complejos hospitalarios son dotados con sofisticadísimos y carísimos medios de diagnóstico o novísimos procedimientos terapéuticos que, aparte de los medios materiales, requieren buen número de personal especializado para la atención de un número limitado de pacientes. Para ello es frecuente que se admitan sub o supraespecialidades dentro, o independientes de los servicios clásicos y generosas partidas presupuestarias. Lo curioso es que no se contemple sistemáticamente la necesidad vital, básica, esencial, de estos pacientes de élite en su patología específica, ni del resto de los in-

Correspondencia: J. Ignacio de Ulíbarri
Hospital Universitario de la Princesa. Sección de Nutrición Clínica y Dietética. c/ Diego de León, 62-7º. 28006 Madrid
Correo electrónico: ji.uliba@arrakis.es / jilubarri@conut.com
Tel.: 91 520 24 02 - Fax: 91 402 01 06

Recibido: 13-I-2003.
Aceptado: 16-I-2003.

gresados en los hospitales modernos: su adecuada nutrición. De aquí surge la pregunta: ¿De qué les valen a estos enfermos todos los cuidados del mundo si, al final, se mueren de hambre?

El descuido institucional por la alimentación de los enfermos dependientes de los hospitales llega en España al extremo de que, en la mayoría de ellos, no está contemplada en su plantilla la especialidad de Dietética, a ningún nivel de formación académica. En los últimos 15 años se consiguió la formación oficial de Técnicos Superiores en Dietética, llegando a titularse más de 10.000 hasta ahora, pero no se han creado plazas en los hospitales públicos, salvo en Andalucía. No contentos con esta experiencia, se ha empezado a prodigar la formación de Diplomados en Dietética, de los que también se han formado varias promociones en diferentes Facultades, con las mismas expectativas de no trabajo.

Afortunadamente, son ya muchos los hospitales que disponen de hecho de expertos en Nutrición, llegando a constituir Unidades de Nutrición Clínica y Dietética en complicidad con los gerentes aun cometiendo irregularidades administrativas para conseguirlo, ya que actúan fuera de la normativa vigente al no estar contemplada su existencia, salvo en la Comunidad Autónoma Andaluza.

2. La formación de los sanitarios

Pero, incluso en las circunstancias más favorables, quedan sin la deseable asistencia nutricional más del 90% de los pacientes que la necesitarían, porque los responsables del paciente no emiten la correspondiente consulta. Generalmente se debe a que los médicos y enfermeras no den importancia y/o desconozcan la trascendencia de que un paciente a su cargo permanezca días y días sin alimentarse adecuadamente. No son conscientes de que, transcurrido el tiempo, esa desnutrición creciente del paciente va a limitar la capacidad de respuesta de su debilitado organismo, mermando así el beneficio de los procedimientos terapéuticos quizás previstos desde el principio (cirugía, radio y quimioterapia actúan con más eficacia sobre el paciente mejor nutrido).

Por el contrario, se da la paradoja de que junto a este inmovilismo en el campo de la alimentación y dietética, hemos progresado notablemente en el diseño de técnicas de nutrición artificial, de productos conteniendo los nutrientes adecuados para multitud de situaciones patológicas, sea a nivel digestivo, metabólico o dificultades derivadas de la afectación de distintos órganos/sistemas y que podemos administrarlos por procedimientos impensables hace veinte años

En lo que no nos hemos puesto al día es en la formación del médico y resto del personal sanitario para mentalizarles, desde las primeras épocas de sus estudios, de la naturaleza esencial de la alimentación y nutrición en la salud del ser vivo, tanto más en el proceso de recuperación de la salud perdida. Esto hace que se nos escape el problema sin detectarlo, sin abor-

darlo en consecuencia, y desperdiciando la oportunidad de recurrir a los avances logrados en materia de nutrición artificial, o prevenir simplemente el deterioro orgánico aportando los alimentos adecuados antes de llegar a situaciones carenciales. Sería necesario que todo sanitario terminase su período de formación convencido de que la desnutrición es la fiel compañera de la enfermedad hacia la muerte

La organización de nuestros métodos de soporte nutricional no propiciará ningún progreso en este sentido mientras se mantenga el actual sistema, por el cual dejamos en manos de personas no sensibles a la trascendencia de la desnutrición, el encargo de prevenirla, detectarla o tratarla.

3. Personal

Falta personal especializado en el diagnóstico y tratamiento de la desnutrición. Falta de conocimiento y sensibilidad del personal sanitario respecto a la desnutrición. Estos son hechos estudiados y divulgados desde hace casi 30 años, pero que parecen no hacer mella en el estamento médico,

La generalidad de los médicos no son sensibles, receptivos y/o conocedores de la problemática de la desnutrición en el tema que manejan a diario: pacientes que, como causa o consecuencia de su enfermedad o de los procedimientos terapéuticos que reciben, están desnutridos. Estos médicos tampoco son conscientes de que a "sus" pacientes, a los pacientes de su responsabilidad, les va la salud y la vida en ello.

4. Herramientas

1. *Existen herramientas de diagnóstico*, pero no se pueden aplicar más que a determinados pacientes, seleccionados por su evidente situación de desnutrición o el alto riesgo que implican su patología o los procedimientos terapéuticos previstos para él, contando con que la sensibilidad y preocupación de sus médicos por la materia les mueva a iniciar el estudio diagnóstico mediante el correspondiente parte de interconsulta al experto en nutrición.

2. *Existen herramientas de filtro* pero su utilización sólo es aplicable a la realización de estudios clínicos. En la práctica asistencial resulta prohibitiva ante la falta de personal, medios y tiempo que requiere la práctica de una anamnesis, una encuesta o la exploración antropométrica. No conocemos de ningún hospital que haya podido organizar a nivel asistencial, un sistema de filtro para la detección precoz de la desnutrición a la totalidad de los pacientes que ingresan en sus camas, cuanto menos para vigilar la evolución durante el ingreso. De todas maneras, un defecto común a la mayor parte de estas técnicas es que utilizan parámetros de poca sensibilidad-especificidad y detectan la desnutrición en estadios ya demasiado avanzados. No se ha dispuesto de ninguna herramienta útil para la prevención, detección precoz, registro, seguimiento y

control de la evolución nutricional de los pacientes ingresados.

5. *El sistema sanitario*

Al no comprender la dimensión del problema, no otorga los medios necesarios para cubrir las necesidades de *personal*.

1. *Enfermeras*: aunque proporcionalmente reciben mejor formación que el médico, actualmente su dedicación a aspectos tan básicos como el que nos ocupa, se ven absorbidos por otros quehaceres.

2. *Dietistas*: disponemos de gran número de dietistas, pero no está contemplado su lugar en las plantillas de la mayoría nuestros hospitales, pese a que rebasa el 50% la proporción de personas ingresadas que requiere alimentarse siguiendo una dieta terapéutica, dietas que hay que diseñar, actualizar, adaptar a situaciones especiales, vigilar en su cumplimiento al elaborarlas, distribuirlas y consumirlas.

3. Existe un pequeño porcentaje de **médicos** conocedores del problema, tan pequeño que quizás no llegue a uno por hospital. A nosotros corresponde seguir luchando, hacer uso de los avances para combatir esta situación

6. *El sistema educativo:*

Tampoco a nivel Universitario, punto ideal para la divulgación de su conocimiento entre médicos y enfermeras, se alcanzan los mínimos necesarios. La Universidad comienza a dar los primeros pasos (tímidos) para la inclusión del conocimiento de la Nutrición como asignatura troncal multidepartamental. Personalmente me temo que esto no es ni mucho menos suficiente para sensibilizar y formar adecuadamente a los alumnos en todas las materias que afectan a la relación enfermedad/desnutrición, máxime cuando el actual profesorado de éstas materias no está sensibilizado de la problemática y, en consecuencia, no lo incluye en sus programas. Así, difícilmente el futuro médico de cualquier especialidad va a asumir espontáneamente la vigilancia de cómo se alimentan sus pacientes o de su estado nutricional como una rutina básica en el conocimiento de la persona que está tratando.

Y queda por plantearse el perfil del profesional que puede ocuparse de esta amplia variedad de pacientes que presentan el elemento común de la desnutrición. La *especialización* está siendo motivo de discusión entre nosotros mismos con versiones para todos los gustos y, por supuesto, falta total de acuerdo, tanta como falta de rigor en varios de los planteamientos: desde quien opina que el tema no merece una especialización (hasta el 75% de los pacientes ingresados requiere los cuidados de un profesional experto en la materia) hasta quien afirma que le corresponde asumirla a una especialidad ya existente, conocedora de aspectos metabólicos y portadora además (y este es su principal argumento) de un segundo nombre idéntico

a la materia que nos ocupa. Otras especialidades candidatas la de Intensivos, evidente pionera en el desarrollo de la nutrición artificial, junto con Cirugía. Incluso algunos consideran capacitada a la especialidad de Farmacia Hospitalaria. ¿Por qué no abordamos de una vez el problema en el foro y con las técnicas de consenso adecuados, con la objetividad que se merece? Dejaríamos así de colaborar nosotros mismos en la perpetuación de la situación vergonzante que significan estas cifras de prevalencia, incidencia y complicaciones por desnutrición en nuestros hospitales. Personalmente opino que se impone la creación de una especialidad de nuevo cuño con un perfil específico.

Razones para superar esta situación

Calidad asistencial

Es responsabilidad de los sistemas de salud procurar la calidad asistencial proporcional a sus disponibilidades, con la adecuada distribución de medios a la demanda asistencial.

Ética

El paciente hospitalizado tiene derecho a recibir un mínimo de asistencia y ser diagnosticado a tiempo de cuantas dolencias pueda ser portador o acreedor.

En el caso que nos ocupa es suficiente con que se haga, al ingreso y semanalmente (como aconseja el citado grupo de expertos del Consejo de Europa), un control analítico básico.

Economía

Está demostrado que la desnutrición encarece el proceso asistencial al incrementar la morbilidad, las complicaciones postoperatorias, la estancia hospitalaria y la frecuencia de reingresos, todo ello hasta el punto de que incluso sólo en el plano económico estaría sobradamente justificado el abordaje de la prevención y tratamiento precoz de la desnutrición en nuestros enfermos.

Futuro

Según hemos planteado el problema, podría parecer que nos encontramos ante una causa perdida, pero no es así. Es cierto que no ha resultado fácil hasta ahora este empeño. Después de tantos años de vernos impotentes ante la degradación y muerte de nuestros pacientes, manteniendo cifras de morbilidad de siglos anteriores, ya podemos pensar en otra forma de actuar para atajar el problema.

Para ello hemos de contar con la introducción de la Informática en la gestión y la investigación, que ya son un hecho, e incluirlas en nuestros procedimientos de trabajo, modernizando el quehacer cotidiano y rectificando los errores que venimos arrastrando.

Estrategia

La naturaleza de problema, por su extensión al afectar potencialmente a la totalidad de los pacientes ingresados en nuestros hospitales y por su gravedad, tanto en el aspecto sanitario como económico, exige *centralizar su control*, confiándolo a manos de expertos.

1. Profilaxis

Hay que procurar evitar la desnutrición en las personas que, al requerir hospitalización, reúnen las circunstancias más propicias a sufrirla, *valorando el riesgo* de forma sistemática.

2. Diagnóstico precoz

Es necesario detectar la desnutrición en cuanto asome en la evolución de los pacientes para iniciar su tratamiento precoz y montar el sistema de *seguimiento*. Estos aspectos se pueden automatizar en los hospitales modernos con unos recursos mínimos, gracias a la infraestructura informática de que están dotados para la administración de estancia, hostelería, análisis, farmacia documentación.

3. El tratamiento

Exige unos recursos de personal todavía no previstos por los Sistemas Nacionales de Salud, pero es algo que tienen que replantearse las Administraciones Centrales y Autonómicas para cubrir en justicia un mínimo de calidad asistencial en un aspecto tan esencial como es la alimentación y nutrición de los pacientes que dependen de ellas.

Tendremos que analizarlo detenidamente, pero raro será que no se amortice el discreto aumento de personal necesario para cubrir estas necesidades nutricionales, sabiendo que el costo asistencial de los desnutridos se incrementa en un 60% de promedio sobre el de las personas no desnutridas. Por supuesto que si, a los criterios económicos, añadimos los sanitarios y éticos, queda sobradamente justificado.

4. Investigación, divulgación y docencia

En materia de nutrición, dietética y alimentación son tareas muy importantes del personal adscrito a estos servicios centrales (médicos, enfermeras y dietistas) para avanzar en su aplicación e inducir a los servicios asistenciales el cuidado en estas materias de sus propios pacientes.

¿Con qué?

Hemos visto publicado en estas páginas un procedimiento de criba para la detección precoz, seguimiento, e incluso prevención de la desnutrición en el enfermo hospitalizado, que no cuenta con la iniciativa del

médico no experto en nutrición³. Por el contrario, al servicio asistencial se le avisa de las situaciones de riesgo de sus pacientes, de su evolución y de los recursos procedentes en cada caso. Esta puede ser la vía para el cambio ya que tampoco requiere más intervenciones sobre el paciente, sino que se basa en la valoración, por la propia aplicación informática, de la situación nutricional de todos los pacientes que han sido analizados en el día. Un experto, interpreta éstos y otros datos disponibles en las diferentes bases de datos que han sido generadas en el hospital para su atención mediante diferentes sistemas informáticos, generando un pronóstico de riesgo nutricional que permite iniciar acciones profilácticas en prevención de nuevas desnutriciones.

La SENPE apoya esta iniciativa con la formación de grupos de trabajo a nivel estatal para su desarrollo y adaptación a protocolos de diferentes hospitales y áreas asistenciales, ya que este método permite también el control y seguimiento de colectivos no hospitalizados. El hecho de acumular amplísimas casuísticas nos permitirá reconsiderar y actualizar periódicamente los procedimientos de trabajo, la reponderación de las variables utilizadas y diferentes índices de riesgo.

En resumen, entrado ya el siglo XXI, soportamos una situación endémica de desnutrición en nuestros modernos hospitales, incapaces de detectarla y tratarla, por falta de organización, personal experto y métodos adecuados.

Debemos esforzarnos en hacer una revisión a fondo de nuestra actuación (evidentemente errónea a la vista de los resultados) y de nuestra organización para proponer los cambios imprescindibles para el logro de los fines. La especialización en Nutrición Clínica es la única manera de formar expertos realmente capacitados para poder abordar toda la problemática de los trastornos nutricionales en el entorno clínico. Finalmente, los escasos expertos que nos dedicamos a la nutrición clínica debemos conseguir la detección precoz de la desnutrición, e incluso de su riesgo de aparición, recurriendo a herramientas de nuevo diseño y dejando las artesanales para la confirmar los casos dudosos o la práctica de estudios epidemiológicos dirigidos.

Referencias

1. "Food and nutritional care in hospitals: how to prevent under-nutrition" Ad hoc Group.Nutrition Programmes in Hospitals. Committee of Experts on Nutrition, food safety and consumer health... 6th meeting. paris, 6 - 7 february 2002 Report and Recommendations. Draft final edition (revised). P-SG (2002) 2 REV.
2. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. Nutrition JID - 8802712 2001;17:573-80
3. Ulíbarri JI, González-Madroño A, González A, Fernández G, Rodríguez F, Mancha A. Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2002, 17:179-188.

Revisión

Pharmacological Nutrition in Inflammatory Bowel Diseases

F. G. Campos, D. L. Waitzberg, M. G. Teixeira, D. R. Mucerino, D. R. Kiss and A. Habr-Gama

Department of Gastroenterology. Colorectal Surgery Unit. Hospital das Clinicas. University of São Paulo Medical School. Sao Paulo, Brasil.

Abstract

Inflammatory Bowel Diseases - ulcerative colitis and Crohn's disease- are chronic gastrointestinal inflammatory diseases of unknown etiology. Decreased oral intake, malabsorption, accelerated nutrient losses, increased requirements, and drug-nutrient interactions cause nutritional and functional deficiencies that require proper correction by nutritional therapy. The goals of the different forms of nutritional therapy are to correct nutritional disturbances and to modulate inflammatory response, thus influencing disease activity. Nutritional intervention may improve outcome in certain individuals; however, because of the costs and complications of such therapy, careful selection is warranted. Total parenteral nutrition has been used to correct and prevent nutritional disturbances and to promote bowel rest during active disease, mainly in cases of digestive fistulae with a high output. Its use should be reserved for patients who cannot tolerate enteral nutrition. Enteral nutrition is effective in inducing clinical remission of disease in adults and promoting growth in children. Recent research has focused on the use of specific nutrients as primary treatment agents. Although some reports have indicated that glutamine, short-chain fatty acids, antioxidants and immunonutrition with omega-3 fatty acids are an important therapeutic alternative in the management of inflammatory bowel diseases, the beneficial reported effects have yet to be translated into the clinical practice. The real efficacy of these nutrients still need further evaluation through prospective and randomized trials.

(Nutr Hosp 2003, 18:57-64)

Keywords: *Immunonutrients. Inflammatory bowel disease. Nutritional therapy.*

NUTRICIÓN FARMACOLÓGICA EN LAS ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DEL INTESTINO

Resumen

Las enfermedades inflamatorias del intestino —colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn— son enfermedades crónicas de causa desconocida. La disminución de la ingesta, la malabsorción, la pérdida acelerada de nutrientes, el aumento de los requerimientos y las interacciones entre medicamentos y nutrientes determinan carencias nutricionales y funcionales que obligan a una corrección mediante terapia nutricional. Los objetivos de los distintos tipos de terapia nutricional comprenden la corrección de las alteraciones nutricionales y la modulación de la respuesta inflamatoria para modificar la actividad mórbida. La alimentación puede mejorar algunos aspectos pero, debido al coste y a las complicaciones de este tratamiento, exige una cuidadosa selección. Se ha empleado la nutrición parenteral total para corregir y prevenir las alteraciones nutricionales y fomentar el reposo del intestino durante la actividad, sobre todo en los casos de fistulas digestivas con un elevado drenaje. Su uso debe reservarse a los pacientes que no toleren la nutrición enteral. La nutrición enteral induce una remisión clínica eficaz entre los adultos y promueve el crecimiento infantil. La investigación reciente se ha centrado en el uso de nutrientes específicos como medios esenciales de tratamiento. Si bien en algunos informes se ha señalado que la glutamina, los ácidos grasos de cadena corta, los antioxidantes y la inmunonutrición con ácidos grasos omega-3 suponen una alternativa terapéutica importante para el tratamiento de las enfermedades inflamatorias del intestino, los efectos beneficiosos descritos todavía no se han reflejado en la práctica clínica. La eficacia real de estos nutrientes obliga a una evaluación más cuidadosa a través de ensayos prospectivos y aleatorizados.

(Nutr Hosp 2003, 18:57-64)

Palabras clave: *Enfermedad inflamatoria del intestino. Inmunonutrientes. Terapia nutricional.*

Correspondencia: Rua Padre João Manuel, 222.
São Paulo, Brazil (CEP: 01420-002).
Correo electrónico: fgcampos@osite.com.br
Tel.: 55-11-30640654 - Fax: +55-11-3081.1443

Recibido: 16-VII-2002.
Aceptado: 17-VIII-2002.

Introduction

Inflammatory Bowel Diseases (IBD) are often associated with significant nutritional disturbances, such as protein-calorie malnutrition, vitamin and trace

element deficits. Such problems are aggravated by complications occurring during the evolution of the disease, like bowel obstruction, intestinal resections and disease activity. Thus, appropriate nutritional management of IBD patients is an essential part of their treatment.

The prevalence of IBD associated-malnutrition is high, ranging from 23% in outpatients to 85% in inpatients admitted for clinical exacerbation^{1,2}. Malnutrition is influenced by disease activity, length and site of inflammation. Nutritional deficits are more common in small bowel CD than when inflammation is confined to the colon³.

Adequate nutritional care for IBD patients requires identification and correction of malnutrition-associated factors, represented by either local and systemic alterations or drug side effects (table I). The reduction of dietary intake is the main cause of malnutrition.

Nutritional deficits occur in variable incidences, such as anemia (54 to 80%), hypoalbuminemia (25 to 80%), metals (iron, copper), trace elements (selenium, magnesium, zinc), vitamins (A, B, D, E, K) and reduction of enzymatic (superoxyde dismutase, catalase, glutathione peroxydase) and non-enzymatic antioxidant activity (vitamins C, E, β -carotene, glutathione, taurine).

Nutritional deficits are associated with adverse clinical outcome, affecting cellular and humoral immunity, linear body growth and sexual maturation in children, fistula and wound healing, nitrogen balance and bone decalcification. Moreover, reduced blood loss tolerance, greater postoperative morbidity rates and slower functional recovery can occur^{4,5}.

In active Crohn's Disease (CD) patients, weight loss results from anorexia, malabsorption and intestinal losses, rather than hypermetabolism. As reintroduction of normal dietary intake can reverse metabolic changes, the importance of NT in this population is

well recognized⁶. Patients with CD develop malnutrition slowly, with frequent severe deficiencies. On the other hand, patients with ulcerative colitis (UC) usually preserve nutritional status, but can develop severe deficiencies very fast due to disease activity. For these reasons, the most appropriate management of IBD requires attention to nutritional aspects from the initial diagnosis.

When analyzing nutrition and IBD, three major aspects must be considered: the influence of nutritional components in its pathogenesis, the impact of IBD on nutritional status and the potential role of nutritional therapy (NT). Although important advances have been recently achieved in the understanding of IBD pathogenesis, there is still no consensus regarding the indications and standards of NT for these patients.

This article reviews the role and efficacy of specific nutrients used as pharmacological nutritional agents in IBD.

Principles of Nutritional Therapy in IBD

It does not exist a single uniformly effective dietary protocol for patients with IBD⁷. The majority of outpatients can usually adopt liberal dietary intake of calories and proteins, provided that some restrictions might be necessary based on individual intolerance⁴.

Oral, enteral and parenteral nutritional therapy might be necessary during the different phases of IBD. When calorie and protein intakes do not match the needs for maintaining body mass in adults and adequate growth in children, some more effective nutritional intervention must be tried, such as the administration of liquid oral supplements. When the risk of malnutrition persists, the benefits and risks of enteral or parenteral nutrition must be considered.

The main goals of NT are the maintenance and/or recovery of nutritional status, remission of disease activity, reduction of surgical indications and postoperative complications⁸. Generally, the enteral route is preferred since it is associated with fewer complications and lower costs, thus saving the parenteral route for patients with contra-indications or intolerance for enteral feeding.

Specialized NT is indicated in acute, severe and recurrent exacerbation, preoperative preparation of malnourished patients, digestive tract fistulas, short bowel syndrome (anatomic or functional) and growth retard. Usually, many of those indications are based on clinical expertise rather than on clinical trials results⁹.

Reviews of uncontrolled studies in malnourished patients reveal that preoperative total parenteral nutrition (TPN) reduces complications and the extent of intestinal resection, even though increasing hospital admission lengths⁷. The benefits of bowel rest, TPN and elemental diets in patients with refractory CD have been known for more than 25 years, including bet-

Table I

Factors involved in the development of malnutrition in IBD

- *Inadequate oral intake*
abdominal pain, diarrhea, anorexia, nausea, vomiting, alimentary restrictions, side effects of medications
- *Malabsorption*
extensive intestinal disease, surgical resections, biliary salt deficiency, bacterial overgrowth, digestive fistulas, side effects of medications
- *Increased intestinal loss*
bleeding, digestive fistulas, protein- and biliary salt-losing enteropathy, loss of electrolytes and minerals
- *Increased calorie needs*
growth period, acute inflammation, sepsis, fistulas, fever, disease activity

ter nutritional status, symptomatic relief and even temporarily complete clinical remission¹⁰. The use of NT for controlling symptoms and signs of a disease is called *primary nutritional therapy*.

Both CD and UC exhibit different responses to enteral and parenteral nutritional support. During the last years, excellent literature reviews¹¹⁻¹³ and meta-analyses^{14,15} concerning primary NT of IBD have been published.

Total Parenteral Nutrition (TPN) and Enteral Nutrition (EN)

TPN aims are preoperative bowel rest, fulfilling postoperative nutritional requirements and correcting malnutrition. It can also be used as primary therapy for active and severe IBD². In other cases, TPN can be used as a complement to poorly tolerated or quantitatively insufficient oral or enteral nutrition to maintain the patient's nutritional status or correct malnutrition¹⁶.

The use of primary TPN and bowel rest for acute active IBD is still controversial, since total bowel rest is not essential for disease remission¹⁷, although it reduces mucosal inflammation and disease activity. During acute toxic colitis, TPN maintains protein reserves, provides calories and reduces surgical complications¹⁸.

The presented data indicates that TPN should be offered to IBD patients in need for nutritional therapy who do not tolerate the enteral route, especially during acute and severe disease courses. The available experience supports the use of TPN for at least 5 days to correct severe preoperative malnutrition in elective surgical situations or at least 1-3 days in cases of intense disease activity^{19,20}.

TPN is also effective as primary treatment in refractory CD, even though a higher late recurrence rate is observed when compared to surgical treatment²¹. TPN has favorable clinical response in cases of ileitis^{22,23} and it is essential in malnourished patients and when one previews a fasting period greater than 5 days. Numerous reports about the effects of TPN in intestinal fistulas reveal initial closure rates of 44%². Indeed, low output cutaneous fistulas may have some benefit from TPN, reducing morbidity and improving local conditions for surgical treatment⁷. On the other hand, primary TPN is not effective in the treatment of complex CD fistulas and UC. Long-term home TPN plays a major role in improving the quality of life of patients with CD and severe short bowel syndrome.

The use of TPN adds significant costs and length to hospital admissions, especially when septic, metabolic or venous access complications occur²⁴. For these reasons, it has gradually lost space in face of the benefits of nutrient provision directly to the mucosa²⁵.

In patients with UC, TPN is not considered an effective primary treatment. Prospective and retrospec-

tive studies showed remission rates lower than 40% (initial) and 10 to 30% (late)².

In general, EN should be preferred to TPN in NT. As primary therapy to active CD, data suggest that EN has equal efficacy compared to TPN, but it is less effective compared to corticosteroids. EN plays an important role in selected cases, unresponsive to usual treatment, or in children and teenagers.

Although there is no difference in remission rates between elemental, oligomeric and polymeric diets, it is known that polymeric diets are more efficient concerning the improvement of nutritional state^{14,15}. Furthermore, the similar early remission rates of enteral diets and TPN in CD suggest that bowel rest provided by TPN does not influence the efficacy of treatment²⁶ and the benefits of these regimens were due to nutritional improvement¹⁷.

Despite the benefit of early remission induction on active CD, further data are necessary for better evaluation of enteral diet therapy on CD complicated by fistula and stenosis.

Enteral nutrition is not efficient as primary therapy for clinical remission of ulcerative colitis patients²⁷.

Pharmacological Nutrition in IBD

The recovery from trauma, infection and inflammation depends on the body's ability to prioritize physiological events, activating several metabolic paths. Some pathologic processes are associated with an increase of inflammatory mediators that sometimes aggravates the primary damage. Immune suppressive therapies in IBD are based on its physiopathogenesis, aiming to decrease inflammation by controlling mediators' synthesis and target organ response to these mediators. Anabolic factors, growth and tissue regeneration control mechanisms have drawn less attention, whether during the acute phase or during remission periods.

In IBD, some factors may lead to intestinal epithelial cells damage, and some nutrients are important to maintain intestinal structure and function (table II). Treatment of gastrointestinal diseases with specific nutrients is a new therapeutic modality based on their pharmacological properties. This concept is called pharmacological nutrition.

In IBD, a rational plan must include nutrients to provide calories, to induce low antigenic stimuli, to regulate inflammatory and immunologic responses and to stimulate mucosal trophism^{28,29}. The present status regarding the utilization of specific nutrients in the treatment of IBD is discussed below.

Glutamine

Glutamine (GLN) is the most common aminoacid in mammals' blood. It is synthesized in almost all tissues, especially in striated muscle. Once released by the muscle, GLN acts as a nitrogen carrier and beco-

Table II
Factors determining tissue damage in IBD

- Reduction in splanchnic flow;
- Damage mediated by cytokines and oxygen free radicals;
- Lower availability of antioxidant nutrients (glutamine, glutathione, zinc, selenium, vitamins A, C and E);
- Absence of enteral nutrition and/or insufficient supply of enterotrophic nutrients (glutamine, short-chain fatty acids);
- Diminished cellular capacity of using trophic nutrients or cellular resistance to growth hormone (GH) action.

mes part of a great number of proteins. Furthermore, it is an important energy source for fast proliferation cells such as fibroblasts, lymphocytes, neoplastic cells and intestinal epithelium cells³⁰.

It is considered the main oxidative fuel of epithelial cells, especially jejunal enterocytes³¹. "In vitro" studies showed that colonocytes also preferentially metabolize GLN instead of glucose³².

Although GLN is a non-essential aminoacid, experimental and clinical data suggest that it may become conditionally essential in catabolic states^{31, 33}. Conventional TPN solutions and enteral nutrition do not provide adequate amount of GLN to a catabolic patient. Thus, GLN supplementation may improve structural integrity, function and intestinal recovery in catabolic conditions associated to radiation therapy, chemotherapy and sepsis³⁴. Moreover, it prevents intestinal atrophy during TPN and after intestinal resections, maintains mucosal barrier and has antioxidant properties in inflammation³⁵.

In experimental models of colitis, it was demonstrated that GLN enteral supplementation might reduce endotoxemia, improve mucosal barrier function mucosa³⁶ and even exacerbate colitis³⁷.

In the few clinical trials available, GLN prevented intestinal permeability increase in active IBD patients that received postoperative TPN³⁸.

On the other hand, there was no effect on intestinal permeability or disease activity in CD patients who received prolonged GLN supplementation³⁹. Good results were reported with topical use of L- GLN in patients with pouchitis who received this treatment for 21 days⁴⁰.

Although limited, the available data suggest that GLN is an important trophic nutrient to the intestinal mucosa. However, there is still no clear evidence of its therapeutic role on IBD^{7, 35}.

Short Chain Fatty Acids

Short chain fatty acids (SCFA) are organic fatty acids constituted by 1 to 6 carbons derived from the bacterial degradation of dietary carbohydrate^{41, 42}. More than 90% of the SCFA found in humans are acetate, propionate and butyrate.

Nowadays it is a consensus that SCFA have an important role in normal colon physiology, once they are the main energy source to the colonocyte. They also stimulate cellular proliferation, visceral blood flow and enhance sodium and water absorption from the intestinal lumen. Butyrate is the main oxidative fuel of colonocytes, representing 70% of the total energy consumption^{43, 44}.

The data concerning SCFA role on physiopathology and treatment of ulcerative colitis (UC) are contradictory. Roediger⁴⁵ first noted that UC patients had lower butyrate oxidation levels, suggesting that luminal factors were responsible for the oxidation impairment. These findings indicated that a butyrate functional deficiency could play a role in UC pathogenesis, leading to inflammation and ulceration.

For this reason, topical provision of SCFA was tested with positive results, suggesting its use as an alternative therapy in distal refractory colitis to decrease disease activity^{43, 46}. However, these findings were later questioned in newer studies in which alterations in butyrate concentrations weren't observed in mild or severe UC patients^{44, 47}.

The association between SCFA and "pouchitis" after restorative proctocolectomy (RPC) is also a matter of discussion in literature. The construction of an ileal pouch has become the treatment of choice in UC and familial adenomatous poliposis patients. "Pouchitis" is defined as a non-specific inflammation of the ileal reservoir occurring after RPC. Its etiology is controversial-infectious causes, immunologic causes, fecal stasis, UC recurrence, Crohn's Disease, and mucosal ischemia have been considered^{48, 49}. The occurrence of fecal stasis leading to changes in luminal environment (bacterial, bile acids action and SCFA alterations) has been investigated^{41, 50, 51}.

Sandborn et al.⁵¹ reported that SCFA concentrations in the ileal pouch fluids are similar in patients with or without pouchitis. However, other studies have found lower fecal SCFA levels in patients with pouchitis^{50, 52}, similarly to active UC⁴³. Sagar et al.⁵² noted that metronidazole treatment reestablishes SCFA concentration in pouch fluids.

It has been suggested that pouchitis and UC have a common etiology, UC recurrence being proposed as a cause of pouchitis⁵³. Active UC is characterized by low SCFA fecal concentration. Clausen et al.⁵⁰ believe that the inflammation in pouchitis and UC is triggered by a decrease in SCFA bacterial synthesis and mucosal metabolism. According to them, a vicious cycle occurs, in which pouchitis-induced diarrhea decreases the fermentation, dilutes the available carbohydrates and reduces SCFA synthesis. This chain of events would lead to impaired absorption of water and sodium and diarrhea.

Available data concerning butyrate levels in UC patients are still controversial, and more research is necessary to determine the SCFA role in the etiology and treatment of UC. The cause-effect association

between SCFA low levels, impaired absorption and number of bowel movements is still speculative, and the association between SCFA and pouchitis deserves new controlled trials for better comprehension.

Omega-3 Fatty Acids (Fish oil)

Lipids are usually present in enteral and parenteral formulas as fat emulsions (FE). Several fatty acids (FA) are associated to the etiology and treatment of colorectal diseases, and may have influence on the immunological system function and in colonocyte metabolism^{54, 55}.

Although the inflammatory cascade is considered to be a protective event, it may become a threat when it is too exacerbated or when immunological disorders are present. So, inflammatory response modulation by pharmacologically balanced FE is a therapeutic modality with great perspectives. In this scenario, FE supplemented with omega-3 FA has received great attention to study its potential role on nutritional therapy in several conditions^{56, 57}.

Eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) are polyunsaturated FA extracted from fish oil, also known as omega-3 (n-3 or w-3), once its first double carbon ligation is located in the third carbon from the methyl radical. As arachidonic acid (n-6), EPA and DHA are also incorporated to the cellular membrane phospholipid layer.

The exogenous provision of fish oil-derived FA promotes a fast enhancement of n-3 FA plasmatic concentrations, mainly if it is given parenterally⁵⁸. Thus, an extracellular enzymatic competition is established between n-3 FA and arachidonic acid (AA), decreasing pro-inflammatory mediators synthesized from AA and increasing the concentration of less potent inflammatory mediators synthesized from n-3 FA⁵⁹.

In other words, there is a decrease in series 2 prostanoids and series 4 leukotrienes, and an increase in series 3 and 5, respectively (fig. 1). These mediators have different structural and biological activities than their arachidonic acid derived-analogs, with considerably lower potency regarding inflammatory response, aggregation and vasoconstriction properties^{56, 60}. Moreover, there is also a decrease in 1-beta-interleukin synthesis and in tumor necrosis factor-alpha secretion⁶¹.

The first evidence of the n-3 FA ingestion relevance came from epidemiological studies that showed low incidence of inflammatory diseases in Eskimos. More recently, a study conducted in Japan showed that DC incidence is strongly linked to dietary n-6 FA/n-3 FA relation, suggesting that larger intake of n-6 FA may contribute to the development of this disease⁶².

Treatment with oral or parenteral n-3 FA in IBD patients has had favorable results in clinical trials and experimental studies, decreasing symptoms, corticosteroid

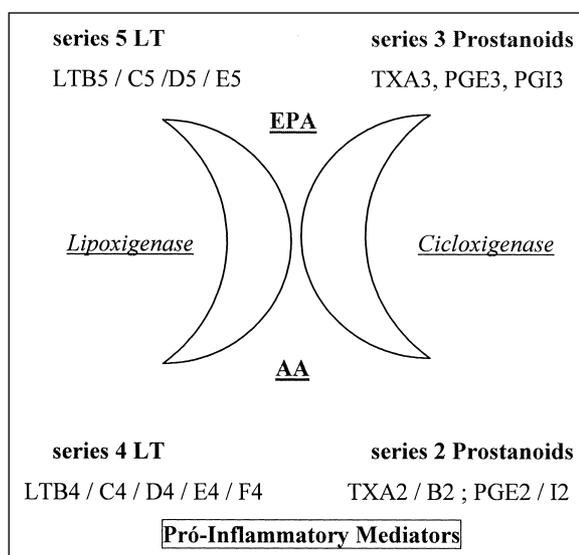


Fig. 1.—Eicosanoids derived from eicosapentaenoic (EPA) and arachidonic (AA) acids. LT: leukotrienes; Tx: thromboxane; PG: prostaglandin.

needs, and promoting colonic histological and endoscopic improvement⁶³⁻⁶⁶. These effects are attributed to alteration in the inflammatory mediator profile⁶⁷.

Initial reports about the use of oral n-3 FA in a small number of patients showed benefits in UC, decreasing disease activity, LT synthesis and corticosteroids needs⁶⁸⁻⁷⁰. Lorenz et al.⁷¹ conducted first prospective, controlled, double-blind study, in which 29 CD patients with different clinical activity were treated, and did not observe any alteration on clinical activity indexes.

Some randomized, double-blind trials evaluated the role of fish oil supplementation *versus* placebo in UC patients. Stenson et al.⁷² observed weight gain, histological improvement in rectal biopsies, and a 61% decrease in LTB4 levels in rectal dialysate. In another trial, Aslan and Triadafilopoulos⁶⁴ observed histological improvement, a 56% decrease in disease activity index and no alteration on diarrhea frequency. However, the mucosal LTB4 decrease was 30%, against 26% in a placebo group (no statistical significance). Hawkey et al.⁶⁵ noted that patients treated with EPA had earlier disease remission, received less steroids, and had an increase in LTB5 and a 50% decrease in LTB4 synthesis. On the other hand, Loeschke et al.⁷³ compared oral n-3 FA (5.1 g/day) to placebo in a small group of UC patients for 2 years, observing no significant difference in clinical activity and histology. Recently, Almallah et al.⁶³ showed that fish oil might improve clinical picture and decrease histological and endoscopic scores when compared to sunflower oil.

Good results have also been reported in CD patients. Belluzzi et al.⁷⁴ noted remission rates of 59% *versus* 26% in the placebo group. On the other hand, Lorenz-Meyer et al.⁷⁵ did not observe any increase

on remission periods in 70 CD patients when compared to placebo.

Some factors might have biased final results. Inadequate placebo groups with the use of olive oil, the provision of high fish oil doses (more side effects and less palatability) and different fish oil chemical formulations with different absorption rates⁷⁶.

To solve these matters, Belluzzi et al.⁷⁷ developed an enteric-coated free fatty acid mixture, observing better plasmatic absorption and cellular uptake for CD patients. Later on, Belluzzi et al.⁷⁴ compared the effects of this new preparation to placebo on CD remission status, observing good tolerance and effectiveness in prolonging clinical remission (59 *versus* 26%).

Some experimental studies tried to detail the alterations on eicosanoid synthesis by the intestinal mucosa after n-3 FA provision. Guarner et al.⁷⁸ concluded that n-3 FA supplementation attenuates ulcer progression and disease time course in experimental colitis, effects related to lower intraluminal concentrations of TXB2 and LTB4. Shoda et al.⁷⁹ reported lower LTB4 serum levels and less ulcer formation in rats fed with a 2% perill oil (n-3 FA) enriched-elemental diet. Nieto et al.⁶⁷ also noted an improvement in histological recovery, lower stenosis index and lower PGE2 and LTB4 levels in the mucosa of TNBS induced-colitis rats fed with n-3 FA when compared to rats fed with n-3 FA plus n-6 FA.

Marotta et al.⁶⁶ concluded that EPA supplemented diet protects the colonic mucosa from early lipidic and morphologic derangement observed in an acute inflammation model. These effects probably contribute to the maintenance of mucosal barrier integrity.

In a recent study, Geerling et al.⁸⁰ showed that supplementation with antioxidants improved antioxidant status in patients with CD in remission. In addition, supplementation with n-3 fatty acids plus antioxidants significantly changed the eicosanoid precursor profile. This study indicates that an immunomodulating formula containing n-3 fatty acids and/or antioxidants may have the potential to play a role in the treatment of CD.

Literature data suggest that parenteral n-3 FA leads to more effective and earlier benefits when compared to the enteral route. It is believed that fast changes in plasmatic and membrane FA composition lead to alterations on lipidic mediators synthesis and earlier clinical results.

Ikehata et al.⁸¹ offered EPA enriched- LE (0,6 g) for 2 weeks to active CD patients, and noted an increase in LTB5/LTB4 ratio, with no significant alteration in LTB4 synthesis. Grimminger et al.⁸² reported a quick decrease in acute UC activity, with remarkable control of bleeding and systemic symptoms.

In TNBS induced-colitis studies, Inui et al.⁸³ showed that rats fed for 7 days with alpha-linolenic (n-3 FA) enriched- LE had greater weight gain, increased EPA/AA ratio, suppressed LTB4 colonic synthesis

and had milder intestinal lesions when compared to rats fed with soy oil enriched-TPN.

N-3 FA enriched- LE can have modulatory effects in many clinical situations depending on the n-3/n-6 FA ratio^{29, 60}. Supposedly, the decreased immunosuppressive effects and the pharmacological advantages of a balanced LE (n-3/n-6 FA = 1:2 to 1:4) are due to the eicosanoids profile synthesized in response to greater n-3 FA intake^{57, 84, 85}.

In our laboratory at the university, the infusion of a MCT/LCT LE supplemented with n-3 FA in rats with acetic acid induced-colitis was associated with clinical benefits, decreased tissue inflammation, preserved mucosal morphology and lowered eicosanoids synthesis. These effects were more consistent when a 1:3 n-3/n-6 FA ratio was offered⁸⁶.

The controversial aspects of n-3 FA on nutritional therapy may be a consequence of different study designs and the use of different formulations/doses. Probably, n-3 FA effects are mostly due to its anti-inflammatory properties on active disease rather than to prevention of relapsed disease. The possibility of using this therapeutical approach in all patients with IBD has not been elucidated yet. Despite the good results reported in this review, parenteral utilization of n-3 FA still requires evaluation of other factors such as triglyceride chain dimension, treatment duration, n-3/n-6 ratio and association to other immune modulator nutrients. Further assessment of efficacy, costs, risks and side effects will bring new lights into the treatment of IBD with immune modulatory therapies⁸⁷.

Conclusions

Malnutrition in IBD patients is frequent, multifactorial and has many deleterious consequences. Its treatment requires identification of nutritional deficits in order to choose the best nutritional therapy in each situation.

TPN may correct nutritional deficits, maintain nutritional status and serve as primary therapy in patients with active CD. However, because of its high costs and complication rates, EN is the route of choice for nutritional therapy. Several studies attested the efficacy of enteral formulations to control disease activity in CD patients.

Clinical and experimental use of trophic nutrients as glutamine, SCFA, and immune modulator nutrients as n-3 FA brought up new perspectives. Despite positive preliminary results, further prospective and controlled trials are necessary to establish their role in IBD management.

References

1. Gassul MA, Abad A, Cabre E, Gonzalez-Huix F, Gine JJ and Dolz C: Enteral nutrition in inflammatory bowel disease. *Gut*, 1986, 27:76-80.
2. Han PD, Burke A, Baldassano RN, Rombeau JL and Lichtenstein GR: Nutrition and inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin*, 1999, 28:423-436.

3. Lewis JD and Fisher RL: Nutrition support in inflammatory bowel disease. *Med Clin N Amer*, 1994, 78:1443-1456.
4. Griffiths AM: Inflammatory bowel disease. *Nutrition*, 1998, 14:788-791.
5. Silva MLT and Waitzberg DL: Terapia nutricional na doença inflamatória intestinal. In: Habr-Gama A (ed.): *Doença Inflamatória Intestinal*. Atheneu, São Paulo, 1997: 69-79.
6. Schneeweiss B, Lochs H, Zauner C, Fisher M, Wyatt J and Schneider B: Energy and substrate metabolism in patients with active Crohn's disease. *J Nutr*, 1999, 129:844-848.
7. Alpers DH: Use of macro and micronutrients for nutrition support in inflammatory bowel disease. In: Bistrrian BR, Walker-Smith JA (eds): *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme*, 1999, 2:155-170.
8. Campos ACL and Coelho JCU: Suporte nutricional nas doenças inflamatórias intestinais. *Rev Bras Nutr Clin*, 1994, 9:55-62.
9. Fell JME, Paintin M, Donnet-Hughes A, MacDonald TT and Walker-Smith JA: Remission induced by a new specific oral polymeric diet in children with Crohn's disease. In: Bistrrian BR, Walker-Smith JA (eds.): *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme*, 1999, 2:187-198.
10. Dieleman LA and Heizer WD: Nutritional issues in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin N Am*, 1998, 27:435-451.
11. King TS, Woolner JT and Hunter JO: Review article: the dietary management of Crohn's disease. *Aliment Pharmacol*, 1997, 11:17-31.
12. Stenson WK and Alpers DH: Nutritional therapy in Crohn's disease: a historical overview. *Curr Opin Gastroenterol*, 1997, 13:135-139.
13. O'Sullivan MA and O'Morain CA: Nutritional therapy in Crohn's disease. *Inflammatory Bowel Disease*, 1998, 4:45-53.
14. Griffiths AM, Ohlsson A, Sherman PM and Sutherland LR: Meta-analysis of enteral nutrition as primary therapy of active Crohn's disease. *Gastroenterology*, 1995, 108:1056-1067.
15. Fernández-Banares F, Cabre E, Esteve-Comas M and Gassul MA: How effective is enteral nutrition in inducing clinical remission in active Crohn's disease? A meta-analysis of the randomized clinical trials. *J Parent Enteral Nutr*, 1995, 19:356-364.
16. Messing B: Parenteral nutrition: indications and techniques. *Ann Med Interne (Paris)*, 2000, 151:652-658.
17. Greenberg GR, Fleming CR, Jeejeebhoy KN et al.: Controlled trial of bowel rest and nutritional support in the management of Crohn's disease. *Gut*, 1988, 29:1309-1315.
18. DeWitt RC, Kudsk K: Enteral Nutrition. *Gastroenterol Clin N Am*, 1998, 27:371-386.
19. ASPEN Board of Directors: Guidelines for use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 17, 1993, (suppl):18S.
20. Christie PM, Graham MB and Hill GL: Return to normal body composition after ileoanal J-pouch anastomosis for ulcerative colitis. *Dis Colon Rectum*, 1990, 33:584-586.
21. Scolapio JS: The role of total parenteral nutrition in the management of patients with acute attacks of inflammatory bowel disease. *J Clin Gastroenterol*, 1999, 29:223-224.
22. Duerksen DR, Nehra V, Bistrrian BR and Blackburn GL: Appropriate nutritional support in acute and complicated Crohn's disease. *Nutrition*, 1998, 14:462-465.
23. Seo M, Okada M, Yao T, Furukawa H and Matake H: The role of total parenteral nutrition in the management of patients with acute attacks of inflammatory bowel disease. *J Clin Gastroenterol*, 1999, 29:270-275.
24. Faintuch J, Waitzberg DL, Bertevello PL, Silva ML, Borges VC, Pereira SS, Gama-Rodrigues JJ and Pinotti HW: Conservative management of septic parenteral nutrition catheters. *JPEN*, 1995, 19:428-429.
25. Dudrick SJ: Past, present and future of nutritional support. *Surg Clin N Am*, 1991, 71:439-448.
26. Klein S: Influence of nutrition support on clinical outcome in short bowel syndrome and inflammatory bowel disease. *Nutrition*, 1995, 2 (suppl):233-237.
27. González-Huix F, Fernández-Banares F and Esteve-Comas M: Enteral versus parenteral nutrition as adjunct therapy in acute ulcerative colitis. *Am J Gastroenterol*, 1993, 88:227-232.
28. Hayashi N, Tashiro T, Yamamori H, Takagi K, Suzuki N and Ito I: Effects of intravenous omega-3 fat emulsion on cytokine production and delayed type hypersensitivity in burned rats receiving total parenteral nutrition. *JPEN*, 1998, 22:363-367.
29. Tashiro T, Yamamori H, Takagi K, Hayashi N, Furukawa K and Nakajima N: N-3 versus n-6 polyunsaturated fatty acids in critical illness. *Nutrition*, 1998, 14:551-553.
30. Souba WW and Wilmore DW: Gut-liver interaction during accelerated gluconeogenesis. *Arch Surg*, 1985, 120:66-70.
31. Souba WW: The gut as a nitrogen processing organ in the metabolic response to critical illness. *Nutr Sup Serv*, 1988, 8:15-22.
32. Pinkus LM and Windmueller HG: Phosphate-dependent glutaminase of small intestine: localization and role in glutamine metabolism. *Arch Biochem Biophys*, 1977, 182:506-517.
33. Campos FG, Waitzberg DL, Mucerino DR, Logulo A and Habr-Gama A: Importância da Glutamina em Nutrição Clínica. *Rev Gastroenterol Clin*, 1996, 10:6-7.
34. Campos FG: Efeitos da glutamina e dieta elementar na enterite actínica aguda - Estudo experimental. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1992.
35. Jonas CR and Ziegler TR: Potential role of glutamine administration in inflammatory bowel disease. In: Bistrrian BR, Walker-Smith JA (eds.): *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme*, 1999, 2:217-235.
36. Fujita T and Sakurai K: Efficacy of glutamine-enriched enteral nutrition in an experimental model of mucosal ulcerative colitis. *Br J Surg*, 1995, 82:749-751.
37. Shinozaki M, Saito H and Muto T: Excess glutamine exacerbates trinitrobenzenesulfonic acid-induced colitis in rats. *Dis Colon Rectum*, 1997, 40:S59-S63.
38. Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med*, 1991, 325:525-532.
39. Den Hond E, Hiele M, Peeters M, Ghooys Y and Rutgeerts P: Long-term glutamine supplements have no effect on small intestinal permeability in Crohn's disease (abstract). *Gastroenterology*, 1997, 112:A958.
40. Wischmeyer P, Pemberton JH and Phillips SF: Chronic pouchitis after ileal pouch-anal anastomosis: responses to butyrate and glutamine suppositories in a pilot study. *Mayo Clin Proc*, 1993, 68:978-981.
41. Ambroze WL, Pemberton JH, Phillips SF, Bell AM and Hadad AC: Fecal short-chain fatty acid concentrations and effect on ileal pouch function. *Dis Colon Rectum*, 1993, 36:235-239.
42. Clausen MR and Mortensen PB: Kinetic studies on the metabolism of short-chain fatty acids and glucose by isolated rat colonocytes. *Gastroenterology*, 1994, 106:423-432.
43. Scheppach W, Sommer H, Kirchner T, Paganelli GM, Bartram P, Christl S, Richter F, Dusel G and Kasper H: Effect of butyrate enemas on the colonic mucosa in distal ulcerative colitis. *Gastroenterology*, 1992, 103:51-56.
44. Hove H and Mortensen PB: Influence of intestinal inflammation (IBD) and small and large bowel length on fecal short-chain fatty acids and lactate. *Dig Dis Sci*, 1995, 40:1372-1380.
45. Roediger WE: The colonic epithelium in ulcerative colitis - an energy deficiency disease? *Lancet*, 1980, 2:712-715.
46. Breuer RI, Buto SK and Christ ML: Rectal irrigation with short-chain fatty acids for distal ulcerative colitis: Preliminary report. *Dig Dis Sci*, 1991, 36:185-187.
47. Vernia P, Caprilli R, Latella G, Barbetti F, Magliocca FM and Citadini M: Fecal lactate and ulcerative colitis. *Gastroenterology*, 1988, 95:1564-1568.
48. Sandborn WJ: Pouchitis following ileal pouch-anal anastomosis: Definition, pathogenesis and treatment. *Gastroenterology*, 1994, 107:1856-1860.
49. Teixeira WGJ, Silva JH, Teixeira MG, Almeida M, Calache JE and Habr-Gama A: Pouchitis: extracolonic manifestation

- of ulcerative colitis? *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo*, 1999, 54:139-171.
50. Clausen MR, Tvede M and Mortensen PB: Short-chain fatty acids in pouch contents from patients with and without pouchitis after ileal pouch-anal anastomosis. *Gastroenterology*, 1992, 103:1144-1153.
 51. Sandborn WJ, Tremaine WJ, Batts KP, Pemberton JH, Rossi SS, Hofman AF, Gores GJ and Phillips F: Fecal bile acids, short-chain fatty acids and bacteria after ileal pouch-anal anastomosis do not differ in patients with pouchitis. *Dig Dis Sci*, 1995, 40:1474-1483.
 52. Sagar PM, Taylor FR, Godwin P, Holdsworth PJ, Johnston D, Lewis W, Miller A, Quirke P, Path MR and Williamson M: Acute pouchitis and deficiencies of fuel. *Dis Colon Rectum*, 1995, 38:488-493.
 53. Nugent KP, Talbot IC and Phillips RK: Ulcerative colitis in familial adenomatous polyposis. *Br J Surg*, 1993, 80:254-257.
 54. Campos FG, Waitzberg DL, Plopper C, Terra RM and Habr-Gama A: Ácidos graxos de cadeia curta e doenças colo-retais. *Rev Bras Nutr Clin*, 1998, 13:276-285.
 55. Carpentier YA, Simoens C, Siderova V, Vanweyenberg V, Eggerickx D and Deckelbaum RJ: Recent developments in lipid emulsions: relevance to intensive care. *Nutrition*, 1997, 13 (suppl):73-78.
 56. Alexander JW: Immunonutrition: the role of ω -3 fatty acids. *Nutrition*, 1998, 14:627-633.
 57. Morlion BJ, Torwesten E, Wrenger K, Puchstein C and Fürst P: What is the optimum ω -3 to ω -6 fatty acid ratio of parenteral lipid emulsions in postoperative trauma? *Clin Nutr*, 1997, 16:49.
 58. Marsen TA, Pollok M, Oette K and Baldamus CA: Pharmacokinetics of omega-3-fatty acids during ingestions of fish oil preparations. Prostaglandins Leukot. Essent. *Fatty Acids*, 1992, 46:191-196.
 59. Calder PC: Immunomodulatory and the anti-inflammatory effects of n-3 polyunsaturated fatty acids. *Proc Nutr Soc*, 1996, 55:737-774.
 60. Grimm H, Schott J and Schwemmler K: Development of an immuno-neutral lipid emulsion for optimal postoperative management of intensive care patients. *Langenbecks Arch Chir Kongressbd*, 1998, 115:599-604.
 61. Grimble RF: Nutritional modulation of cytokine biology. *Nutrition*, 1998, 14:634-640.
 62. Shoda R, Matsueda K, Yamato S and Umeda N: Epidemiologic analysis of Crohn disease in Japan: increased dietary intake of n-6 polyunsaturated fatty acids and animal relates to the increased incidence of Crohn disease in Japan. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:741-745.
 63. Almallah YZ, Richardson S, O'Hanrahan T, Mowat NA, Brunt PW, Sinclair TS, Ewen S, Heys SD and Eremin O: Distal procto-colitis, natural cytotoxicity and essential fatty acids. *Am J Gastroenterol*, 1998, 93:804-809.
 64. Aslan AMD and Triadafilopoulos GMD: Fish oil fatty acid supplementation in active ulcerative colitis: a double-blind, placebo-controlled, crossover study. *Am J Gastroenterol*, 1992, 87:432-437.
 65. Hawkey CJ, Mahida YR and Hawthorne AB: Therapeutic interventions in gastrointestinal disease based on an understanding of inflammatory mediators. *Agents Actions*, 1992: 22-26. Spec Number.
 66. Marotta F, Chui D, Safran P, Rezakovic I, Zhong G and Ideo G: Shark fin enriched diet prevents mucosal lipid abnormalities in experimental acute colitis. *Digestion*, 1995, 56:46-51.
 67. Nieto N, Fernández MI, Torres MI, Ríos A, Suárez MD and Gil A: Dietary monounsaturated n-3 and n-6 long-chain polyunsaturated fatty acids affected cellular antioxidant defense system in rats with experimental ulcerative colitis induced by trinitrobenzene sulfonic acid. *Dig Dis Sci*, 1998, 43:2676-2687.
 68. Hawthorne AB, Daneshmend TK, Hawkey CJ, Belluzi A, Everitt SJ, Holmes GKT, Malkison C, Shaheen MZ and Willars JE: Treatment of ulcerative colitis with fish oil supplementation: a prospective 12 months randomized trial. *Gut*, 1992, 33:922-928.
 69. McCall TB, O'Leary D, Bloomfield J and O'Morain CA: Therapeutic potencial of fish oil in the treatment of ulcerative colitis. *Aliment Pharmacol Ther*, 1989, 3:415-424.
 70. Salomon P, Kornbluth AA and Janowitz HD: Treatment of ulcerative colitis with fish oil n-3-w-fatty acid: an open trial. *J Clin Gastroenterol*, 1990, 12:157-161.
 71. Lorenz R, Weber PC, Szimnau P, Heldwein W, Strasser T and Loeschke K: Supplementation with n-3 fatty acids from fish oil in chronic inflammatory bowel disease - a randomized, placebo-controlled, double-blind cross-over trial. *J Intern Med*, 1989, 225 (suppl):225-232.
 72. Stenson WF, Cort D, Rodgers J, Burakoff R, DeSchryver-Kecske K, Gramlich TL and Beeken W: Dietary supplementation with fish oil in ulcerative colitis. *Ann Intern Med*, 1992, 116:609-614.
 73. Loeschke K, Ueberschaer B, Pietsch A, Gruber E, Ewe K, Wiebecke B, Heldwein W and Lorenz R: N-3 fatty acids only delay early relapse of ulcerative colitis in remission. *Dig Dis Sci*, 1996, 41:2087-2094.
 74. Belluzzi A, Brignola C and Campieri M: Effects of an enteric-coated fish oil preparation on relapses in Crohn's disease. *N Engl J Med*, 1996, 334:1557-1616.
 75. Lorenz-Meyer H, Bauer P, Nicolay C, Schulz B, Purmann J, Fleig WE, Scheurle C, Koop I, Pudel V and Carr L: Omega-3 fatty acids and low carbohydrate diet for maintenance of remission in Crohn's disease. A randomized controlled multicenter trial. *Scand J Gastroenterol*, 1996, 31:778-785.
 76. Belluzzi A: Lipid treatment in inflammatory bowel disease. In: Bistrrian BR, Walker-Smith JA (eds.): Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme, 1999, 2:199-215.
 77. Belluzzi A, Brignola C and Campieri M: Effects of a new fish oil derivate on fatty acid phospholipid-membrane pattern in a group of Crohn's disease patients. *Dig Dis Sci*, 1994, 39:2589-2594.
 78. Guarner F, Vilaseca J and Malagelada JR: Dietary manipulation in experimental inflammatory bowel disease. *Agents Actions*, 1992: 10-14. Special Conference Issue.
 79. Shoda R, Matsueda K, Yamato S and Umeda N: Therapeutic efficacy of N-3 polyunsaturated fatty acid in experimental Crohn's disease. *J Gastroenterol*, 1995, 8:98-101.
 80. Geerling BJ, Badart-Smook A, van Deursen C, van Houwelingen AC, Russel MG, Stockbrugger RW and Brummer RJ: Nutritional supplementation with N-3 fatty acids and antioxidants in patients with Crohn's disease in remission: effects on antioxidant status and fatty acid profile. *Inflamm Bowel Dis*, 2000, 6:77-84.
 81. Ikehata A, Hiwatashi N, Kinouchi Y, Yamazaki H, Kumagai Y, Ito K, Kayaba Y and Toyota T: Effect of intravenously infused eicosapentaenoic acid on the leukotriene generation in patients with active Crohn's disease. *Am J Clin Nutr*, 1992, 56:938-942.
 82. Grimminger F, Fuhrer D, Papavassilis C, Schlotzer E, Mayer K, Heuer K, Kiss L, Walmrath D, Kramer HJ and Seeger W: Influence of intravenous n-3 lipid supplementation on fatty acids profiles and lipid mediator generation in patients with severe ulcerative colitis. *Eur J Clin Invest*, 1993, 23:706-715.
 83. Inui K, Fukuta Y, Kameda H, Kokuba Y and Sato M: The nutrition effect of a-linolenic acid-rich emulsion with total parenteral nutrition in a rat model with inflammatory bowel disease. *Ann Nutr Metab*, 1996, 40:227-233.
 84. Fürst P and Kuhn KS: Fish oil emulsions: what benefits can they bring? *Clinical Nutrition*, 2000, 19:7-14.
 85. Hayashi N, Tashiro T, Yamamori H, Takagi K, Morishima Y, Otsubo Y, Sugiura T, Furukawa K, Nitta H, Nakajima N, Suzuki N and Ito I: Effect of intravenous ω -6 and ω -3 fat emulsion on nitrogen retention and protein kinetics in burned rats. *Nutrition*, 1999, 15:135-139.
 86. Campos FG: Efeitos de diferentes emulsões lipídicas parenterais na colite inflamatória experimental. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1999.
 87. MacDonald TT: Effector and regulatory lymphoid cells and cytokines in mucosal sites. *Curr Top Microbiol Immunol*, 1999, 236:113-135.

Original

Intervalos de referencia locales para la excreción urinaria de creatinina en una población adulta

J. Barreto Penie*, S. Santana Porben* y Dania Consuegra Silverio**

* Grupo de Apoyo Nutricional. ** Servicio de Laboratorio Clínico. Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

Resumen

Objetivo: Presentar los intervalos de referencia, específicos para la talla y el sexo, de la excreción urinaria de creatinina para sujetos cubanos con edades entre 19-58 años.

Trasfondo teórico: Los estándares propuestos por Bistrían (1985) para sujetos anglosajones sanos se han usado tradicionalmente para la construcción del índice de excreción de creatinina (IEC). Esta práctica puede conducir a errores diagnósticos en el caso del cálculo del IEC en otras poblaciones con diferentes composición corporal y hábitos dietéticos.

Métodos: Se obtuvieron los valores de excreción urinaria de creatinina de 103 hombres y 112 mujeres con edades entre 19 y 58 años, y estado nutricional (peso dentro del rango intercuartil para la talla; $18,5 \leq$ índice de masa corporal $\leq 30,0$ kg/m²) y función renal (creatinina sérica ≤ 132 μ mol/l) conservados, después del análisis retrospectivo de las bases de datos de la Sección de Orina del Servicio de Laboratorio Clínico del Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba). En cada sexo, se construyeron las rectas de regresión excreción urinaria de creatinina = c + d · talla, con c, d: parámetros dependientes de la talla del sujeto. Los valores predichos de excreción urinaria de creatinina para los sujetos cubanos, específicos para el sexo, se derivaron de los intervalos de predicción (IP) al 100 (1- α) asociados a la recta de regresión.

Resultados: La excreción urinaria de creatinina en un hombre cubano con una edad entre 19 y 58 años, talla de 170 cm y peso de 66,5 kg fue de 1.216,19 mg/24 horas (IP 95%: 821,02-1.611,36 mg/24 horas). La excreción urinaria de creatinina en una mujer cubana con una edad entre 19 y 58 años, talla de 160 cm y peso de 59,7 kg fue de 852,00 mg/24 horas (IP 95%: 420,15-1.283,84 mg/24 horas). Cuando se corrigió para el peso del sujeto, la excreción urinaria de creatinina de los sujetos cubanos fue menor que la observada en sujetos anglosajones que compartían las mismas propiedades biológicas. No se comprobó correlación entre la edad del sujeto y la excreción urinaria de creatinina.

Conclusiones: Se recomienda emplear los valores de la excreción urinaria de creatinina obtenidos localmente y tabulados en este artículo para la realización de estudios de composición corporal y evaluación nutricional.

(Nutr Hosp 2003, 18:65-75)

Palabras clave: Composición corporal. Evaluación nutricional. Excreción urinaria de creatinina. Intervalos de predicción. Intervalos de referencia. Orina de 24 horas.

Correspondencia: Sergio Santana Porben.
Grupo de Apoyo Nutricional.
Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras.
San Lázaro, 701. Ciudad Habana 10600 Cuba.
Tel.: 53(7) 77 60 77 extensión 2178.
Correo electrónico: gan@hha.sld.cu

Recibido: 8-III-2002.
Aceptado: 29-VIII-2002.

LOCAL REFERENCE INTERVALS FOR THE EXCRETION OF CREATININE IN URINE FOR AN ADULT POPULATION

Abstract

Objective: To present the height- and sex-specific reference intervals for the urinary excretion of creatinine in cuban subjects with ages between 19-58 years.

Background: The standards advanced by Bistrían (1985) for anglosaxon subjects have been traditionally used for the construction of the Index of Creatinine Excretion (ICE). This practice could lead to diagnostic errors in the case of ICE calculation for non-anglosaxon populations differing in dietetic behaviour and body composition.

Methods: Values of urinary excretion of Creatinine measured in 103 men and 112 women with ages between 19 and 58 years, and preserved nutritional wellbeing (weight within the interquartile range for height; $18,5 \leq$ body mass index $\leq 30,0$ kg/m²) and renal function (serum Creatinine ≤ 132 μ mol/l) were drawn retrospectively from the databases of the Section of Urinalysis, Service of Clinical Laboratory, "Hermanos Ameijeiras" Hospital (La Habana, Cuba). For each sex, the regression line urinary-Excretion-of-Creatinine = c + d · height, where c, d: parameters dependent on the subject's height, were constructed. The predicted values of the urinary excretion of Creatinine for the cuban subjects were derived from the 100 (1- α)% prediction intervals (PI) of the regression line.

Results: The urinary excretion of Creatinine for a 170 cm-height, 66.5 kg-weight, cuban male with age between 19-58 years, was 1216.19 mg/24 hours (95% PI: 821.02-1611.36 mg/24 hours). The urinary excretion of Creatinine for a 160 cm-height, 59.7kg-weight, cuban female with age between 19-58 years, was 852.00 mg/24 hours (95% PI: 420.15-1283.84 mg/24 hours). After taking into account the subject's weight, the urinary excretion of Creatinine for the cuban subjects was lower than that of their anglosaxon counterparts. There was not correlation between the age of the subject and the urinary excretion of Creatinine.

Conclusions: We recommend the use of the values of the urinary excretion of Creatinine tabulated in this article in the conduction of studies of body composition and nutritional assessment.

(Nutr Hosp 2003, 18:65-75)

Keywords: 24 hours urine samples. Body composition. Nutritional assessment. Prediction Intervals. Reference Intervals. Urinary excretion of Creatinine.

Introducción

La excreción urinaria de creatinina se ha utilizado históricamente para la emisión de juicios sobre el estado nutricional de un paciente, la conservación de la masa magra muscular, y la realización de estudios de composición corporal¹. La excreción urinaria de Creatinina es constante en un individuo sano, y proporcional a la masa magra muscular². Se puede predecir la excreción urinaria de creatinina de un sujeto si se conocen el sexo, la edad, la talla y el peso corporal^{3,4}. Se ha definido un índice de excreción de creatinina (también conocido como índice creatinina-talla) para comparar la excreción urinaria actual de creatinina de un sujeto cualquiera, con los estándares provistos por sujetos de una población de referencia^{5,6}. Se comprende entonces la importancia de esta determinación para la evaluación del estado nutricional de los pacientes hospitalizados^{7,8}.

En la literatura médica especializada abundan tablas y nomogramas que muestran los valores esperados de excreción urinaria de creatinina, tal y como se han derivado de poblaciones anglosajonas sanas^{9,10}. Sin embargo, el uso acrítico de esta información en otras poblaciones idiosincráticamente diferentes (como la población cubana, caracterizada por un alto grado de mestizaje europeo, africano y asiático, y con hábitos dietéticos y tradiciones culturales diferentes) puede traer confusión y errores de diagnóstico.

Es por ello que se decidió realizar este estudio para: 1) establecer los intervalos de referencia locales de la excreción urinaria de creatinina para la población adulta que se atiende en el Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras"; 2) evaluar si los valores observados difieren de los reportados internacionalmente para otras poblaciones con diferente idiosincrasia genética y cultural, y 3) elaborar las recomendaciones pertinentes.

Pacientes y métodos

Fuente de datos

Se utilizaron las bases de datos de la Sección de Orina, Servicio de Laboratorio Clínico, Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba). Estas bases de datos se revisaron retrospectivamente para identificar pacientes en los que se hayan indicado (y realizado) determinaciones de aclaramiento de creatinina, filtrado glomerular y/o excreción urinaria de creatinina.

Los pedidos de estas determinaciones obedecen a: 1) estudios de la función renal; 2) estudios de hipertensión arterial; 3) evaluación nutricional, y 4) misceláneas (figura 1).

De cada paciente con una orden realizada y anotada de aclaramiento de creatinina/filtrado glomerular/excreción urinaria de creatinina se obtuvieron:

- Edad (años).
- Talla (cm).

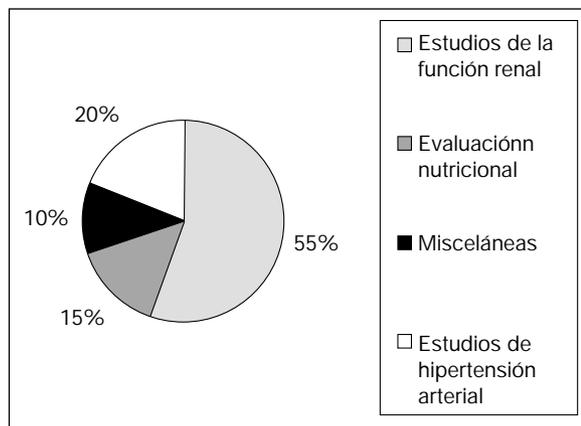


Fig. 1.—Estado de las órdenes de análisis de la Sección de Orina, Servicio de Laboratorio Clínico, Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras".

- Peso (kg).
- Creatinina-suero ($\mu\text{mol/l}$).
- Creatinina-orina de 24 horas ($\text{mmol}/24$ horas).

El contenido de creatinina en las muestras de sangre y orina de 24 horas se determinó mediante un modo cinético de la reacción de Jaffé, instalado en un autoanalizador Hitachi 704/705 (Boehringer-Manheim, Alemania). La imprecisión corriente de la determinación es de 3,38% con un suero de control con 92 $\mu\text{mol/l}$, y de 3,48% con un suero de control de 442 $\mu\text{mol/l}$ ¹¹.

Criterios de aceptación

Se aceptaron los valores de excreción urinaria de creatinina ($\text{mmol}/24$ horas) de aquellos pacientes que satisficieron los criterios siguientes:

- Edades entre 19 y 58 años. Esta restricción se hace necesaria porque las tablas de peso y talla para la población cubana sólo están definidas para sujetos sanos con edades comprendidas en el intervalo mencionado.
- Peso actual incluido dentro de los percentiles 25 y 75 descritos para la talla del paciente en las tablas de peso y talla para la población cubana^{12,13}. En caso de que ocurriera, se juzgó el estado nutricional del paciente como conservado.
- Índice de masa corporal entre 18,5-30,0 kg/m^2 (1).
- Valores de creatinina sérica dentro de los intervalos de referencia biológicos establecidos en el Servicio de Laboratorio Clínico de la Institución¹¹. En caso de que ello ocurriera, se juzgó la función renal como conservada. El Servicio de Laboratorio Clínico ha establecido que un sujeto sano debe tener valores séricos de creatinina entre 55 y 132 $\mu\text{mol/l}$ ¹¹.

1) En aras de incrementar el efectivo en algunas instancias de las posibles variables predictoras de la excreción urinaria de creatinina, se incluyeron pacientes con un peso actual distante 1-2 kg de cualquiera de las cotas del recorrido intercuartil. Tales pacientes sólo constituyeron el 15% de la muestra. También se utilizó este criterio para incluir pacientes con valores de la talla no anotados en las tablas cubanas.

Procesamiento estadístico-matemático

Los resultados aceptados de excreción urinaria de creatinina se segregaron según el sexo del paciente, en anticipación de un comportamiento diferenciado.

Las unidades de sustancia de creatinina excretada en las muestras de orina de 24 horas (mmol/24 horas) se convirtieron en unidades de masa (mg/24 horas) mediante la expresión:

Excreción-creatinina (mg/24 horas) = excreción-creatinina (mmol/24 horas) · 113 (Ec. 1).

En cada sexo, los valores de la excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) se agregaron según la edad y la talla del sujeto.

En cada instancia de la edad o la talla del paciente se calcularon la mediana y los valores mínimo y máximo de la excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas).

Se construyeron sendos diagramas de dispersión excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) frente a edad (años), y excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) frente a talla (cm), para identificar posibles patrones de comportamiento estadístico.

Hipótesis de trabajo

Se ha documentado la dependencia de la excreción urinaria de creatinina respecto de la edad y la talla del sujeto (2). Ello ha conducido al establecimiento de intervalos de referencia edad-específicos y talla-específicos para los valores poblacionales de la excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas)^{9, 10}.

Por consiguiente, se formularon las hipótesis de trabajo siguientes:

En sujetos cubanos con estado nutricional y función renal conservados:

1. La excreción urinaria de creatinina es independiente de la edad del paciente.
2. La excreción urinaria de creatinina es independiente de la talla del paciente.

La primera hipótesis se docimó mediante el modelo de regresión lineal:

Excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) = a + b · edad (años) (Ec. 2).

La segunda hipótesis se docimó mediante el modelo de regresión lineal:

Excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) = c + d · talla (cm) (Ec. 3).

Los parámetros a, b, c, d se estimaron mediante la solución de mínimos cuadráticos, tal y como se ha descrito previamente¹⁴. Se calcularon también los errores de estimación propios de los parámetros b, d (que son los términos lineales, o dicho con otras palabras, las pendientes de los modelos de regresión con-

(2) No se consideró la dependencia de la excreción urinaria de creatinina respecto del peso del paciente en virtud de la restricción impuesta por el diseño experimental del estudio: la muestra no incluyó sujetos obesos (IMC > 30 kg/m²) ni desnutridos por defecto (IMC < 18,5 kg/m²).

siderados). Se construyeron intervalos de confianza al 100(1-α)% para los estimados de las pendientes.

Se decidió el rechazo de la hipótesis de trabajo correspondiente si el cero estaba incluido dentro del intervalo al 100(1-α)% de confianza construido para el valor estimado de la pendiente.

Se previó que: 1) la excreción urinaria de creatinina fuera independiente de la edad del sujeto; mientras que 2) la excreción urinaria de creatinina fuera dependiente de la talla del sujeto.

En caso de que se demostrara la dependencia de la excreción urinaria de creatinina respecto de la talla del paciente, los intervalos locales de referencia de esta propiedad se derivarían de los intervalos de predicción al (1-α)% para una observación futura de excreción urinaria de creatinina en una muestra de orina de 24 horas asociados a la recta de regresión.

Excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) = c + a · talla (cm) (Ec. 4)

donde c, d: estimados de los parámetros del modelo presentado en la ecuación³.

Los valores de la excreción urinaria de creatinina predichos para los sujetos cubanos se compararon con los documentados para sujetos anglosajones sanos⁹.

Los cálculos estadísticos y matemáticos se realizaron con una hoja de cálculo electrónico Excel (Microsoft, EE.UU.). Se fijó una probabilidad de ocurrencia del 5% como estadísticamente significativa.

Resultados

En la tabla I se muestran las características demográficas, antropométricas y bioquímicas de los 215

Tabla I

Estadísticas descriptivas de la muestra objeto de estudio. Se presentan la media ± error típico, junto con la mediana y los valores mínimos y máximo (entre parentesis)

Característica	Hombres	Mujeres
Número de casos	103	112
Edad (años)	40,1 ± 1,12 41 (19-58)	37,5 ± 1,05 37,5 (19-58)
Talla (cm)	170,9 ± 0,75 171 (150-189)	159,3 ± 0,58 159 (146-176)
Peso actual (kg)	68,8 ± 0,69 68,2 (49,5-87,5)	60,3 ± 0,63 60,95 (46-78,6)
Índice de masa corporal (kg/m ²)	23,5 ± 0,13 23,5 (20,3-26,1)	23,7 ± 0,16 23,9 (20,2-27,1)
Creatinina-suero (μmol/l)	99,7 ± 2,07 ^a 96,5 (73-132) ^a	82,4 ± 1,54 ^a 82,5 (53-110) ^a
Creatinina-orina de 24 horas (mmol/24 horas)	10,4 ± 0,29 10,7 (3,24-16,41)	7,63 ± 0,22 7,03 (3,69-18,3)

^a Se presentan los valores de creatinina sérica de sólo 56 hombres y 62 mujeres. En el resto de las entradas estaba anotado "normal".

pacientes que se recuperaron para la realización de este estudio. Se aprecia que:

- Las edades promedio de las mujeres y hombres fueron similares.
- La talla promedio (cm) de las mujeres fue menor que la de los hombres (159,3 frente a 170,9; $p < 0,05$).
- El peso promedio (kg) de las mujeres fue menor que el de los hombres (60,3 frente a 68,8; $p < 0,05$).
- A pesar de las diferencias anotadas en el peso y la talla, no hubo diferencias entre los subgrupos de pacientes en cuanto al índice de masa corporal.

- La creatinina sérica promedio ($\mu\text{mol/l}$) de las mujeres fue menor que la de los hombres (82,4 frente a 99,7; $p < 0,05$). La excreción urinaria promedio de creatinina (mmol/24 horas) de las mujeres fue menor que la de los hombres (7,63 frente a 10,4; $p < 0,05$).

Se exploró la dependencia entre la excreción urinaria de creatinina y la edad del sujeto (fig. 2). Se comprobó que, para cualquier sexo, la excreción urinaria de creatinina era independiente de la edad del sujeto, y por tanto, constante en el rango de edades estudiado: *hombres*: $b = -6,80$, IC 95% = $[-13,69, 0,08]$, $p > 0,05$; *mujeres*: $b = -3,55$, IC 95% = $[-7,9, 0,79]$, $p > 0,05$.

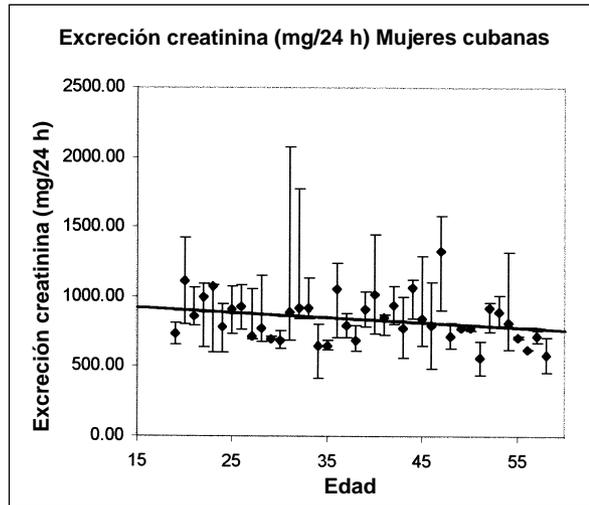
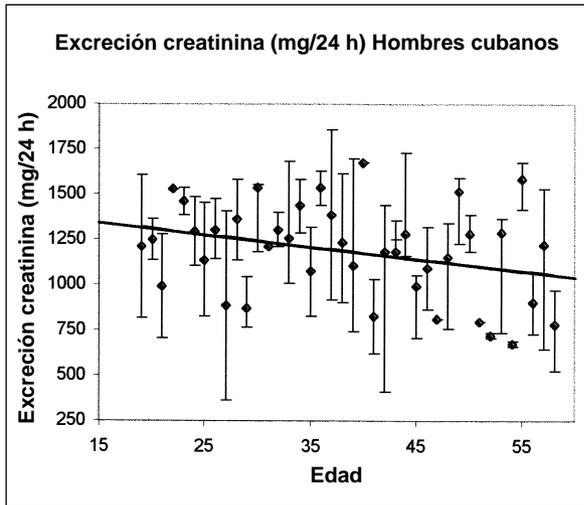


Fig. 2.—Excreción urinaria de creatinina frente a edad. Los valores de excreción urinaria de creatinina se agruparon (en cada sexo) según las instancias de la edad del sujeto. En cada instancia de la edad se calcularon la mediana, el mínimo y el máximo de los valores agrupados de la excreción urinaria de creatinina.

El modelo de regresión lineal excreción urinaria de creatinina = $f(\text{edad}; \alpha, \beta)$ se aplicó a las medianas de las subseries de valores correspondientes a cada instancia de la edad. Para más detalles, consulte la sección Material y métodos de este artículo.

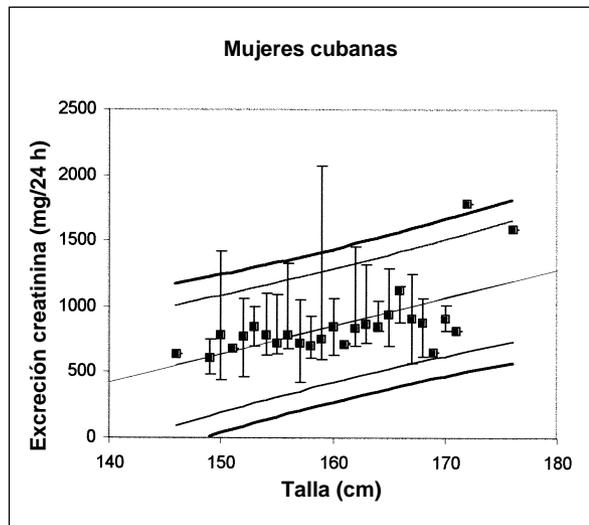
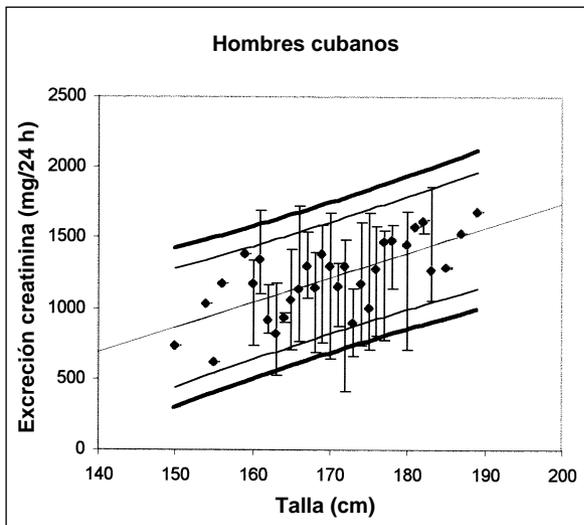


Fig. 3.—Excreción urinaria de creatinina frente a talla. Los valores de excreción urinaria de creatinina se agruparon (en cada sexo) según las instancias de la talla del sujeto. En cada instancia de la talla se calcularon la mediana, el mínimo y el máximo de los valores agrupados de la excreción urinaria de creatinina. El modelo de regresión lineal excreción urinaria de creatinina = $f(\text{talla}; \chi, \delta)$ se aplicó a las medianas de las subseries de valores correspondientes a cada instancia de la talla. Los intervalos de predicción al 100 ($1 - \alpha$) se derivaron de la recta de regresión ajustada. Para más detalles, consulte la sección Material y métodos de este artículo. Trazos finos: intervalos de predicción al 95%. Trazos gruesos: intervalos de predicción al 99%.

Tabla II
Hombres cubanos: estadísticas descriptivas de la excreción urinaria de creatinina

Talla	N.º frecuencia	Excreción de creatinina (mg/24 horas)		
		Mínimo	Mediana	Máximo
150	1	738,12	738,12	738,12
154	1	1.033,27	1.033,27	1.033,27
155	1	618,70	618,70	618,70
156	1	1.180,08	1.180,08	1.180,08
159	1	1.384,75	1.384,75	1.384,75
160	4	738,57	1.177,12	1.339,95
161	3	1.102,94	1.354,07	1.695,68
162	3	823,76	918,55	1.172,80
163	4	525,00	822,19	1.182,70
164	2	904,00	937,21	970,42
165	2	706,02	1.060,25	1.414,47
166	5	764,11	1.144,46	1.723,61
167	2	1.069,21	1.304,14	1.539,06
168	7	685,68	1.153,85	1.402,38
169	7	758,00	1.384,56	1.591,63
170	7	643,63	1.300,86	1.673,88
171	3	872,93	1.154,86	1.321,64
172	8	407,24	1.299,39	1.481,33
173	2	662,81	902,545	1.142,28
174	9	740,16	1.180,08	1.606,02
175	3	705,90	1.010,04	1.674,77
176	4	808,60	1.282,75	1.583,79
177	3	780,54	1.473,68	1.551,94
178	3	1.138,59	1.488,98	1.588,24
180	5	705,88	1.455,76	1.685,58
181	1	1.583,71	1.583,71	1.583,71
182	3	1.535,44	1.616,15	1.628,96
183	4	1.048,87	1.269,48	1.856,56
185	2	1.288,06	1.288,83	1.289,59
187	1	1.528,89	1.528,89	1.528,89
189	1	1.690,05	1.690,05	1.690,05

Sujetos incluidos en el estudio: 103.
Fuente: Base de datos del estudio.

Se exploró a continuación la dependencia entre la excreción urinaria de creatinina y la talla del sujeto (fig. 3). Las estadísticas descriptivas de la excreción urinaria de creatinina agregadas para cada instancia de la talla del sujeto, para cada sexo, se muestran en las tablas II y IV. Se comprobó que, en cualquier sexo, la excreción urinaria de creatinina aumentaba a medida que se incrementaba la talla del sujeto: *hombres*: $d = 17,69$, IC 95% = [10,81, 24,57], $p < 0,05$; *mujeres*: $d = 12,48$, IC 95% = [4,79, 20,17], $p < 0,05$.

Los valores esperados de la excreción urinaria de creatinina se calcularon de los intervalos de predicción al 100 ($1-\alpha$) asociados a la recta de regresión excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas) = $c + d \cdot$ talla (cm) (tablas III-VI). A modo de ejemplo, la excreción urinaria de creatinina en un hombre cubano de

Tabla III
Hombres cubanos: intervalos de predicción al 100 ($1-\alpha$) de los valores de la excreción urinaria de creatinina

Talla (cm)	Valor predicho	Excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas)			
		Intervalos de predicción al 95%		Intervalos de predicción al 99%	
		Cota inferior	Cota superior	Cota inferior	Cota superior
150	862,45	443,88	1.281,02	298,35	1.426,55
151	880,14	463,78	1.296,50	319,03	1.441,25
152	897,83	483,59	1.312,07	339,56	1.456,10
153	915,52	503,29	1.327,75	359,96	1.471,08
154	933,21	522,88	1.343,54	380,22	1.486,20
155	950,90	542,37	1.359,43	400,34	1.501,46
156	968,59	561,75	1.375,43	420,30	1.516,88
157	986,28	581,02	1.391,54	440,12	1.532,44
158	1.003,97	600,18	1.407,76	459,79	1.548,15
159	1.021,66	619,23	1.424,09	479,31	1.564,01
160	1.039,35	638,16	1.440,54	498,68	1.580,02
161	1.057,04	656,98	1.457,10	517,89	1.596,19
162	1.074,73	675,69	1.473,77	536,95	1.612,51
163	1.092,42	694,27	1.490,57	555,85	1.628,99
164	1.110,11	712,74	1.507,48	574,59	1.645,63
165	1.127,80	731,10	1.524,50	593,17	1.662,43
166	1.145,49	749,33	1.541,65	611,60	1.679,38
167	1.163,18	767,45	1.558,91	629,86	1.696,50
168	1.180,87	785,44	1.576,30	647,96	1.713,78
169	1.198,56	803,32	1.593,80	665,91	1.731,21
170	1.216,25	821,08	1.611,42	683,69	1.748,81
171	1.233,94	838,72	1.629,16	701,31	1.766,57
172	1.251,63	856,24	1.647,02	718,77	1.784,49
173	1.269,32	873,63	1.665,01	736,06	1.802,58
174	1.287,01	890,91	1.683,11	753,20	1.820,82
175	1.304,70	908,07	1.701,33	770,18	1.839,22
176	1.322,39	925,12	1.719,66	786,99	1.857,79
177	1.340,08	942,04	1.738,12	803,65	1.876,51
178	1.357,77	958,85	1.756,69	820,15	1.895,39
179	1.375,46	975,54	1.775,38	836,50	1.914,42
180	1.393,15	992,12	1.794,18	852,68	1.933,62
181	1.410,84	1.008,58	1.813,10	868,72	1.952,96
182	1.428,53	1.024,92	1.832,14	884,60	1.972,46
183	1.446,22	1.041,16	1.851,28	900,33	1.992,11
184	1.463,91	1.057,28	1.870,54	915,91	2.011,91
185	1.481,60	1.073,30	1.889,90	931,34	2.031,86
186	1.499,29	1.089,20	1.909,38	946,63	2.051,95
187	1.516,98	1.105,00	1.928,96	961,77	2.072,19
188	1.534,67	1.120,69	1.948,65	976,77	2.092,57
189	1.552,36	1.136,28	1.968,44	991,62	2.113,10

19-58 años, con talla de 170 cm y peso de 66,5 kg, es de 1.216,19 mg/24 horas (intervalo de predicción al 95%: 821,02-1.611,36 mg/24 horas).

Por su parte, la excreción urinaria de creatinina en una mujer cubana de 19-58 años, con talla de 160 cm y peso de 59,7 kg, fue de 852,00 mg/24 horas (inter-

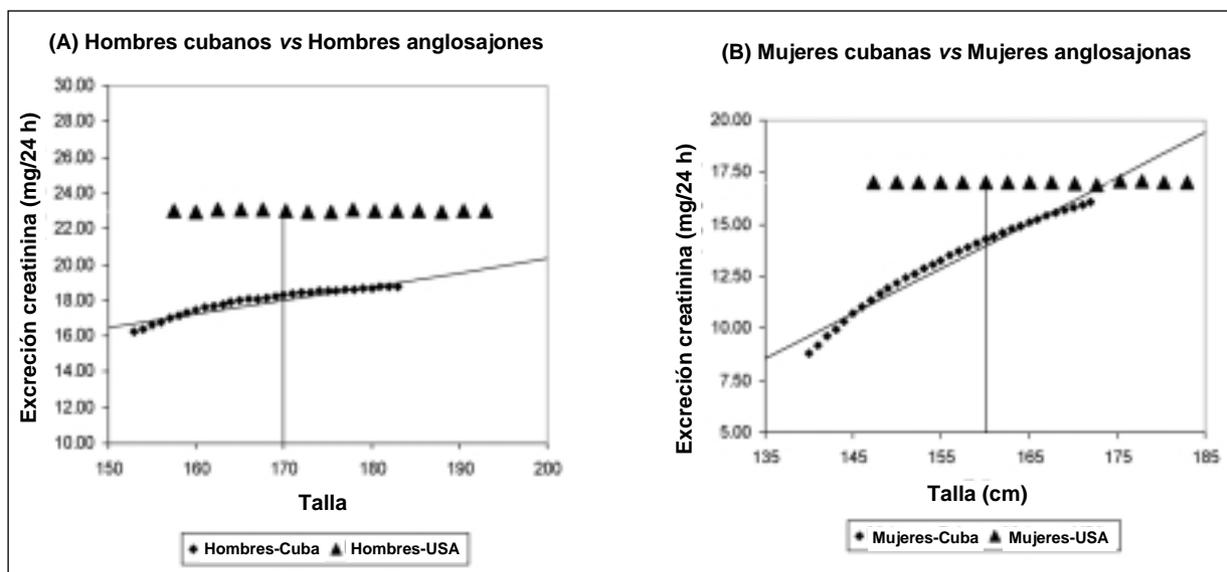


Fig. 4.—Excreción urinaria de Creatinina vs Talla

valo de predicción al 95%: 420,15-1.283,84 mg/24 horas).

Finalmente, los valores predichos de excreción urinaria de creatinina de los sujetos cubanos (después de corregidos para el peso del paciente) se compararon con los documentados para individuos anglosajones sanos (fig. 4). Para un valor notable de talla de 170 cm, la excreción urinaria de creatinina predicha para los hombres cubanos fue un 78% inferior a la anotada para los hombres anglosajones. Por su parte, para un valor notable de 160 cm, la excreción urinaria de creatinina predicha para las mujeres cubanas fue un 82% inferior a la documentada para las mujeres anglosajonas.

Discusión

El estado actual de la teoría de los intervalos de referencia se presenta en la figura 5. La solución ideal para la definición inequívoca de estados de salud-enfermedad de un individuo en base al resultado devuelto por un método diagnóstico sería la utilización de determinaciones del analito hechas en el mismo sujeto en ausencia de la enfermedad, o en etapas inactivas de la enfermedad de base¹⁵. Ahora bien, la imposibilidad de crear en cada individuo un “banco de valores normales” para determinaciones de interés clínico ha obligado al ensayo prospectivo de sujetos sanos que compartan las mismas propiedades biológicas, a fin de establecer el comportamiento “normal” de un analito particular.

Sin embargo, restricciones económicas, de tiempo y de recursos han hecho que se consideren otras opciones en la producción de intervalos de referencia.

Bajo el presupuesto de que la mayoría de los resultados analíticos en un día ordinario de trabajo se corresponden con la normalidad biológica¹⁶, la información producto de la actividad del laboratorio clínico se ha

Tabla IV
Mujeres cubanas: estadísticas descriptivas de la excreción urinaria de creatinina

Talla (cm)	N.º frecuencia	Excreción de creatinina (mg/24 horas)		
		Mínimo	Mediana	Máximo
146	1	639,67	639,67	639,67
149	3	485,54	611,54	752,26
150	3	438,17	780,54	1.423,80
151	1	676,47	676,47	676,47
152	8	459,68	772,21	1.061,39
153	2	701,05	848,27	995,48
154	8	624,89	783,15	1.100,39
155	9	633,42	723,98	1.088,48
156	7	677,49	784,04	1.327,52
157	6	417,65	723,41	1.052,25
158	6	610,20	594,83	924,77
159	10	596,14	752,37	2.070,14
160	5	626,47	839,03	1.063,44
161	2	705,12	710,89	716,65
162	6	698,34	829,39	1.448,00
163	5	715,06	868,11	1.320,29
164	3	813,97	841,26	1.038,88
165	6	695,70	938,62	1.289,33
166	3	870,48	1.124,35	1.156,11
167	2	561,09	902,59	1.244,10
168	10	619,69	876,53	1.057,68
169	1	646,11	646,11	646,11
170	2	810,62	907,03	1.003,44
171	1	815,38	815,38	815,38
172	1	1.776,39	1.776,39	1.776,39
176	1	1.583,79	1.583,79	1.583,79

Sujetos incluidos en el estudio: 112.
Fuente: Base de datos del estudio.

Tabla V

Mujeres cubanas: intervalos de predicción al 100(1- α) de los valores de la excreción urinaria de creatinina

<i>Excreción urinaria de creatinina (mg/24 horas)</i>					
<i>Talla (cm)</i>	<i>Valor predicho</i>	<i>Intervalos de predicción al 95%</i>		<i>Intervalos de predicción al 99%</i>	
		<i>Cota inferior</i>	<i>Cota superior</i>	<i>Cota inferior</i>	<i>Cota superior</i>
146	554,00	95,41	1.012,59	–	1.172,03
147	575,29	120,17	1.030,41	–	1.188,65
148	596,58	144,70	1.048,46	–	1.205,56
149	617,87	169,01	1.066,73	12,95	1.222,79
150	639,16	193,08	1.085,24	37,99	1.240,33
151	660,45	216,92	1.103,98	62,71	1.258,19
152	681,74	240,51	1.122,97	87,10	1.276,38
153	703,03	263,86	1.142,20	111,17	1.294,89
154	724,32	286,96	1.161,68	134,90	1.313,74
155	745,61	309,81	1.181,41	158,30	1.332,92
156	766,90	332,41	1.201,39	181,35	1.352,45
157	788,19	354,75	1.221,63	204,05	1.372,33
158	809,48	376,83	1.242,13	226,41	1.392,55
159	830,77	398,65	1.262,89	248,41	1.413,13
160	852,06	420,21	1.283,91	270,07	1.434,05
161	873,35	441,51	1.305,19	291,37	1.455,33
162	894,64	462,55	1.326,73	312,33	1.476,95
163	915,93	483,33	1.348,53	332,93	1.498,93
164	937,22	503,85	1.370,59	353,18	1.521,26
165	958,51	524,11	1.392,91	373,08	1.543,94
166	979,80	544,12	1.415,58	392,64	1.566,96
167	1.001,09	563,87	1.438,31	411,85	1.590,33
168	1.022,38	583,36	1.461,40	430,73	1.614,03
169	1.043,67	602,61	1.484,73	449,27	1.638,07
170	1.064,96	621,62	1.508,30	467,48	1.662,44
171	1.086,25	640,38	1.532,12	485,36	1.687,14
172	1.107,54	658,91	1.556,17	502,93	1.712,15
173	1.128,83	677,20	1.580,46	520,18	1.737,48
174	1.150,12	695,27	1.604,97	537,13	1.763,11
175	1.171,41	713,11	1.629,71	553,77	1.789,05
176	1.192,70	730,73	1.654,67	570,12	1.815,28

empleado en la derivación de intervalos de referencia para enzimas cardíacas¹⁷ y variables hematológicas¹⁸.

Así, los autores del presente artículo decidieron evaluar si el examen retrospectivo de las bases de datos de la sección de orina es factible para la construcción de intervalos de referencia de la excreción urinaria de creatinina en los sujetos cubanos, ante la imposibilidad de reclutar prospectivamente un efectivo muestral suficiente para la consecución de los objetivos propuestos. Ahora bien, la producción de intervalos de referencia para la excreción urinaria de creatinina en sujetos cubanos mediante la estrategia que se ha presentado en este artículo obliga a preguntarse (y responderse): ¿es lícito usar valores de pacientes obtenidos retrospectivamente para la derivación de intervalos de referencia para análisis de interés clínico? Dicho con otras palabras: ¿el comportamiento de la excreción urinaria de creatinina obser-

vado en sujetos cubanos analizados retrospectivamente se corresponderá con el de los sujetos captados retrospectivamente?

La respuesta a esta pregunta conllevó identificar y remover las covariables (o variables confundidoras) que puedan afectar espuriamente el comportamiento “normal” de la excreción urinaria de creatinina. Un examen preliminar de la información contenida en las bases de datos utilizadas reveló la coexistencia de individuos de ambos sexos, con diferentes edades (adolescentes y jóvenes, maduros y ancianos), cifras de creatinina sérica, peso y talla. Esta heterogeneidad demográfica, antropométrica y bioquímica (hasta que no se demostrara lo contrario) puede convertirse en fuente de sesgos de los valores esperados de la excreción urinaria de creatinina, y en consecuencia, reducir la utilidad diagnóstica de los intervalos de referencia construidos a partir de las bases de datos estudiadas.

Tabla VI
Valores locales de referencia de la excreción urinaria de creatinina

Hombres				Mujeres			
Talla cm	Peso óptimo kg	Excreción urinaria de creatinina		Talla cm	Peso óptimo kg	Excreción urinaria de creatinina	
		mg/24 h	mg/kg/24 h			mg/24 h	mg/kg/24 h
153	56,5	915,52	16,20	140	48,2	426,12	8,84
154	56,9	933,21	16,40	141	48,5	447,41	9,22
155	57,3	950,90	16,60	142	48,7	468,70	9,62
156	57,7	968,59	16,79	143	49,1	489,99	9,98
157	58,1	986,28	16,98	144	49,4	511,28	10,35
158	58,5	1.003,97	17,16	145	49,8	532,57	10,69
159	59,0	1.021,66	17,32	146	50,2	553,85	11,03
160	59,5	1.039,35	17,47	147	50,7	575,14	11,34
161	60,1	1.057,04	17,59	148	51,2	586,43	11,65
162	60,8	1.074,73	17,68	149	51,8	617,72	11,93
163	61,4	1.092,42	17,79	150	52,5	639,01	12,17
164	62,1	1.110,11	17,88	151	53,2	660,30	12,41
165	62,8	1.127,80	17,96	152	53,9	681,59	12,65
166	63,5	1.145,49	18,04	153	54,6	702,88	12,87
167	64,3	1.163,18	18,09	154	55,4	724,17	13,07
168	65,0	1.180,87	18,17	155	56,1	745,46	13,29
169	65,7	1.198,56	18,24	156	56,8	766,74	13,50
170	66,5	1.216,25	18,29	157	57,5	788,03	13,70
171	67,3	1.233,94	18,33	158	58,3	809,32	13,88
172	68,0	1.251,63	18,41	159	59,0	830,61	14,08
173	68,8	1.269,32	18,45	160	59,7	851,90	14,27
174	69,6	1.287,01	18,49	161	60,5	873,19	14,43
175	70,4	1.304,70	18,53	162	61,2	894,48	14,62
176	71,3	1.322,39	18,55	163	61,9	915,77	14,79
177	72,1	1.340,08	18,59	164	62,7	937,06	14,95
178	72,9	1.357,77	18,63	165	63,4	958,35	15,12
179	73,8	1.375,46	18,64	166	64,2	979,63	15,26
180	74,6	1.393,15	18,67	167	65,0	1.000,92	15,40
181	75,4	1.410,84	18,71	168	65,8	1.022,21	15,54
182	76,3	1.428,53	18,72	169	66,6	1.043,50	15,67
183	77,2	1.446,22	18,73	170	67,4	1.064,79	15,80
				171	68,2	1.086,08	15,92
				172	68,9	1.107,37	16,07

El sexo del sujeto siempre ha sido un predictor importante de la excreción urinaria de creatinina, y ello explica la derivación de valores de referencia de la excreción urinaria de creatinina para cada sexo por separado^{9, 10}.

El envejecimiento trae consigo cambios significativos en la composición corporal de hombres y mujeres por igual, y ello obliga a establecer intervalos de referencia de la excreción urinaria de creatinina específicos para grupos de edades predeterminados¹⁰. En lo tocante a este trabajo, la edad del sujeto participante se restringió al intervalo de 19-58 años, porque: 1) se contaba con los valores del peso “ideal” como una función de la talla para este grupo de edades^{12, 13}, lo que no era posible con adolescentes ni ancianos, y 2) se querían evitar sesgos dependientes de la adolescencia o la senectud. Hecho esto, se pudo demostrar que la excreción urinaria de creatinina era constante en el

grupo de edades seleccionados para cualquier sexo, evitándose así la construcción de intervalos de referencia para esta determinación específicos para la edad. El establecimiento de valores de referencia para la excreción urinaria de creatinina en los sujetos cubanos mayores de 60 años deberá aguardar por la producción de la relación peso/talla para este subgrupo.

El deterioro de la función renal (que se expresa bioquímicamente por un incremento de las cifras de creatinina sérica) puede afectar la excreción urinaria del metabolito^{8, 19}. Por consiguiente, también se excluyeron de la base de datos aquellos pacientes que mostraran cifras de creatinina sérica superiores al percentil 97,5 del intervalo de referencia establecido para este analito por el Servicio de Laboratorio Clínico de la institución¹¹.

Una restricción adicional y última se hizo sobre el peso del sujeto. En el estudio se utilizaron los datos de

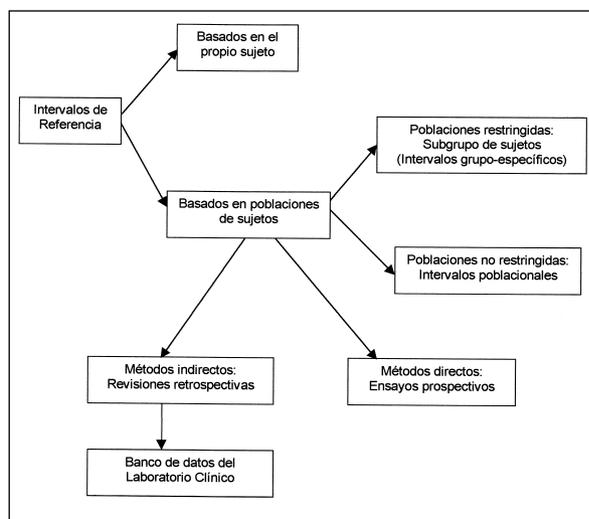


Fig. 5.—Estado actual de la teoría de los intervalos de referencia.

pacientes con un peso actual dentro del recorrido intercuartil definido para la talla, según las tablas cubanas^{12, 13}, o con un índice de masa corporal entre 18,5 y 30,0 kg/m² (en el caso de que la talla no estuviera anotada en las tablas de referencia, o fuera necesario incrementar el efectivo muestral en instancias conocidas de la talla). Se ha mencionado que la excreción urinaria de creatinina puede no ser un correlato de la masa magra corporal en individuos obesos²⁰. De todas formas, no interesa explorar la relación entre la excreción urinaria de creatinina y el peso del paciente: de lo que se trata es de establecer los valores esperados de esta determinación en sujetos normopesos como una herramienta para el cálculo ulterior del índice de excreción de creatinina en sujetos con un índice de masa corporal menor de 18,5 kg/m².

Una vez removidas las influencias que pudieran ocasionar las covariables antes expuestas, se comprobó la dependencia de la excreción urinaria de creatinina del sexo y la talla del sujeto, que son las variables predictoras señaladas en la literatura consultada como las más útiles en la derivación de los intervalos de referencia de esta determinación. Por tanto, se espera que el comportamiento de la excreción urinaria de creatinina según el sexo y la talla del sujeto incluido en la muestra “filtrada” (o restringida) no sea muy diferente del que se pueda observar en individuos seleccionados prospectivamente según los criterios especificados en este artículo. De hecho, entre las ventajas mencionadas por los defensores de los métodos retrospectivos de derivación de los intervalos de referencia se cuentan: 1) las muestras obtenidas de los sujetos que servirán eventualmente de “controles” no recibirán un tratamiento especial; 2) tanto los individuos “controles” como los enfermos en los que se utilizarán los intervalos construidos estarán sujetos a las mismas fuentes de variación preanalíticas y analíticas^{17, 18}.

Confirmando las expectativas de los autores del artículo,

los valores esperados de excreción urinaria de creatinina de los sujetos cubanos fueron inferiores a los documentados para sujetos anglosajones. A modo de ejemplo: la excreción urinaria de creatinina de un hombre cubano de 35 años, con una talla de 170 cm y un peso de 66,5 kg fue del 78% de la propia de un anglosajón con las mismas características antropométricas (18,3 frente a 23,0 mg/kg/24 horas). De igual manera, la excreción urinaria de una mujer cubana de 35 años, con una talla de 160 cm y un peso de 59,7 kg fue del 82% de la anotada para una anglosajona de similares propiedades antropométricas (14,3 frente a 17,0 mg/kg/24 horas).

Estos resultados eran de esperar, por cuanto se trata de poblaciones humanas que difieren en la composición corporal y los hábitos dietéticos (entre otras características), aunque este hecho muchas veces no se reconozca de manera enfática. En definitiva, los hallazgos presentados en este artículo han confirmado la necesidad de la realización del estudio.

Cabe ahora preguntarse: ¿Es la excreción urinaria de creatinina un correlato fiel de la masa magra corporal? El modelo clásico prescribía que si (casi) toda la creatinina estaba contenida dentro del tejido muscular, que este contenido permanecía constante durante períodos determinados, y que la creatinina aparecía en la sangre y se excretaba en la orina a un ritmo constante, entonces se podía concluir que la creatinina medida en una muestra de orina de 24 horas es proporcional a la masa muscular magra del individuo^{3, 4}. Por consiguiente, si la excreción urinaria de creatinina de un sujeto cualquiera se encuentra dentro de los intervalos de referencia definidos localmente, se concluye que la masa muscular esquelética está conservada, y por tanto, que el estado nutricional del sujeto es óptimo⁵.

Sin embargo, hallazgos recientes permiten afirmar que una parte considerable de la creatinina ingerida con las carnes de la dieta puede después excretarse en la orina, incrementando espuriamente las cantidades de creatinina medidas en una muestra de orina de 24 horas²¹⁻²³. Ello obligaría a colocar al paciente en una dieta restringida en carnes durante 24-72 horas antes de la colección de las muestras de orina. Se han derivado fórmulas específicas para estos casos^{10, 24}.

Este no parece ser el caso de la población cubana: la disponibilidad diaria per cápita de proteínas se ha reducido de 76 g en 1989 a 57 g en 1992²⁶. Encuestas de consumo en determinadas zonas geográficas del país han reportado que el consumo diario per cápita de proteínas fue de 50,3 g en 1992, y de 46 g en 1993^{27, 28}. El consumo de proteínas de origen animal (las carnes entre ellas) ha sido uno de los renglones más afectados en los últimos años: de un consumo diario estimado de 35 g per cápita en 1989 se redujo a 21,8 g en 1994^{26, 28}. Aunque la disponibilidad per cápita de proteínas y otros rubros alimentarios se ha recuperado lentamente, todavía no alcanza los niveles históricos observados en los años 80. Estos datos permiten afirmar que la población cubana no se caracteriza por consumir carnes en exceso. Por tanto, cabe esperar que los valores de ex-

creción urinaria de creatinina predichos para sujetos cubanos, tal y como se han presentado en este artículo, estén libres del efecto distorsionador de la creatinina exógena, y reflejen fielmente el componente muscular magro de la constitución corporal.

Por otro lado, puede que no toda la creatinina que se excreta en la orina provenga del recambio de la masa muscular magra: una parte importante de la creatinina medida en una muestra de orina de 24 horas puede resultar de secreción tubular significativa²⁵. Sin embargo, la secreción tubular de creatinina se contrapone a la inespecificidad de la reacción de Jaffé²⁹, lo que resulta en que el aclaramiento estimado de creatinina se desvía poco del valor verdadero del filtrado glomerular en sujetos sanos³⁰.

Adicionalmente, la determinación de la excreción urinaria de creatinina sufre de importantes variaciones analíticas. Cabe mencionar la elevada imprecisión del proceder analítico y los errores asociados a la definición de una muestra correcta de orina de 24 horas³⁰. Es por ello que algunos autores recomiendan la realización de al menos 3 determinaciones seriadas de la excreción urinaria de creatinina, como una forma de paliar la imprecisión analítica del proceder y obtener estimados más confiables³.

Dos observaciones finales sobre el algoritmo presentado en este artículo para el procesamiento estadístico-matemático de los datos y la construcción de los intervalos de referencia para la excreción urinaria de creatinina. En primer lugar, los modelos de regresión lineal se aplicaron a las medianas de las subseries de valores de excreción urinaria de creatinina en cada instancia de la variable predictora correspondiente, y no a las observaciones originales, como podría ser la opción clásica. Esta estrategia se adoptó para reducir el error residual del modelo de regresión y mejorar la confiabilidad estadística de los estimados de los parámetros de la función de regresión, siguiendo recomendaciones de otros autores³¹. Se han expuesto previamente los resultados de la aplicación de esta estrategia para la resolución de un problema analítico similar³². En segundo lugar, los intervalos de referencia se derivaron a partir de los intervalos de predicción al $100(1-\alpha)$ % asociados a la recta de regresión excreción urinaria de creatinina = $\hat{c} + \hat{a} \cdot \text{talla}$, porque interesa más saber el error inherente a una observación futura (que una actual) de la excreción urinaria de creatinina en un sujeto cubano.

Conclusiones

La documentación de los intervalos de referencia para cualquier analito de interés no es un proceso estático: por la incertidumbre biológica y estadística que forzosamente incorpora, cualquier intervalo de referencia debe ser revisado regularmente, esto es, al menos cada 5 años. Asimismo, la introducción de métodos enzimáticos de la determinación de creatinina³³, los defensores de los cuales han documentado que su-

peran la inespecificidad de la reacción de Jaffé, obligaría también a una revisión futura de los intervalos de referencia aquí presentados.

Agradecimientos

Dra. Carmen Porrata Maury (Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos), por la cooperación prestada en la realización de este trabajo.

Referencias

1. Miller AT y Blyth CS: Estimation of lean body mass and body fat from basal oxygen consumption and creatinine excretion. *J Appl Physiol*, 1952, 5:73-78.
2. Turner WJ y Cohn S: Total body potassium and 24-hour creatinine excretion in healthy males. *Clin Pharmacol Ther*, 1975, 405-412.
3. Forbes GB y Bruining GJ: Urinary creatinine excretion and lean body mass. *Am J Clin Nutr*, 1976, 29:1359-1365.
4. Heymsfield SB, Arteaga C, McManus C, Smith J and Moffit S: Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. *Am J Clin Nutr*, 1983, 37:478-494.
5. Bistran BR, Blackburn GL, Sherman M y Scrimshaw NS: Therapeutic index of nutrition depletion in hospitalized patients. *Surg Gynecol Obstet*, 1975, 141:512-516.
6. Haider M y Haider SQ: Assessment of protein-calorie malnutrition. *Clin Chem*, 1984, 30:1286-1299.
7. Blackburn GL, Bistran BR, Maini BS, Schlamm HT y Smith MF: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *JPEN J Parent Enteral Nutr*, 1977, 1:11-22.
8. Jeejeebhoy K: Nutritional assessment. *Gastroenterol Clin North Am*, 1998, 27:347-369.
9. Bistran BR: Evaluación de la desnutrición proteica-energética en los pacientes quirúrgicos. En: Hill GL (ed.): *Nutrición en el paciente quirúrgico*. Salvat Editores, S. A. Barcelona, 1985: 45.
10. Walser M: Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 1987, 11 (suppl 5):73S-78S.
11. Morales Bejeiro CJ: Establecimiento y estandarización de la técnica de Bartels y cols. para la determinación manual de creatinina en suero. Trabajo para optar por el título de especialista de primer grado en Laboratorio Clínico. Hospital Clínico-Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Ciudad Habana, 1993.
12. Berdasco Gómez A y Romero del Sol A: Características físicas de los adultos de zonas urbanas y rurales: talla para la edad, peso para la edad y peso para la talla. *Rev Cub Aliment Nutr*, 1991, 5:36-49.
13. Porrata Maury C, Hernández Triana M y Argüelles Vázquez JM: Recomendaciones nutricionales y guías de alimentación para la población cubana. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Ciudad Habana, 1996.
14. Martínez Canalejo H y Santana Porbén S: Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Editorial de Ciencias Médicas. La Habana, 1990.
15. Solberg HE: Using a hospitalized population to establish reference intervals: pros and cons [Editorial]. *Clin Chem*, 1994, 40:2205-2206.
16. Hoffman RG: Statistics in the practice of medicine. *J Am Med Assoc*, 1963, 185:864-873.
17. Kairisto V, Hänninen KP, Leino A, Pulkki K, Peltola O, Nän-tö V y cols.: Generation of reference values for cardiac enzymes from hospital admission laboratory data. *Eur J Clin Chem Clin Biochem*, 1994, 32:789-796.
18. Kouri T, Kairisto V, Virtanen A, Uusipaikka E, Rajamäki A, Fin-neman H y cols.: Reference intervals developed from data for hospitalized patients: computerized method based on combination of laboratory and diagnostic data. *Clin Chem*, 1994, 40:2209-2215.

19. Pirlich M, Selberg O, Boker K, Schwarze M y Muller MJ: The creatinine approach to estimate skeletal muscle mass in patients with cirrhosis. *Hepatology*, 1996, 24:1422-1427.
20. Webster J y Garrow JS: Creatinine excretion over 24 hours as a measure of body composition or of completeness of urine collection. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985, 39:101-106.
21. Crim MC, Calloway DH y Margen S: Creatine metabolism in men: urinary creatine and creatinine excretions with creatine feeding. *J Nutr*, 1975, 105:428-438.
22. Crim MC, Calloway DH y Margen S: Creatine metabolism in men: creatine pool size and turnover in relation to creatine intake. *J Nutr*, 1976, 106:371-381.
23. Bleiler RE y Schedl HP: Creatinine excretion: variability and relationships to diet and body size. *J Lab Clin Med*, 1972, 59:945-955.
24. Wang ZM, Gallagher D, Nelson ME, Matthews DE y Heymsfield SB: Total-body skeletal muscle mass: evaluation of 24-h urinary creatinine excretion by computerized axial tomography. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:863-869.
25. Shemesh O, Golbetz H, Kriss JP y Myers DB: Limitations of creatinine as a filtration marker in glomerulopathic patients. *Kidney Int*, 1985, 28:830-838.
26. Porrata Maury, Suárez Pérez A, Hernández Triana M, Jiménez Acosta S, Argüelles Vázquez JM, Cabrera Hernández A, Amador García M y Gay Rodríguez J: Dieta y salud en Cuba. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 1995, 45 (suppl 1):214-219.
27. Porrata C, Rodríguez-Ojea A y Jiménez S: La transición epidemiológica en Cuba. En: *La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública*. Publicación científica n.º 576. Organización Panamericana de la Salud, Washington, 2000: 57.
28. Gay J, Porrata C, Hernández M, Clúa AM, Argüelles JM, Cabrera A y Silva LC: Factores dietéticos de la neuropatía epidémica en la Isla de la Juventud, Cuba. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 1994, 117:389-397.
29. Spencer K: Analytical reviews in clinical biochemistry: the estimation of creatinine [Review]. *Ann Clin Biochem*, 1986, 23:1-25.
30. Perrone RD, Madias NE y Levey AS: Serum creatinine as an index of renal function: New insights into old concepts. *Clin Chem*, 1992, 38:1933-1953.
31. Rodbard D, Lenox RH, Linton Wray H y Ramseth D: Statistical characterization of the random errors in the radioimmunoassay dose-response variable. *Clin Chem*, 1976, 22:350-358.
32. Salabarría González JR, Santana Porbén S, Martínez Canalejo H y Benítez Valdés LM: intervalos de predicción como valores de referencia para la creatinina sérica en una población infantil. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 1997, 54:115-123.
33. Sugita O, Uchiyama K, Yamada T, Sato T, Okada M y Takeuchi K: Reference values of serum and urine creatinine, and of creatinine clearance by a new enzymatic method. *Ann Clin Biochem*, 1992, 29 (Pt. 5):523-528.

Original

Grado de acuerdo entre los índices adiposo-musculares obtenidos a partir de medidas antropométricas del brazo, pliegues cutáneos e impedancia bioeléctrica

V. Martín Moreno*, J. Benito Gómez Gandoy*, M. de Oya Otero**, Agustín Gómez de la Cámara*** y M.^a J. Antoranz González****

* Médico. Centro de Salud Coronel de Palma. Móstoles. ** Jefe de Servicio de la Unidad de Lípidos de la Fundación Jiménez Díaz, Madrid. *** Unidad de Investigación y Epidemiología Clínica. Hospital Doce de Octubre. Madrid. **** DUE. Centro de Salud Coronel de Palma. Móstoles. Madrid.

Resumen

Objetivo: La masa grasa, la masa libre de grasa y la relación entre ambas, el índice adiposo-muscular, son parámetros útiles para valorar clínicamente al paciente. El objetivo de este estudio es medir el grado de acuerdo entre los índices adiposo-musculares corporales (IAMC) obtenidos mediante los pliegues cutáneos con la ecuación de Siri para cuatro pliegues (IAMC_{Siri}) y para el pliegue del tríceps (IAMC_{triceps}); por bioimpedanciometría (IAMC_{Omron}); y mediante las áreas adiposa y muscular del brazo (IAM), valorando su intercambiabilidad.

Intervenciones: Estudio descriptivo transversal. Se valoró mediante antropometría e impedancia bioeléctrica (Omron BF 300®) a 145 personas, analizándose la concordancia entre métodos mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y el método de Bland-Altman. El método de referencia fue IAMC_{Siri}.

Resultados: El CCI entre IAMC_{Siri} e IAMC_{triceps} fue de 0,9304 (0,9035; 0,9498), entre IAMC_{Siri} e IAMC_{Omron} de 0,9114 (0,8771; 0,9361) y entre IAMC_{Siri} e IAM de 0,7726 (0,6846; 0,8361). Con el método de Bland-Altman IAMC_{Siri} e IAMC_{triceps} (-0,171; 0,117) presentan el intervalo de concordancia más estrecho, seguido de IAMC_{Siri} - IAMC_{Omron} (-0,186; 0,178). Los límites del intervalo entre IAM e IAMC_{Siri} (-0,2; 0,42), IAMC_{triceps} (-0,26; 0,42) o IAMC_{Omron} (-0,292; 0,504) superaron el punto de corte (-0,2; 0,2).

Conclusiones: IAMC_{triceps} e IAMC_{Omron} son intercambiables entre sí y con IAMC_{Siri}, pero IAM no es intercambiable con IAMC_{Siri}, IAMC_{triceps} o IAMC_{Omron}, resultado que sugiere que el IAM puede no reflejar adecuadamente la composición corporal. IAMC_{triceps} e IAMC_{Omron} son alternativas válidas a IAMC_{Siri} en la valoración del índice adiposo-muscular.

(Nutr Hosp 2003, 18:77-86)

Palabras clave: Antropometría. Composición corporal. Grasa corporal. Impedancia bioeléctrica. Índice adiposo muscular. Pliegues cutáneos.

Correspondencia: Vicente Martín Moreno.
Calle del Alerce, 5, 5.º B.
28041 Madrid.
Tel.: 913 69 86 54.

Correo electrónico: amanvic@eresmas.com

Recibido: 29-IV-2002.

Aceptado: 12-VI-2002.

INTERCHANGEABILITY OF THE FAT-TO-FAT-FREE MASS RATIOS OBTAINED BY ARM ANTHROPOMETRIC MEASURES, SKINFOLD THICKNESS AND BIOELECTRICAL IMPEDANCE

Abstract

Background: Body fat, fat free mass and the relationship between both, the fat-to-fat-free mass ratio are useful parameters in the nutritional evaluation of the patient. The aim of this study is to evaluate the degree of agreement among the fat-to-fat-free mass ratios obtained by arm anthropometric measures (fat-muscle index, FMI), Siri equation for the sum of four skinfold thickness (body fat-muscle index, BFMI_{Siri}) and triceps skinfold (BFMI_{triceps}) and bioelectrical impedance (BFMI_{Omron}) methods.

Methods: This is a cross-sectional study. A total of 145 patients were evaluated by anthropometry and bioelectrical impedance (Omron BF 300), being estimated the agreement through the Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and Bland-Altman method. The reference method was BFMI_{Siri}.

Results: The ICC between BFMI_{Siri} - BFMI_{triceps} were 0,9304 (0,9035; 0,9498), between BFMI_{Siri} - FMI of 0,7726 (0,6846; 0,8361) and between BFMI_{Siri} - BFMI_{Omron} of 0,9114 (0,8771; 0,9361). BFMI_{triceps} (limits of agreement -0,171 to 0,117) show the best agreement according to Bland-Altman analysis with BFMI_{Siri}, followed by BFMI_{Siri} - BFMI_{Omron} (-0,186; 0,178). The agreement limits between FMI and BFMI_{Siri} (-0,2; 0,42), BFMI_{triceps} (-0,26; 0,42) or BFMI_{Omron} (-0,292; 0,504) were beyond of the established cut-off points (-0,2; 0,2).

Conclusions: Due to the nature of the statistical agreement BFMI_{triceps} and BFMI_{Omron} are methods interchangeable methods between them and with BFMI_{Siri}. FMI is not interchangeable with BFMI_{Siri}, BFMI_{Omron} or BFMI_{triceps}. These results suggest that FMI cannot estimate properly the body composition. BFMI_{triceps} and BFMI_{Omron} are valid alternative methods to be used instead BFMI_{Siri} in the fat-to-fat-free mass ratio assessment.

(Nutr Hosp 2003, 18:77-86)

Keywords: Anthropometry. Bioelectrical impedance. Body fat. Body composition. Fat-to-fat-free mass ratio. Skinfold thickness.

Introducción

El índice adiposo-muscular (IAM) fue propuesto por Alastrué y cols. en 1982 para evaluar el estado nutricional¹⁻³ a partir de las áreas adiposa y muscular del brazo, siendo aplicado fundamentalmente en la valoración de la obesidad, campo en el que ha permanecido relegado en un segundo plano por las ventajas que ofrece el IMC. Sin embargo, la creciente importancia de la valoración de la composición corporal tanto para la evaluación nutricional como del riesgo metabólico-cardiovascular y las limitaciones del IMC en la valoración de dicha composición^{4,5} han permitido que el índice adiposo-muscular salga de este encasillamiento. Más allá de la obesidad, la masa grasa y la masa libre de grasa y la relación entre ellas, es decir, el índice adiposo-muscular, han demostrado su utilidad en la valoración clínica de los pacientes⁶⁻⁹, incluyendo el riesgo metabólico-cardiovascular¹⁰⁻¹²; en la evaluación de la capacidad de resistencia al ejercicio en personas sanas¹³ y en deportistas de élite¹⁴⁻¹⁹; como factor pronóstico en la evolución de enfermedades crónicas (EPOC, cirrosis, etc.)^{16,17}; en el seguimiento del propio proceso de envejecimiento de nuestra especie^{18,19}, donde la mayor supervivencia va con frecuencia asociada a la relación entre estos parámetros^{20,21}; sin olvidar su utilidad en la evaluación de la desnutrición⁵ y, por último, su posible papel como parámetro de apoyo en la toma de decisiones clínicas en personas con IMC normal o sobrepeso⁸.

El índice adiposo-muscular también puede ser calculado, como sugieren diversos autores²², estimando la grasa corporal total y calculando la masa libre de grasa como la diferencia entre la grasa corporal y el peso corporal del sujeto, obteniéndose en este caso el índice adiposo-muscular corporal (IAMC). A su vez, la masa grasa corporal puede ser estimada por diferentes técnicas, por lo que son necesarios estudios que analicen la concordancia entre estos métodos en la estimación del índice adiposo-muscular.

El objetivo del presente estudio es medir el grado de acuerdo entre los índices adiposo-musculares calculados a partir de medidas antropométricas del brazo, de los pliegues cutáneos y por impedancia bioeléctrica, valorar su intercambiabilidad y señalar los más convenientes en la evaluación nutricional de una población adulta.

Material y métodos

Estudio descriptivo transversal realizado en los centros de salud Coronel de Palma y San Fernando de Móstoles. Siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)²³, el patrón de referencia es el porcentaje de grasa corporal estimado mediante la ecuación de Siri ($\%GC_{Siri}$) y, consecuentemente, el peso de grasa corporal (PGC_{Siri}), la masa libre de grasa (MLG_{Siri}) y el índice adiposo muscular ($IAMC_{Siri}$) obtenidos a partir de dicho porcentaje. Para calcular el tamaño de la mues-

tra se tomó como referente el estudio de Núñez y cols.²⁴ (desviación estándar para la ecuación de Siri 4,1%), realizado en población de la misma comunidad autónoma, obteniendo, para una precisión de \pm una unidad en porcentaje de grasa corporal y un intervalo de confianza del 95%, un tamaño muestral de 72. Para disminuir el error tipo II se incluyeron finalmente 145 personas sanas (83 varones, 62 mujeres), seleccionadas mediante petición de colaboración voluntaria entre la población que acude a consulta y el personal de los centros.

Peso y talla se midieron con el sujeto en ropa interior con una báscula-tallímetro Año-Sayol®, con una precisión de 100 g (peso) y 1 mm (talla). La circunferencia de la cintura se midió con una cinta métrica flexible MASS® (precisión 1 mm) en el momento de vacío entre el final de la espiración y el comienzo de la inspiración de una respiración normal, en el punto medio entre el borde inferior de la décima costilla y la cresta ilíaca (espina ilíaca anterosuperior). Los pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapular y supra-ilíaco) se midieron por triplicado por el mismo observador con un plicómetro Levetta Project® (precisión 0,5 mm), siguiendo los criterios de Durnin²⁵, calculándose la densidad corporal utilizando los coeficientes C y M específicos para cada grupo de edad en cada sexo, tanto para la suma de los cuatro pliegues como para el pliegue del tríceps (tabla I); los porcentajes de grasa corporal obtenidos con la ecuación de Siri²⁶ se transformaron en peso de grasa corporal (PGC_{Siri} y $PGC_{triceps}$ tabla II), calculándose a partir de ellos los índices adiposo-musculares corporales para la ecuación de Siri para cuatro pliegues ($IAMC_{Siri}$) y para el pliegue del tríceps ($IAMC_{triceps}$). Se midió además la circunferencia del brazo, con los mismos criterios que el pliegue del tríceps, y se calcularon (tabla II) el perímetro muscular del brazo, las áreas muscular y adiposa del brazo y el índice adiposo muscular del brazo (IAM).

El peso de grasa corporal por impedancia bioeléctrica se obtuvo con el monitor OMRON BF 300® (OMRON Matsukasa Co. LTD, Japón), validado frente a densitometría²⁷ y pliegues cutáneos²⁸, que mide la impedancia de brazo a brazo a lo largo de la cintura escapular, en la parte superior del tronco²⁹. Las determinaciones se realizaron siguiendo las recomendaciones del fabricante, por triplicado y con un minuto de separación entre ellas, en ropa interior, con al menos cuatro horas de ayuno y sin haber realizado ejercicio en las doce horas previas. A partir del peso de grasa corporal obtenido por impedancia se calculó (tabla II) el índice adiposo muscular ($IAMC_{Omron}$).

El procesamiento y análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS para Windows® (versión 10.0.7; SPSS Inc. Chicago, EE.UU.). La metodología seguida fue: 1) se obtuvo la media, desviación estándar y rango de las medidas antropométricas; 2) se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre los índices adiposo-musculares obtenidos y el

Tabla I
Coefficientes C y M para el pliegue del tríceps y para la suma de los cuatro pliegues recogidos en las tablas de Durnin y Womersley²⁵

Varones						
Edad		17-19	20-29	30-39	40-49	50+
Pliegue del tríceps	C	1,1252	1,1131	1,0834	1,1041	1,1027
	M	0,0625	0,0530	0,0361	0,0609	0,0662
Suma cuatro pliegues	C	1,1620	1,1631	1,1422	1,1620	1,1715
	M	0,0630	0,0632	0,0544	0,0700	0,0779
Mujeres						
Edad		16-19	20-29	30-39	40-49	50+
Pliegue del tríceps	C	1,1159	1,1319	1,1176	1,1121	1,1160
	M	0,0648	0,0776	0,0686	0,0691	0,0762
Suma cuatro pliegues	C	1,1549	1,1599	1,1423	1,1333	1,1339
	M	0,0678	0,0717	0,0632	0,0612	0,0645

Tabla II
Parámetros antropométricos valorados y abreviaturas. Unidades y ecuaciones utilizadas para su determinación

Parámetro	Unidad
Talla	m
Peso corporal (PC)	kg
Índice de masa corporal (IMC) = peso/talla ²	m/kg ²
Pliegue cutáneo tríceps no dominante (PT)	mm
Pliegue cutáneo bíceps no dominante	mm
Pliegue cutáneo subescapular no dominante	mm
Pliegue cutáneo supraíliaco no dominante	mm
Suma de los cuatro pliegues (Σ 4P)	mm
Circunferencia del brazo (CB)	cm
Perímetro muscular del brazo: (PMB) = CB - (3,14 · PT)	cm
Área muscular del brazo: (AMB) = (PMB) ² /(4 · 3,14)	cm ²
Área adiposa del brazo (AAB) = PT en cm · (CB/2) - [(3,14 · (PT en cm) ²)/4]	cm ²
Índice adiposo muscular del brazo: (IAM) = AAB/AMB	
Densidad corporal con la suma de cuatro pliegues: $D = C - M \times \log_{10} \Sigma 4P$	
Porcentaje de grasa corporal con la ecuación de Siri: $\% GC_{Siri} = [(4,95/D) - 4,5] \times 100$	%
Peso de grasa corporal a partir de los cuatro pliegues: $PGC_{Siri} = (\%GC_{Siri} \cdot PC)/100$	kg
Masa libre de grasa a partir de los cuatro pliegues: $MLG_{Siri} = PC - PGC_{Siri}$	kg
Índice adiposo muscular corporal para la suma de cuatro pliegues: $IAMC_{Siri} = PGC_{Siri}/MLG_{Siri}$	
Densidad corporal con el pliegue del tríceps: $D_1 = C - M \times \log_{10} PT$	
Porcentaje de grasa corporal con la ecuación de Siri para el PT: $\% GC_{Siri-triceps} = [4,95/D_1 - 4,5] \times 100$	%
Peso de grasa corporal a partir del pliegue del tríceps: $PGC_{Siri-triceps} = (\%GC_{Siri-triceps} \cdot PC)/100$	kg
Masa libre de grasa a partir del pliegue del tríceps: $MLG_{Siri-triceps} = PC - PGC_{Siri-triceps}$	kg
Índice adiposo muscular corporal para el PT: $IAMC_{Siri-triceps} = PGC_{Siri-triceps}/MLG_{Siri-triceps}$	
Porcentaje de grasa corporal por impedancia bioeléctrica: $\%GC_{Omron}$	%
Peso de grasa corporal por impedancia bioeléctrica: PGC_{Omron}	kg
Masa libre de grasa por impedancia bioeléctrica: $MLG_{Omron} = PC - PGC_{Omron}$	kg
Índice adiposo muscular corporal por impedancia bioeléctrica: $IAMC_{Omron} = PGC_{Omron}/MLG_{Omron}$	

IMC, la circunferencia de la cintura, la circunferencia del brazo y el porcentaje de grasa corporal estimado con la ecuación de Siri, y 3) mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors se determinó la distribución normal de las diferencias de índice adiposo-muscular entre métodos. Las me-

dias de índice adiposo-muscular se contrastaron mediante el análisis de la varianza de una vía o la prueba de la *t* de Student para datos apareados. El límite de significación estadística fue $p < 0,05$.

Para valorar la concordancia se utilizaron el coeficiente de correlación intraclase (CCI), modelo de

efectos aleatorios³⁰, estableciendo como concordancia buena que el límite inferior del intervalo de confianza sea mayor de 0,75, y el método de Bland y Altman³¹. Al no existir acuerdo establecido por grupos de consenso sobre qué límites deben sobrepasar las diferencias de índice adiposo-muscular para comenzar a ser consideradas como clínicamente relevantes o qué valores de diferencia indican un acuerdo “bueno” o “excelente”, se tomó como referencia el rango que puede adoptar el índice adiposo-muscular (de 0 a 2) y la variabilidad entre técnicas que clínicamente parece asumible para establecer los criterios clínicos de valoración del grado de acuerdo con el método de Bland y Altman³¹ (tabla III).

Resultados

Siguiendo la metodología previa, se presentan desglosados en tres apartados.

1. Datos antropométricos de los participantes

Se recogen en la tabla IV. Las diferencias en edad e IMC entre varones ($38,6 \pm 12,6$ años y $26,7 \pm 3,8$ respectivamente) y mujeres ($37,3 \pm 11,3$ años y $25,4 \pm 5,4$) no fueron significativas. La circunferencia, el perímetro muscular y el área muscular del brazo fueron mayores en los varones, indicando la presencia de una mayor masa muscular, mientras que las mujeres tienen mayor cantidad de grasa que los varones. Tanto en varones como en mujeres el índice adiposo-muscular más elevado se obtiene a partir de las áreas muscular y adiposa del brazo (IAM), mientras que el menor valor se obtiene a partir de la ecuación de Siri para cuatro pliegues en los varones ($IAMC_{Siri}$) y por bioimpedanciometría en las mujeres ($IAMC_{Omron}$). Las diferencias entre $IAMC_{Omron}$ e $IAMC_{Siri}$ no fueron significativas, mientras que sí lo fueron las diferencias entre el resto de índices adiposo-musculares y la técnica pa-

trón, $IAMC_{Siri}$ ($p < 0,001$), así como entre $IAMC_{Omron}$ e $IAMC_{triceps}$ o IAM y entre $IAMC_{triceps}$ e IAM.

2. Correlación entre parámetros

A nivel global, el coeficiente de correlación entre índices adiposo-musculares respecto a la técnica patrón, $IAMC_{Siri}$, fue mayor de 0,8. El índice adiposo-muscular que presentó una asociación más intensa con el porcentaje de grasa corporal estimado con la ecuación de Siri ($\%GC_{Siri}$) fue $IAMC_{triceps}$ ($r = 0,932$, $p < 0,01$) en los varones e $IAMC_{Siri}$ ($r = 0,951$; $p < 0,01$) en las mujeres, mientras que entre IAM y $\%GC_{Siri}$ se observó la menor correlación, tanto en varones ($r = 0,585$; $p < 0,01$) como en mujeres ($r = 0,615$; $p < 0,01$), tabla V.

Respecto al IMC, en los varones la asociación fue más intensa con $IAMC_{Siri}$ ($r = 0,800$; $p < 0,01$) y en las mujeres con $IAMC_{Omron}$ ($r = 0,931$; $p < 0,01$), presentando el IAM la menor correlación con el IMC en varones ($r = 0,543$; $p < 0,01$) y mujeres ($r = 0,441$; $p < 0,01$).

Con relación a la circunferencia de la cintura, el $IAMC_{Omron}$ fue el índice adiposo-muscular que mejor correlacionó con este parámetro tanto en varones ($r = 0,869$; $p < 0,01$) como en mujeres ($r = 0,886$; $p < 0,01$) y el IAM el que presentó una menor correlación ($r = 0,536$; $p < 0,01$ en varones y $r = 0,347$; $p < 0,01$ en mujeres). Por último, la circunferencia del brazo presentó una mayor correlación tanto en varones ($r = 0,753$; $p < 0,01$) como en mujeres ($r = 0,853$; $p < 0,01$) con el $IAMC_{Siri}$.

3. Análisis de la concordancia entre índices adiposo-musculares mediante el coeficiente de correlación intraclase y el método de Bland y Altman

En la tabla VI se recogen los resultados respecto a la técnica patrón, $IAMC_{Siri}$. El límite inferior del intervalo de confianza al 95% del coeficiente de correlación intraclase entre $IAMC_{Siri}$ e $IAMC_{triceps}$, entre $IAMC_{Siri}$ e $IAMC_{Omron}$ y entre $IAMC_{triceps}$ e $IAMC_{Omron}$ (CCI 0,9284; intervalo de confianza al 95% 0,9007-0,9484) se situó por encima de 0,75, límite establecido para considerar el acuerdo como bueno. Sin embargo, entre IAM e $IAMC_{Siri}$, entre IAM e $IAMC_{triceps}$ (CCI 0,7664; intervalo 0,6732-0,8302) y entre IAM e $IAMC_{Omron}$ (CCI 0,6699; intervalo 0,5420-0,7621) dicho límite inferior quedó situado por debajo de 0,75, resultado que, con la excepción de IAM- $IAMC_{Siri}$ en los varones (CCI 0,8559; intervalo 0,7776-0,9067), se mantiene en ambos sexos. El mayor grado de acuerdo con el CCI lo consiguen $IAMC_{Siri}$ e $IAMC_{triceps}$, tanto en varones como en mujeres.

Con el método de Bland y Altman (fig. 1, tabla VI) el mayor grado de acuerdo se observó también entre $IAMC_{Siri}$ e $IAMC_{triceps}$, al mostrar el intervalo de

Tabla III			
Criterios clínicos para la valoración con el método de Bland y Altman de la concordancia entre diferentes métodos que miden el índice adiposo muscular			
Criterios de valoración del grado de acuerdo con el método de Bland y Altman			
Grado de acuerdo	Diferencia entre técnicas ¹	Límite superior para el intervalo de concordancia	Límite inferior para el intervalo de concordancia
Excelente	$\leq 5\%$	+0,1	-0,1
Bueno	$> 5\% \text{ y } \leq 10\%$	+0,2	-0,2
Regular	$> 10\% \text{ y } \leq 15\%$	+0,3	-0,3
Malo	$> 15\%$	Excede de +0,3	Excede de -0,3

¹ Diferencia en relación con el rango de valores que puede adoptar el índice adiposo muscular (de 0 a 2).

Tabla IV
Datos antropométricos de los sujetos incluidos en el estudio

<i>Datos antropométricos</i>			
	<i>Total</i>	<i>Varones</i>	<i>Mujeres</i>
Número de sujetos	145	83	62
Edad (años)	38,1 ± 12,1 (16-62)	38,6 ± 12,6 (17-62)	37,3 ± 11,3 (16-60)
Peso (kg)	72,86 ± 14,2 (41-115,5)	79,6 ± 11,4 (58,2-115,5)	63,8 ± 12,6 (41-94,4)
Talla (cm)	166,9 ± 9,7 (143,6-190)	172,8 ± 7,14 (150-190)	158,9 ± 6,3 (143,6-171,3)
IMC	26,1 ± 4,6 (15,5-38,6)	26,7 ± 3,8 (19,1-38,5)	25,4 ± 5,4 (15,5-38,6)
Circunferencia de la cintura (cm)	89,1 ± 13,9 (59,6-127,0)	95,1 ± 10,9 (73,6-127,0)	81,2 ± 13,6 (59,6-124,0)
Circunferencia del brazo (cm)	29,3 ± 4,1 (19,7-40,3)	30,5 ± 2,9 (23,4-40,3)	27,6 ± 4,8 (19,7-37,2)
Perímetro muscular del brazo (cm)	24,4 ± 3,8 (15,3-33,5)	26,7 ± 2,1 (22,1-33,5)	21,3 ± 3,3 (15,3-27,5)
Área muscular del brazo (mc ²)	48,6 ± 14,2 (18,6-89,4)	57,1 ± 9,3 (39-89,4)	37,2 ± 11,3 (18,6-60,1)
Área adiposa del brazo (cm ²)	21 ± 11 (2,5-55,2)	17,6 ± 9,1 (2,5-55,2)	25,5 ± 11,8 (6,5-51,4)
Índice adiposo muscular a partir de las áreas del brazo (IAM)	0,4686 ± 0,2616 (0,05-1,36)	0,3099 ± 0,1555 (0,05-0,96)	0,6810 ± 0,2211 (0,27-1,36)
Σ ₄ pliegues (mm)	59,4 ± 25,2 (11-124,5)	54,2 ± 22,2 (11-122,5)	66,2 ± 27,5 (19,8-124,5)
Peso de grasa corporal con la ecuación de Siri para cuatro pliegues (PGC _{Siri})	18,822 ± 7,6 (0,24-39,25)	17,559 ± 7,1 (0,24-39,25)	20,513 ± 7,9 (6,3-38,13)
Índice adiposo muscular corporal con la ecuación de Siri (IAMC _{Siri})	0,3584 ± 0,1498 (0,00-0,72)	0,2798 ± 0,1009 (0,00-0,53)	0,4637 ± 0,1402 (0,18-0,72)
Pliegue del tríceps (mm)	15,5 ± 7,2 (2,0-32,3)	12,1 ± 5,6 (2,0-31,2)	20,1 ± 6,7 (7,0-32,3)
Peso de grasa corporal con la ecuación de Siri para el pliegue del tríceps (PGC _{Siri-triceps})	19,841 ± 7,3 (3,56-41,17)	18,944 ± 6,9 (3,56-40,05)	21,040 ± 7,7 (6,24-41,17)
Índice adiposo muscular corporal con Siri-tríceps (IAMC _{Siri-triceps})	0,3854 ± 0,1491 (0,06-0,79)	0,3122 ± 0,1068 (0,06-0,59)	0,4834 ± 0,1418 (0,17-0,79)
Peso de grasa corporal por impedancia bioeléctrica con el monitor Omron (PGC _{Omron})	18,896 ± 8,2 (2,6-41,8)	17,759 ± 7,4 (2,6-41,5)	20,417 ± 8,9 (2,9-41,8)
Índice adiposo muscular con Omron (IAMC _{Omron})	0,3623 ± 0,1682 (0,04-0,82)	0,2873 ± 0,1150 (0,04-0,62)	0,4626 ± 0,1764 (0,07-0,82)

Media ± desviación estándar. Entre paréntesis, intervalo. PGC: peso de grasa corporal.

concordancia mas estrecho (0,117; - 0,171). También consiguen el grado de acuerdo bueno IAMC_{triceps}-IAMC_{Omron} (media de las diferencias 0,023; intervalo de concordancia entre 0,18 y - 0,135) e IAMC_{Siri}-IAMC_{Omron}. Al valorar el grado de acuerdo entre el índice adiposo-muscular obtenido a partir de las áreas del brazo (IAM) y el resto de índices adiposo-musculares se observaron unos límites de concordancia superiores de 0,42, 0,42 y 0,50 e inferiores de - 0,2, - 0,26 y - 0,29 frente a IAMC_{Siri}, IAMC_{triceps} e IAMC_{Omron}, respectivamente, que exceden los establecidos para clasificar la concordancia como buena (intervalo con límite superior 0,2 y límite inferior - 0,2), presentando nuevamente los varones resultados más próximos

a los valores que permiten establecer que existe concordancia entre técnicas.

La diferencia entre IAM y el resto de índices adiposo-musculares se hace más acusada a medida que aumenta el IAM y se atenúa con la edad (fig. 2), no influyendo el IMC o el porcentaje de grasa corporal, mientras que con relación a los parámetros que intervienen en el cálculo del IAM se observa que la diferencia no aumenta al aumentar la circunferencia del brazo, pero sí lo hace al aumentar el pliegue del tríceps, resultado que es independiente del sexo. Sin embargo, cuando comparamos IAMC_{triceps} con IAMC_{Omron} o con IAMC_{Siri} observamos que las diferencias no aumentan al aumentar el pliegue del tríceps (fig. 3).

Tabla V
Coefficientes de correlación de Pearson entre el porcentaje de grasa corporal estimado con la técnica patrón (%GC_{Siri}), el IMC y las circunferencias de la cintura y del brazo y los índices adiposo-musculares

Coefficientes de correlación de Pearson				
Varones	IAM	IAM _{Siri}	IAMC _{Siri-triceps}	IAMC _{Omron}
%GC _{Siri}	0,585**	0,865**	0,932**	0,845**
IMC	0,543**	0,800**	0,730**	0,797**
Circunferencia de la cintura	0,536**	0,784**	0,813**	0,869**
Circunferencia del brazo	0,563**	0,753**	0,562**	0,477**
Mujeres	IAM	IAMC _{Siri}	IAMC _{Siri-triceps}	IAMC _{Omron}
%GC _{Siri}	0,615**	0,951**	0,928**	0,882**
IMC	0,441**	0,868**	0,809**	0,931**
Circunferencia de la cintura	0,347**	0,811**	0,784**	0,886**
Circunferencia del brazo	0,423**	0,853**	0,831**	0,812**

** p < 0,01.

Discusión

Todas las técnicas analizadas en este estudio realizan una estimación indirecta de los parámetros necesarios para calcular el índice adiposo-muscular, limitación frecuente cuando se pretende evaluar la composición corporal³²⁻³⁴ y que no impide que figuren como patrón de referencia o de contraste en numerosos estudios. Por otro lado y con la excepción de la técnica patrón, todas realizan una evaluación de la misma zona corporal, los brazos, y parte de ellas comparten parámetros antropométricos, lo que favorece la comparación de los resultados y el análisis de las posibles diferencias entre ellas. Respecto a los índices adiposo-musculares corporales, el peso corporal se comporta como una constante en su cálculo, por lo que no influye en los resultados.

La valoración de la concordancia entre técnicas efectuada mediante el coeficiente de correlación intraclass y el método de Bland y Altman ofrece en este estudio resultados equiparables, que establecen que en este grupo de población el grado de acuerdo alcanzado entre los índices adiposo-musculares IAMC_{Siri}, IAMC_{triceps} e IAMC_{Omron} permite su intercambiabilidad, mientras que el índice adiposo-muscular obtenido a partir de las áreas adiposa y muscular del brazo (IAM) no puede ser considerado como una alternativa válida, al ofrecer un valor más elevado que IAMC_{Siri}, IAMC_{triceps} o IAMC_{Omron}, sobre todo en mujeres.

En el cálculo del IAM intervienen el pliegue del tríceps y la circunferencia del brazo. El diferente comportamiento observado con el pliegue del tríceps cuando se compara el IAMC_{triceps} obtenido en exclusi-

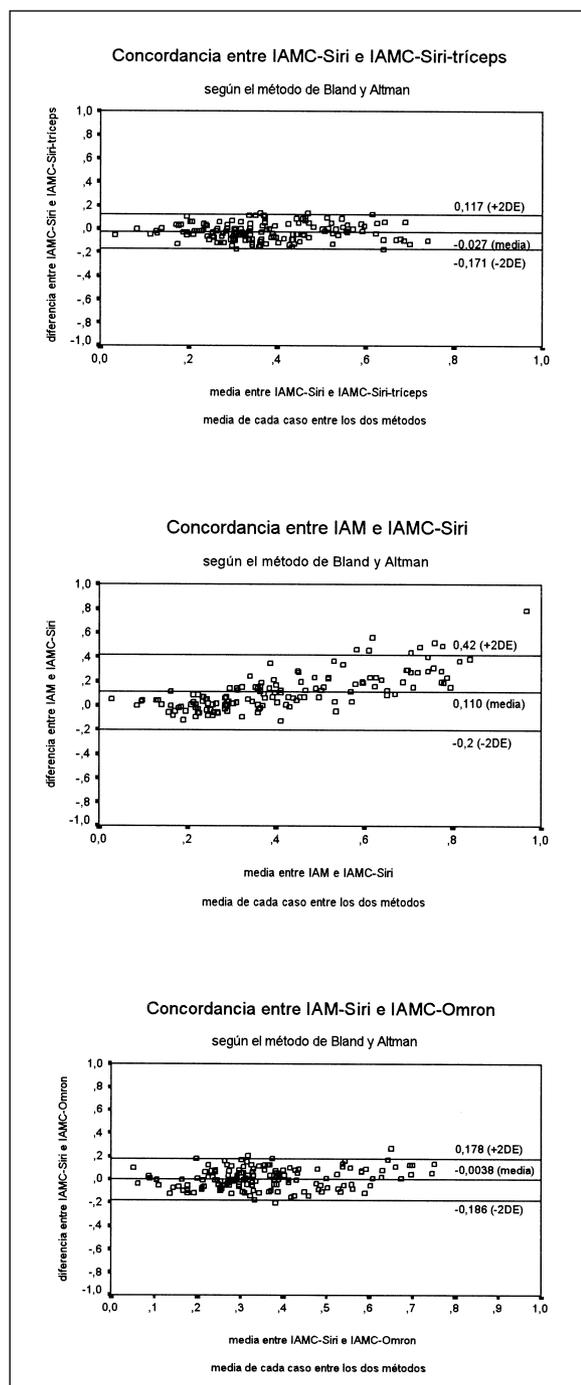


Fig. 1.—Valoración mediante el método de Bland y Altman de la concordancia entre los índices adiposo-musculares obtenidos a partir de las áreas muscular y adiposa del brazo (IAM), de la ecuación de Siri para el pliegue del tríceps (IAMC_{Siri-triceps}) y por impedancia bioeléctrica (IAMC_{Omron}) y la técnica patrón, la ecuación de Siri para cuatro pliegues (IAMC_{Siri}).

va a partir de dicho pliegue, con el resto de índices adiposo-musculares, frente a cuando se compara el IAM, permite establecer que el tratamiento que se da a éste parámetro en las ecuaciones utilizadas influye en el resultado. Respecto al papel de la circunferencia del brazo, para un mismo pliegue del tríceps al aumentar la circunferencia del brazo el área muscular se

Tabla VI

Valoración de la concordancia entre el índice adiposo-muscular corporal obtenido a partir de las áreas adiposa y muscular del brazo (IAM), el índice adiposo-muscular calculado a partir del peso de grasa corporal obtenido con la ecuación de Siri para el pliegue del tríceps ($IAMC_{Siri-triceps}$) y el índice adiposo-muscular obtenido por impedancia bioeléctrica ($IAMC_{Omron}$) y la técnica patrón, el índice adiposo-muscular obtenido a partir de la suma de cuatro pliegues cutáneos y la ecuación de Siri ($IAMC_{Siri}$).

Valoración del grado de acuerdo mediante CCI y método de Bland-Altman

Técnicas comparadas	CCI (IC 95%)	Media de las diferencias ¹	t/test (dif = 0) ^{1,2}	Límites de concordancia ¹ DE ¹		Intervalo de concordancia ¹	
<i>Global</i>							
IAM-IAMC _{Siri}	0,7726 (0,6846-0,8361)	0,11 (0,08478; 0,1356)	0,0001	0,155	0,42	- 0,2	0,62
IAMC _{Siri} -IAMC _{Siri-triceps}	0,9304 (0,9035-0,9498)	- 0,0270 (- 0,0388; - 0,0152)	0,0001	0,0719	0,117	- 0,171	0,288
IAMC _{Siri} -IAMC _{Omron}	0,9114 (0,8771-0,9361)	- 0,0038 (- 0,01878; - 0,0111)	0,614	0,091	0,178	- 0,186	0,364
<i>Mujeres</i>							
IAM-IAMC _{Siri}	0,3536 (- 0,0700-0,6099)	0,217 (0,177; 0,258)	0,0001	0,159	0,535	- 0,101	0,636
IAMC _{Siri} -IAMC _{Siri-triceps}	0,9293 (0,8830-0,9574)	- 0,0198 (- 0,038; - 0,0019)	0,0308	0,0704	0,121	- 0,1606	0,2816
IAMC _{Siri} -IAMC _{Omron}	0,9064 (0,8451-0,9435)	0,001 (- 0,028; - 0,025)	0,928	0,094	0,189	- 0,187	0,376
<i>Varones</i>							
IAM-IAMC _{Siri}	0,8559 (0,7776-0,9067)	0,030 (0,0106; 0,0496)	0,0029	0,08915	0,208	- 0,148	0,356
IAMC _{Siri} -IAMC _{Siri-triceps}	0,8335 (0,7430-0,8922)	- 0,0323 (- 0,048; - 0,016)	0,0001	0,07294	0,1136	- 0,1782	0,2918
IAMC _{Siri} -IAMC _{Omron}	0,7955 (0,6843-0,8676)	- 0,007 (- 0,027; 0,012)	0,447	0,0893	0,171	- 0,185	0,356

CCI: coeficiente de correlación intraclase. IC 95%: intervalo de confianza al 95%, entre paréntesis.

¹ Método de Bland y Altman: media de las diferencias (entre paréntesis, intervalo de confianza al 95%), t-test, desviación estándar (DE) de las diferencias, intervalo de concordancia y límites de concordancia entre las técnicas de estimación del índice adiposo muscular analizadas.

² Valor de p con el t-test de una vía para H₀: media de diferencias = 0.

incrementa en mayor medida que el área adiposa, con lo que el IAM será menor, influyendo con ello en el resultado, ya que las diferencias entre el IAM y los restantes índices son menores cuanto menor es el IAM.

Estos dos factores, valor del pliegue del tríceps y valor de la circunferencia del brazo, explican las diferencias entre varones y mujeres, ya que los varones presentan un menor pliegue del tríceps que las mujeres y una mayor circunferencia del brazo, por lo que en ellos las diferencias entre el IAM y el resto de índices adiposo-musculares son menores.

Resultados similares se observan en diversos estudios^{1-3, 35}, presentando las mujeres valores del pliegue del tríceps más elevados que los varones a cualquier edad y que, a diferencia de éstos, se incrementan progresivamente desde los 20 a los 60 años, aumentando también el área adiposa del brazo, aunque en mayor medida que el pliegue del tríceps (un 14,31%)². La di-

ferencia de aumento entre el pliegue del tríceps y el área adiposa del brazo pone de manifiesto que la circunferencia del brazo aumenta con la edad en las mujeres y este aumento afecta no sólo al cálculo del área adiposa sino también y en mayor medida al cálculo del área muscular y podría explicar porqué las diferencias entre el IAM y el resto de técnicas disminuyen con la edad, al ser menor el peso específico del pliegue del tríceps y mayor el de la circunferencia y la paradoja de que en las mujeres el área muscular aumenta con la edad.

Por último, considerando que el área muscular del brazo sobrestima en un 15-25% la masa muscular³⁶ y que aplicando los factores correctores sugeridos para su cálculo el IAM es mayor, las diferencias frente al resto de índices aumentan.

Como resumen, en este grupo de población y de forma más acusada en las mujeres el índice adiposo-muscular calculado a partir de las áreas adiposa y

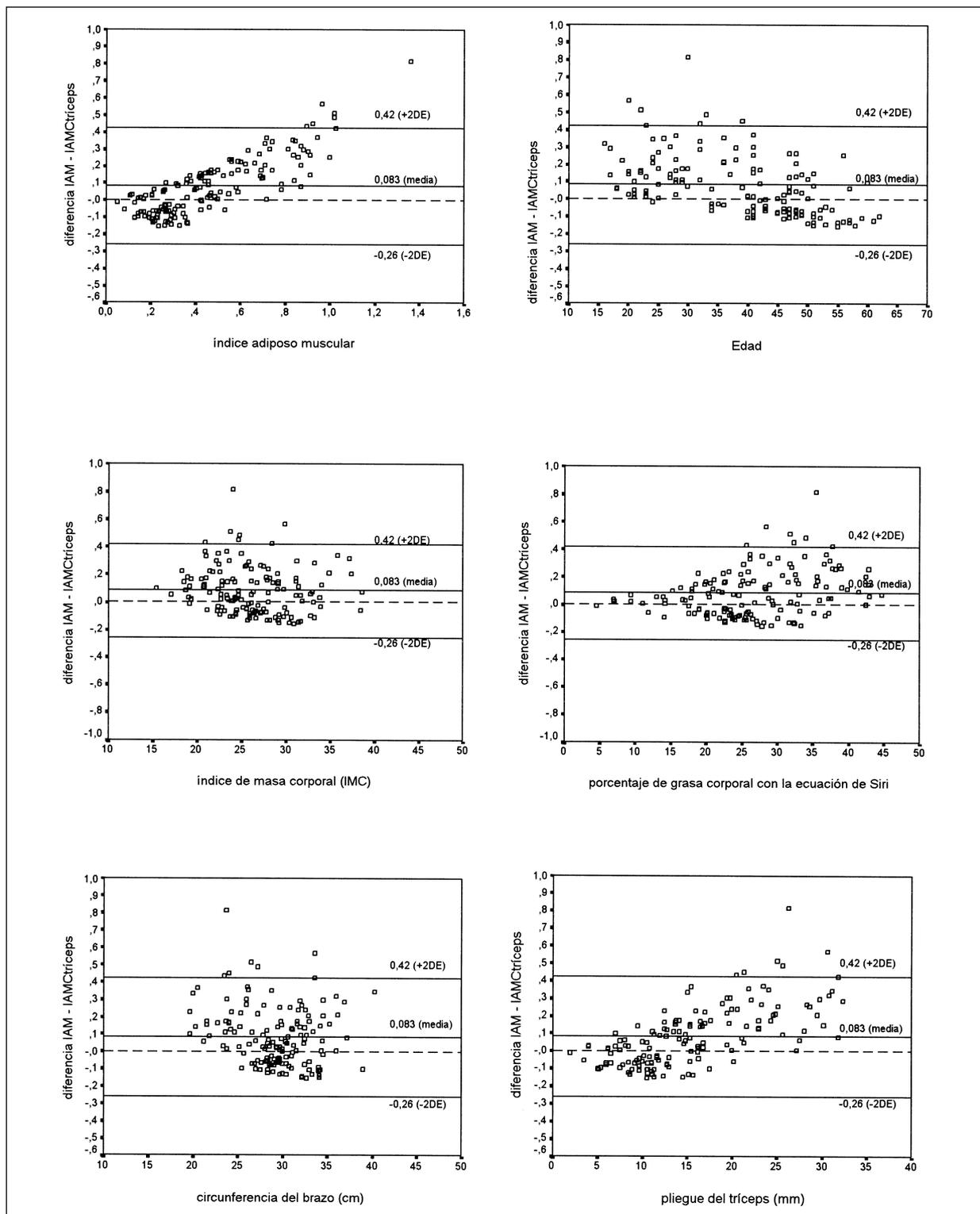


Fig. 2.—Influencia de las variables índice adiposo-muscular, edad, IMC, porcentaje de grasa corporal, circunferencia del brazo y pliegue del tríceps en la diferencia observada entre el índice adiposo-muscular obtenido a partir de las áreas muscular y adiposa del brazo y el índice adiposo-muscular obtenido a partir de la ecuación de Siri para el pliegue del tríceps.

muscular del brazo (IAM) sobrestima el resultado con relación a los índices adiposo-musculares obtenidos con la ecuación de Siri para cuatro pliegues, la ecuación de Siri para el pliegue del tríceps y por bioimp-

danciometría, no siendo intercambiable con ellos. La ecuación utilizada para calcular el índice adiposo-muscular, la presencia de un segundo parámetro antropométrico en el cálculo (la circunferencia del brazo)

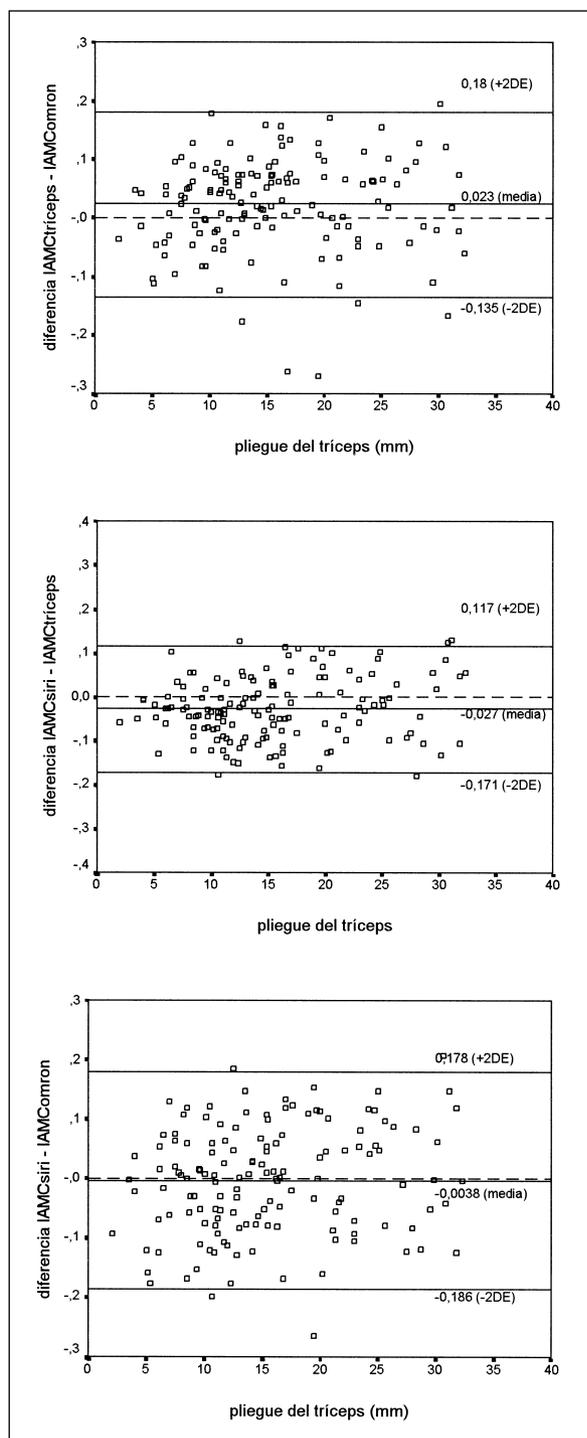


Fig. 3.—Influencia del pliegue del tríceps en las diferencias entre $IAMC_{triceps} - IAMC_{Omron}$, $IAMC_{Siri} - IAMC_{triceps}$ e $IAMC_{Siri} - IAMC_{Omron}$

y factores constitucionales relacionados con la edad y el sexo justificarían las diferencias observadas, en las que no influiría el IMC o el porcentaje de grasa corporal del sujeto. Este resultado sugiere que al menos en las mujeres el IAM no refleja adecuadamente la composición corporal, hecho que es independiente del IMC o del porcentaje de grasa corporal y que justificaría la menor correlación del IAM respecto al resto

de índices adiposo-musculares con el IMC, la circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa corporal, parámetros asociados al riesgo metabólico y cardiovascular, limitando su utilidad tanto en la evaluación clínica del paciente como en estudios epidemiológicos.

Entre las técnicas que alcanzan el grado de acuerdo bueno, la determinación de $IAMC_{triceps}$ requiere un menor número de pasos que $IAMC_{Siri}$ y posibilita disponer a nivel clínico de una herramienta más asequible para calcular este parámetro, dentro de las limitaciones inherentes a la medición de los pliegues cutáneos³⁷. También es una alternativa válida la estimación del índice adiposo-muscular a partir de los datos obtenidos por impedancia bioeléctrica con el monitor Omron BF 300, técnica cuya fiabilidad^{28, 38} y bajo coste hace previsible que se incorpore como herramienta de apoyo en la consulta^{39, 40}.

Referencias

1. Alastrué A, Sitges A, Jaurrieta E y Sitges A: Valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población. *Med Clin (Barc)*, 1982, 78:407-415.
2. Alastrué A, Sitges A, Jaurrieta E y Sitges A: Valoración antropométrica del estado de nutrición. Normas y criterios de desnutrición y obesidad. *Med Clin (Barc)*, 1983, 80:691-699.
3. Alastrué A, Rull M, Camps I y Salvá JA: Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población: índice adiposo muscular, índices ponderales y tablas de percentiles de los datos antropométricos útiles en una valoración nutricional. *Med Clin (Barc)*, 1988, 91:223-236.
4. Gartner A, Maire B, Traissac P, Massamba JP, Kameli Y, Keaudren V y Delpeuch F: Sensitivity and specificity of the body mass index to assess low percent body fat in African women. *Am J Human Biol*, 2000, 12:25-31.
5. Kyle UG, Morabia A, Slosman DO, Mensi N, Unger P y Pichard C: Contribution of body composition to nutritional assessment at hospital admission in 995 patients: a controlled population study. *Br J Nutr*, 2001, 86:725-731.
6. Santana H, Zoico E, Turcato E, Tosino P, Bissoli L, Olivieri M, Bosello O y Zamboni M: Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men. *Am J Clin Nutr*, 2001, 73 827-831.
7. Cotes JE, Chinn DJ y Reed JW: Body mass, fat percentage, and fat free mass as reference variables for lung function: effects on terms for age and sex. *Thorax*, 2001, 56:839-844.
8. Gilliat-Wimberly M, Manore MM, Woolf K, Swan PD y Carroll SS: Effects of habitual physical activity on the resting metabolic rates and body compositions of women aged 35 to 50 years. *J Am Diet Assoc*, 2001, 101:1181-1188.
9. Neder JA, Lerario MC, Castro ML, Sachs A y Nery LE: Peak V02 correction for fat-free mass estimated by anthropometry and DEXA. *Med Sci Sport Exerc*, 2001, 33:1968-1975.
10. Bella JN, Devereux RB, Roman MJ, O'Grady MJ, Welty TK, Lee ET, et cols.; cols; for the Strong Heart Study Investigators: Relations of left ventricular mass to fat-free mass and adipose body mass. *Circulation*, 1998, 98:2538-2544.
11. Visser M, Langlois J, Guralnik JM, Cauley JA, Kronmal RA, Robbins J y cols.: High body fatness, but not low fat-free mass, predicts disability in older men and women: the Cardiovascular Health Study. *Am J Clin Nutr*, 1998, 68:584-590.
12. Sun G, Gagnon J, Chagnon YC, Pérusse L, Després JP, Leon AS y cols.: Association and linkage between an insulin-like growth factor-1 gene polymorphism and fat free mass in the HERITAGE Family Study. *Int J Obes*, 1999, 23:929-935.
13. Rump P, Verstappen F, Gerver WJ y Hornstra G: Body com-

- position and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. *Int J Sports Med*, 2002, 23:50-54.
14. Kyle UG, Gremion G, Genton L, Slosman DO, Golay A y Pichard C: Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33:576-584.
 15. Hickner RC, Mehta PM, Dyck D, Devita P, Houmard JA, Koves T y Byrd P: Relationship between fat-to-fat-free mass ratio and decrements in leg strength after downhill running. *L Appl Physiol*, 2001, 90:1334-1341.
 16. De Miguel Díez J, Grau Carmona T e Izquierdo Alonso JL: Papel de la nutrición en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Med Clin (Barc)*, 1998, 110:307-316.
 17. Pirlich M, Schutz T, Spachos T, Ertl S, Weiss ML, Lochs H y Plauth M: Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites. *Hepatology*, 2000, 32:1208-1215.
 18. Kyle UG, Genton L, Hans D, Karsegard L, Slosman DO y Pichard C: Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *Eur J Clin Nutr*, 2001, 55:663-672.
 19. Kyle UG, Genton L, Hans D, Karsegard VL, Michel JP, Slosman DO y Pichard C: Total body mass, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: cross-sectional differences in 60-year-old persons. *J Am Geriatr Soc*, 2001, 49:1633-1640.
 20. Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, Mikkelsen KL y Larsson B: Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old Swedish men—a 22-year follow-up. The study of men born in 1913. *Int J Obes*, 2000, 24:33-37.
 21. Broadwin J, Goodman-Gruen D y Slymen D: Ability of fat and fat-free mass percentages to predict functional disability in older men and women. *J Am Geriatr Soc*, 2001, 49:1641-1645.
 22. Fleta Zaragoza J, Rodríguez Martínez G, Mur de Frenne L, Moreno Aznar L y Bueno Lozano M: Tendencia secular del tejido adiposo corporal en niños prepúberes. *An Esp Pediatr*, 2000, 52:116-122.
 23. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. *Med Clin (Barc)*, 1996, 107:782-787.
 24. Núñez C, Carvajal A, Turrero E y Moreiras O: Contribución al estudio de la composición corporal de un grupo de mujeres jóvenes mediante análisis de impedancia bioeléctrica. *Nutr Hosp*, 1994, 9:262-267.
 25. Durnin JVGA y Womersley J: Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 1974, 32:77-97.
 26. Siri WE: Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. En: Brozek J, Henschel A (eds.): *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Sciences. Natural Resources Council, 1961: 223-244.
 27. Gibson AL, Heyward VH y Mermier CM: Predictive accuracy of Omron body logic analyzer in estimating relative body fat of adults. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2000, 10:216-227.
 28. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, Antoranz González MJ, Fernández Herranz S, Gómez de la Cámara A y de Oya Otero M: Validación del monitor de medición de la grasa corporal por impedancia bioeléctrica OMRON BF 300. *Aten Primaria*, 2001, 28:174-181.
 29. Bracco D, Thiébaud D, Chiolero RL, Landry M, Burckhardt P y Schutz Y: Segmental body composition assessed by bioelectrical impedance analysis and DEXA in humans. *J Appl Physiol*, 1996, 81:2580-2587.
 30. Fermanian J: Mesure de l'accord entre deux juges: cas quantitatif. *Rev Epidém Santé Publ*, 1984, 32:408-413.
 31. Bland JM y Altman DG: Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1986, 1:307-310.
 32. Brodie D, Moscrip V y Hutcheon R: Body Composition Measurement: A Review of Hydrodensitometry, Anthropometry, and Impedance Methods. *Nutrition*, 1998, 14:296-310.
 33. Lukaski HC: Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr*, 1987, 46:537-556.
 34. Ellis KJ: Human body composition: in vivo methods. *Phys Rev*, 2000, 80:649-680.
 35. Ricart W, González-Huix F, Conde V y Grup per l'Evaluació de la Composició Corporal de la Població de Catalunya. Girona. Valoración del estado de nutrición a través de la determinación de los parámetros antropométricos: nuevas tablas en la población laboral de Cataluña. *Med Clin (Barc)*, 1993, 100:681-691.
 36. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V y Nixon DW: Anthropometric measurements of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle-area. *Am J Clin Nutr*, 1982, 36:680-690.
 37. Ulijaszek SJ y Kerr DA: Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*, 1999, 82:165-177.
 38. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB y Antoranz González MJ: Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública*, 2001, 75:221-236.
 39. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*, 2000, 115:587-597.
 40. Martín Moreno V, Antoranz González MJ, Fernández Herranz S, Morales Barrios P y García González A: Factores clínicos y biológicos que influyen en la medición de la grasa corporal mediante bioimpedanciometría con el monitor Omron BF 300. *Endocrinología y Nutrición*, 2001, 48:259-265.

Original

Daily intake of macronutrients in a group of institutionalized elderly people in León. Spain

M. T. García-Arias*, A. Villarino Rodríguez*, M. C. García-Linares, A. M. Rocandio** and M. C. García-Fernández*

* Department of Hygienic and Food Technology. University of León. León. Spain. ** Nutrition and Food Science. University of Basque Country. Vitoria. Spain.

Abstract

Monitoring of energy distribution of the three macronutrients of diet could be beneficial in order to improve the physiological status of elderly people. The objective of this study is to analyse total daily energy intake as well as the caloric contribution of the macronutrients and alcohol, which make up basic diet of five nursing homes in León (Spain). Dietary consumption was evaluated in a group of 107 elderly people, aged 65-98 years. A precise weighing method was used to conduct the control of food intake covering seven days. Protein, carbohydrates, fat, alcohol, dietary fiber and cholesterol intake were obtained. Weight, and Height also were measured. Total dietary energy intake was significantly higher in men (130.5%) than in women (115.6%), with regard to recommended value. Relative contribution of macronutrients to total energy intake is extremely unbalanced. Energy derived from protein was very high (16.7%), energy derived from fat was also very high, and significantly higher for females (39.6%) than for males (34.4%), whereas the proportion derived from carbohydrates was very low, although also significantly higher in females (41.5%) than in males (35.8%), due to the high energy percentage that make up the alcohol intake in males (9.1%). A review of the diet offered by nursing homes, not only directed at the adjustment of total energy intake but also with respect to alcohol intake and macronutrient content of foodstuffs used in the elaboration of the menus, would be required in order not to unbalance the caloric profile of the diet.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:87-90)

Keywords: *Alcohol intake. Cholesterol intake. Daily energy intake. Dietary fiber intake. Fat quality. Institutionalized elderly people. Macronutrients intake.*

Correspondencia: Department of Hygienic and Food Technology. University of León. León. Spain.
Tel.: (+34) 987 23 81 62 - Fax: (+34) 987 24 31 23.
Correo electrónico: dhtga@unileon.es

Recibido: 2-IV-2002.
Aceptado: 13-VI-2002.

INGESTIÓN DIARIA DE MACRONUTRIENTES POR UN GRUPO DE ANCIANOS INGRESADOS EN RESIDENCIAS DE LEÓN. ESPAÑA

Resumen

La supervisión de la distribución energética de los tres macronutrientes de la dieta podría mejorar el estado fisiológico de los ancianos. El objetivo de este estudio es analizar la ingestión energética diaria total y la contribución calórica de los macronutrientes y del alcohol, que representan la alimentación básica de cinco residencias para ancianos de León (España). Se ha examinado el consumo alimentario de un grupo de 107 ancianos, de 65 a 98 años. Se utilizó un método preciso de pesaje para controlar la ingestión de alimentos durante 7 días. Se calcularon la ingestión de proteínas, hidratos de carbono, grasas, alcohol, fibra dietética y colesterol. Asimismo, se midieron la talla y el peso. La ingestión energética total resultó significativamente mayor entre los varones (130,5%) que entre las mujeres (115,6%), por lo que se refiere a los valores recomendados. El aporte relativo de macronutrientes a la energía total estaba muy desequilibrado. La energía procedente de las proteínas era excesiva (16,7%), al igual que la de las grasas, sobre todo y de manera significativa entre las mujeres (39,6% frente al 34,4% de los varones), mientras que el porcentaje procedente de los hidratos de carbono era muy bajo, aunque significativamente mayor entre las mujeres (41,5%) que entre los varones (35,8%), debido al elevado porcentaje energético del alcohol para el sexo masculino (9,1%). Para que el perfil calórico de la dieta no se vea desequilibrado, es necesario revisar la alimentación proporcionada en las residencias de ancianos, no sólo para corregir la ingesta energética total sino para evaluar el consumo de alcohol y el contenido de macronutrientes utilizado para elaborar los menús.

(*Nutr Hosp* 2003, 18:87-90)

Palabras clave: *Ancianos. Calidad de la grasa. Ingestión energética diaria. Ingestión de alcohol. Ingestión de colesterol. Ingestión de fibra dietética. Ingestión de macronutrientes. Residencias de ancianos.*

Introduction

The aging process is a continuous and irreversible process. The rate of decline varies among individual subjects and can be modulated by three conceptually different influences, that have different relative weight in each individual: physiology (changes due to the action of time), pathology (adaptative sequels of previous diseases or surgeries suffered throughout one's life), and, finally, changes induced by the individual lifestyle, the environment, or by his/her different risk factor, including polypharmacy. Changes in nutrition and in nutritional status may be caused by any of these elements^{1,2}.

There is a great potential for nutritional intervention with the elderly to increase longevity and to improve physiological functions and the quality of living^{3,4}. Moreover, when nutritional assessment must be performed in a nursing-home other specific conceptual and practical difficulties may be added.

Therefore, we must consider that nursing-homes represent a very complex and heterogeneous world, with large differences in parameters as size, number of residents, financial or other dependences, programs and services offered, etc. The existing information on the characteristic and effects of nutritional status in people of an advanced age is still scarce⁵⁻⁸.

The aim of this study is, on one hand, to analyse total daily energy intake and macronutrient contribution, of the different menus which make up the basal diet of five nursing homes in Leon (Spain) and, on the other hand, to compare these values with the Recommended Dietary Intakes for elderly people. Population which belong to this age group.

Subjects and methods

Subjects

Dietary consumption was evaluated in a group of 124 elderly people, 60 males and 64 females, aged between 65 and 98 living in five nursing homes. Subjects were excluded according to the following categories detailed in a medical chart: Overt conditions of liver disease, chronic renal failure, inflammatory disease, active peptic ulcer, anaemia; consumption of medications known to affect intestinal absorption; consumption of glucocorticoids; or consumption of micronutrient tablets. Each participant was given an explanation as to the nature, purpose, and possible benefits of the study, and approved their participation by signing a written form of consent.

A precise weighing method was used to control food intake during seven days. Protein, carbohydrates, fat, alcohol, dietary fiber and cholesterol intakes were obtained. Total energy intake and caloric profile were calculated.

Weight was measured using an electronic weighing scale (SECA 714) and height using a stadiometer

Table I
Anthropometric Parameters

	<i>All subjects</i>		<i>Males</i>	<i>Females</i>
	<i>Mean ±SD</i>	<i>Range</i>	<i>n = 60</i>	<i>n = 64</i>
Age (years)	80,5 ± 6,5	65-98	78,7 ± 7,4	81,7 ± 5,6
Weight (kg)	64,5 ± 11,5	36,5-96	71,4 ± 10,2	58,6 ± 10,8*
Height (cm)	151,2 ± 8,1	130-167,8	157,8 ± 5,2	147,1 ± 6,7*
BMI (kg/m ²)	27,7 ± 4,5	17,9 ± 38,5	27,8 ± 3,8	27,7 ± 4,9

* P < 0.05.

(Ano Sayal). By using these values we calculated the Body Mass Index (BMI) (kg/m²).

The food database was collected from Spanish sources⁹. A nutritional program (using a macro procedure of a spreadsheet) including this food database was used.

Statistical analyses

Statistical analyses were carried out using Statistical Package for the social Sciences (SPSS PC+, version 9.0 Licence N.º 16201034). Food consumption and nutrient intakes were expressed per day. Mean values of selected characteristics were compared between males and females. Analysis of covariance was used. Two-tailed P values were considered statistically significant at P < 0.05.

Results

Anthropometrical data in our study are shown in Table 1.

Daily intake of macronutrients, alcohol, saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA), dietary fiber and cholesterol as well as energy intake are given in Table 2.

Caloric profile (energy provided by macronutrients and alcohol (%), respect to recommended pattern, for both men and women, are shown in fig. 1.

Discussion

The average age of 80.5 years in our study group was higher than that described in the majority of studies carried out on the nutritional status of elderly people^{4,10,11}. Height and Body Weight were significantly different between men and women. However, BMI was similar in both genders the same as other studies^{4,10} and higher than that described by Dror et al.¹² and Huijbregts et al.¹³, (table I).

The average energy intake value found in this study, as assessed by food intake, is high (2304 ± 848 kcal), and similar to that in other studies on elderly people^{3,8,12,14}, (table II). Dietary energy intake was significantly higher in men (130.5%) than in women

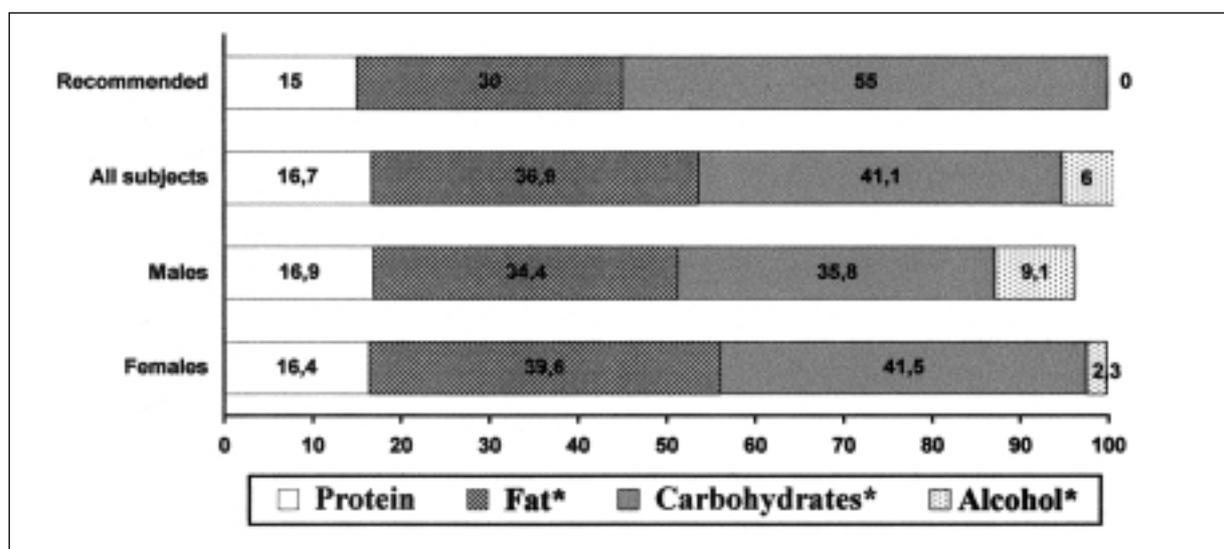


Fig. 1.—Energy contribution of macronutrients and alcohol (%). Differences between sexes. * $p < 0.05$.

Table II

Daily intake of nutrients, alcohol, dietary fiber and cholesterol

	All subjects		Males	Females
	Mean \pm SD	Range	n = 42	n = 65
Energy:				
(KJ)	9630.7 \pm 3544.6	4185.0-10633.9	11453.2 \pm 3043.0	8215.4 \pm 401.3*
(Kcal)	2304.1 \pm 848.0	1001.2-2544	2740.5 \pm 728.3	1965.4 \pm 96.0*
Protein (g)	96.22 \pm 25.13	44.8-161.5	116.16 \pm 41.10	80.75 \pm 15.44*
Fat (g)	94.49 \pm 27.39	39.36-158.2	104.81 \pm 52.44	86.48 \pm 12.08
SFA	31.62 \pm 9.84	18.98-75.52	31.96 \pm 7.76	31.38 \pm 11.11
MUFA	40.01 \pm 9.37	19.02-65.61	41.47 \pm 8.85	39.00 \pm 9.65
PUFA	14.97 \pm 3.32	5.64-26.67	15.08 \pm 2.97	14.90 \pm 3.56
Carbohydrates (g)	236.74 \pm 109.13	119.8-341.65	261.34 \pm 113.69	217.66 \pm 36.18
Alcohol (g)	20,3 \pm 8.3	0-44	35.47 \pm 10.6	6.54 \pm 1.86*
Dietary Fiber (g)	23.72 \pm 5.81	13.8-42.2	25.26 \pm 13.37	22.52 \pm 4.63
Cholesterol (mg)	334.95 \pm 101.94	70.5-514.4	382.88 \pm 85.72	310.56 \pm 65.30*

* $P < 0.05$. SFA: Saturated Fatty Acids; MUFA: Monounsaturated Fatty Acids; PUFA: Polyunsaturated Fatty Acids.

(115.6%), with regard to the recommended value¹⁵, (fig. 1).

The average protein intake, as is normal in developed countries, widely exceeds the recommended intakes (estimated at 56 g/day) and is greater ($p < 0.05$) in males (116.2 ± 41.1 g) than in females (80.7 ± 15.4 g). Lipid intake, similar in both men (104.8 ± 52.4 g) and women (86.5 ± 12.1 g) is higher than those obtained in other studies¹⁰. With regard to fat composition, MUFA are present in the diet in high quantities, 41.5 ± 8.8 g, in men and 39.0 ± 9.6 g, in women, as a consequence of the high consumption of olive oil. A high content of SFA and a low content of PUFA in the diet which represent 12.3% y 5.8%, respectively of the total energy intake must also be pointed out. Daily cholesterol intake (334.9 ± 101.9 g) was higher than the recommended daily quantity in the diet and signifi-

cantly higher in men (382.9 ± 85.7 g) than in women (310.6 ± 65.3 g), and also higher than in other studies¹⁰. The average carbohydrate intake is very low, 236.7 ± 109.1 g. The average dietary fiber intake of 23.7 g/day, is within the range of the other studies^{10, 20, 21} and close to the recommendation for Spanish people, 25-30 g/day²². Caloric profile, calculated as relative contribution of the macronutrients and alcohol (fig. 1), was very unbalanced. Energy derived from protein (16.7%) and from fat was very high, and significantly higher for females (39.6%) than for males (34.4%), whereas the proportion derived from carbohydrates was very low although significantly higher in females (41.5%) than in males (35.8%).

It must be added that, in percentage, the low intake of carbohydrates is also a consequence of high alcohol consumption, especially in men ($p < 0.001$) ($35 \pm$

11 g en males and 6 ± 1.9 g in females), which is close to the maximum limit recommended for adults who usually consume alcohol.

It would be important to take into account that the high alcohol intake could jeopardize the nutritional status of elderly people, not only because it displaces other foods in the diet, but also because it could decrease the absorption of thiamine and folic acid^{14, 23}.

Conclusions

Moreover, a good nursing-home policy requires collaboration among multiple professionals, including geriatricians, nurses, dietists, and therapist. It must be comprehensive, and has to include at least the following points: a) assessment of nutritional status at admission and periodically, b) to provide healthy foods and a well balanced diet, and c) to respond in every case to the nutritional needs of the resident. Questions derived from the heterogeneity of the resident population, with several degrees of disabilities, or chronic concomitant diseases must be taken also into account.

Relative contribution of macronutrients to total energy intake is extremely unbalanced. This fact is of special importance in males due to their high alcohol intake. There is a need to increase carbohydrate consumption and markedly decrease fat intake in most subjects. Particular attention should be paid to those subjects in whom alcohol and fat intake is extremely high and to those whose carbohydrates intake is very low. A review of the diet offered by nursing homes not only directed at the adjustment of total energy intake but also at macronutrient content of foodstuffs used in the elaboration of the menus would be required.

References

1. Ribera Casado JM: Nutritional problems in nursing homes with special reference to Spain; *The Journal of Nutrition. Health & Aging*, 2002, 6:84-90.
2. Eastwood C, Davies GJ, Gardiner FK and Dettmar PW: Energy intakes of institutionalized and free-living older people. *The Journal of Nutrition. Health & Aging*, 2002, 6:91-95.
3. Pérez Berbejal R, Moreno García N and Tuells Hernández J: Estimación del aporte energético y nutritivo de los menús ofertados en las residencias de tercera edad existentes en el área de Baix Vinalopo (Elche). *Nutr Clin*, 2000, XX:21-29.
4. Virtanen SM, Feskens EJM, Rasanen L et al.: Comparison of diets of diabetic and non-diabetic elderly men in Finland, The Netherlands and Italy. *Eur J Clin Nutr*, 2000, 54:181-186.
5. Ortega RM, Collado MA and Moreiras-Varela O: Valoración dietética del estado nutricional de dos colectivos de ancianos institucionalizados de diferente nivel socioeconómico. *Nutr Clin*, 1992, III:5.
6. Portillo MP, Echevarria A, González AB, Sáez de Pobes F, Vidaurre E and Rocandio AM: Valoración del estado nutricional en un colectivo de ancianos institucionalizados. *Nutr Clin*, 1994, 14:37-44.
7. Ortega RM, Andrés P, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler AM and Encinas Sotillos A: Dietary assessment of a group of elderly Spanish people. *Int J Food Sci Nutr*, 1995, 46:137-144.
8. Portillo MP, Guijarro J, Martín M, Rozas E and Abecia C: Estimación del aporte energético y nutritivo de las dietas en una residencia de ancianos del País Vasco. *Nutr Clin*, 1996, 16:29-37.
9. Moreiras O, Carbajal A and Cabrera M: La composición de los alimentos. Dpto. Nutr. Universidad Complutense de Madrid, 1996.
10. Moreiras O, Carbajal A, Perea I, Varela-Moreiras G and Ruiz-Roso B: Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut Seneca. Estudio en España. 1. Introducción, diseño y metodología. *Rev Geriatr y Gerontol*, 1993, 28:197-208.
11. Ortega RM, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler AM, Andrés P and Encinas Sotillos A: Balance energético y perfil calórico en ancianos obesos o con sobrepeso en comparación con los de peso normal. *Med Clin (Barc)*, 1995, 104:526-529.
12. Dror Y, Stern F, Nemes L, Hart J and Grinblat J: Macronutrient Consumption and Nutritional Status in a Selected Well-Established Group of Elderly People in a Home for the Aged in Israel. *J Am Coll Nutr*, 1996, 15:475-480.
13. Huijbregts PPCW, Feskens EJM and Räsänen L: Dietary intake in five ageing cohorts of men in Finland, Italy and the Netherlands. *Eur J Clin Nutr*, 1995, 49:852-860.
14. Moreiras O, Carbajal A, Perea I, Varela-Moreiras G and Ruiz-Roso B: Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-Seneca. Estudio en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud. Modelo dietética. Hábitos alimentarios. Valoración de la ingesta. *Rev. Esp Geriatr y Gerontol*, 1993, 28:209-229.
15. WHO (World Health Organization). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724, Ginebra. World Health Organization, 1985:71-80.
16. Pellet PL: Protein requirements in humans. *Am J Clin Nutr*, 1990, 51:723-737.
17. Munro HN: The challenges of research into nutrition and aging. In: Munro NH, Danford DE (eds.): *Nutrition, Aging and the Elderly*. New York: Plenum Press, 1989: 1-21.
18. Young VR: Macronutrient needs in the elderly. *Nutr Rev*, 1992, 50:454-462.
19. Campbell WW, Crim MC, Dallal GE, Young VR and Evans WJ: Increased protein requirements in elderly people: new data and retrospective reassessments. *Am J Clin Nutr*, 1994, 60:501-509.
20. Nes M, Andersen LF, Solvol K et al: Accuracy of a quantitative food frequency questionnaire applied in elderly Norwegian women. *Eur J Clin Nutr*, 1992, 46:809-822.
21. Fidanza F, Coli AM, Parretti D, Morucci P, Sarchielli P and Simonetti MS: Nutritional status of a group of self-sufficient institutionalised elderly people in Perugia (Italy). *Int J Vit Nutr Res*, 1992, 62:273-280.
22. Serra L, Aranceta J and Mataix J: Guías Alimentarias para la Población Española (Documento de Consenso, SENC). (ed) Sg. Colección Nutrición y Salud, 1995.
23. Russell RM: A discussion on ethanol-nutrient interactions in the elderly. *Drug-Nutr Interac*, 1985, 4:165-170.

Original

El estado nutricional en pacientes con cáncer de cabeza y cuello: implicaciones pronósticas

C. Martín Villares, J. San Román Carbajo, M. E. Fernández Pello, M. Tapia Risueño y J. Domínguez Calvo

Servicio de ORL. Hospital del Bierzo. Ponferrada. León. España.

Resumen

El 30-50% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello presentan algún grado de malnutrición. La importancia pronóstica de la malnutrición en estos enfermos no está clara. El objetivo de este trabajo es determinar si existe asociación entre estado nutricional y aparición de faringostoma en el postoperatorio y/o de recidiva tumoral.

Métodos: Se estudian de forma prospectiva 50 pacientes con cáncer de cabeza y cuello T2-4 sometidos a cirugía. Se investiga la aparición de faringostoma o recidiva tumoral en función del estado nutricional del enfermo.

Resultados: El 54% de los pacientes presentaban malnutrición (27 pacientes). En 15 pacientes se identificaron faringostomas y en 11 recidiva tumoral. Existía relación estadística entre malnutrición y recidiva tumoral, pero no se encontró en la aparición de faringostoma y el estado nutricional.

Conclusión: La malnutrición es de mal pronóstico en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

(Nutr Hosp 2003, 18:91-94)

Palabras clave: *Cáncer de cabeza y cuello. Faringostoma. Malnutrición. Recidiva tumoral.*

Introducción

La desnutrición es frecuente en los pacientes con cáncer: hasta un tercio de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello tienen malnutrición severa^{1,2}, presentando algún grado de malnutrición hasta el 50% de estos enfermos. La malnutrición en estos pacientes no es debida únicamente a su proceso tumoral, sino que existen además otros factores asociados en estos enfermos: localización del tumor en la vía digestiva—oro e hipofaringe—, secuelas del tratamiento qui-

NUTRITIONAL STATUS IN HEAD AND NECK CANCER PATIENTS: THE IMPACT ON THE PROGNOSSES

Abstract

Malnutrition is reported to affect 30-50% of all patients with head and neck cancer. The impact of malnutrition on surgical outcome is not clearly understood. The purpose of this study is to determine if nutritional status is related to postoperative complications (pharyngostoma) or tumor recurrence.

Methods: Fifty patients with T2-4 head and neck carcinomas underwent surgery were studied prospectively. Nutritional status was related to postoperative complications and 2-year survival.

Results: Twenty-seven patients present malnutrition (54%). We had 15 patients with pharyngostoma and 11 tumor recurrences. We did not find any correlation between the pharyngostoma and malnutrition, but we found correlation between malnutrition and tumor recurrence ($p < .05$).

Conclusion: Malnutrition has negative impact on outcome of patients with head and neck carcinomas.

(Nutr Hosp 2003, 18:91-94)

Keywords: *Head neck neoplasms. Malnutrition. Pharyngostoma. Tumor recurrence.*

rúrgico—problemas para la masticación y deglución—, mucositis intensas por radioterapia, etc. Por ello, en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello, incluso aunque logremos realizar el tratamiento oncológico de una forma adecuada, el paciente puede morir por la malnutrición².

La importancia del estado nutricional de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico por un cáncer de cavidad oral y/o faringo-laríngeo es un tema aún en estudio en la literatura³⁻⁵. La malnutrición en los pacientes con cáncer de cabeza y cuellos ha sido relacionado en diversos estudios con mayor tasa de *complicaciones postoperatorias*^{2,6}, con peor *respuesta al tratamiento*^{2,7,8} e incluso con mayor tasa de *recidiva tumoral*⁹.

Correspondencia: C. Martín Villares.
Hospital del Bierzo.
La Dehesa, s/n.
24400 Ponferrada (León).

Recibido: 9-VI-2002.
Aceptado: 10-VII-2002.

Los objetivos de este trabajo serán:

1. Establecer la incidencia de malnutrición en nuestros enfermos.
2. Establecer las posibles relaciones entre malnutrición y mal pronóstico oncológico.

Material y métodos

Pacientes

Se incluyen en este estudio 50 pacientes con diagnóstico de carcinoma epidermoide de cavidad oral, oro e hipofaringe y laringe tratados mediante cirugía en nuestro servicio durante los años 1998-2000, con seguimiento mínimo de 2 años en nuestras consultas. En todos los enfermos, la cirugía fue el primer tratamiento realizado, seguido o no de radioterapia complementaria en función de la existencia de metástasis ganglionares y/o márgenes quirúrgicos afectados.

Diseño del estudio

Realizamos estudio prospectivo con diseño de casos y controles, dividiendo a los enfermos en dos grupos: grupo A, formado por 23 pacientes con estado nutricional normal (*controles*) y grupo B, formado por 27 pacientes con malnutrición (*casos*). Se consi-

deró que el enfermo presentaba malnutrición siempre que la pérdida de peso en los 3 meses anteriores al diagnóstico hubiese sido mayor del 10% de su peso habitual. En cada grupo de pacientes se estudió la existencia o no de fístula o faringostoma como complicación postoperatoria mayor y la aparición o no de recidiva loco-regional al cierre del estudio. Se compararon las variables cualitativas de ambos grupos mediante la aplicación del test de la χ^2 (con la *corrección de Yates*) y del cálculo de la probabilidad exacta de Fisher cuando fue necesario (análisis bivariante), con nivel de significación $p < 0,05$.

Resultados

De los 50 pacientes que se incluyeron en el presente estudio, 27 de ellos habían presentado una pérdida de peso mayor al 10% de su peso habitual. Es decir, la incidencia de malnutrición en nuestros pacientes fue del 54%. La media del peso de los pacientes fue de $57,8 \pm 9,7$ kg. En la tabla I se describen las características de los enfermos con buen estado nutricional y en la tabla II las características de los enfermos con malnutrición.

Paciente	Edad y sexo	Localización tumoral	Complicaciones
1	V 73	Cavidad oral	
2	V 63	Laringe	Faringostoma
3	M 52	Hipofaringe	Faringostoma
4	V 43	Laringe	Faringostoma
5	V 58	Laringe	
6	V 67	Laringe	
7	V 66	Laringe	Recidiva local
8	V 65	Cavidad oral	
9	V 49	Laringe	Recidiva local
10	V 48	Laringe	Faringostoma
11	V 37	Laringe	
12	V 52	Orofaringe	
13	V 68	Cavidad oral	
14	V 62	Orofaringe	
15	V 45	Laringe	
16	V 49	Laringe	
17	V 56	Laringe	
18	V 62	Laringe	
19	V 71	Laringe	Faringostoma
20	V 61	Laringe	
21	V 54	Laringe	
22	M 49	Laringe	Faringostoma
23	V 56	Cavidad oral	

Paciente	Edad y sexo	Localización tumoral	Complicaciones
1	V 63	Cavidad oral	Faringostoma
2	V 64	Hipofaringe	
3	V 74	Laringe	Faringostoma
4	V 48	Orofaringe	
5	V 71	Cavidad oral	MTX pulmón
6	V 46	Hipofaringe	
7	V 47	Laringe	Recidiva local
8	V 69	Laringe	
9	V 47	Hipofaringe	Faringostoma
10	V 60	Hipofaringe	
11	V 53	Laringe	
12	V 54	Orofaringe	
13	V 60	Hipofaringe	
14	V 54	Laringe	Recidiva local
15	V 50	Orofaringe	Recidiva local
16	V 48	Hipofaringe	
17	V 55	Hipofaringe	
18	V 53	Cavidad oral	Recidiva local
19	V 71	Hipofaringe	
20	V 59	Hipofaringe	Faringostoma
21	V 38	Orofaringe	Faring + recidiva
22	V 70	Hipofaringe	Faring + recidiva
23	V 60	Cavidad oral	
24	V 54	Orofaringe	Recidiva local
25	V 59	Hipofaringe	Faring + recidiva
26	V 61	Laringe	Faringostoma
27	V 65	Laringe	Faringostoma

Tabla III
Incidencia de faringostoma y recidiva tumoral en función del estado nutricional

	Faringostoma	Recidiva
No malnutrición	6	2
Malnutrición	9	9
Total	15	11

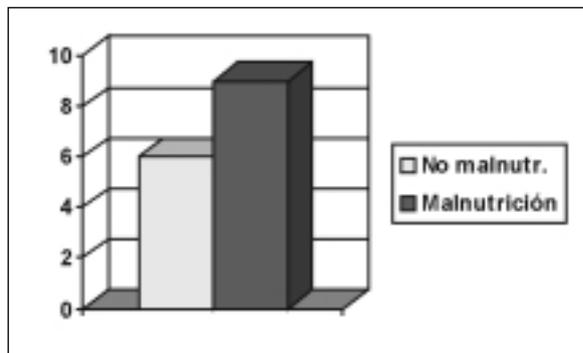


Fig. 1.—Incidencia de faringostomas en el postoperatorio en función del estado nutricional del enfermo.

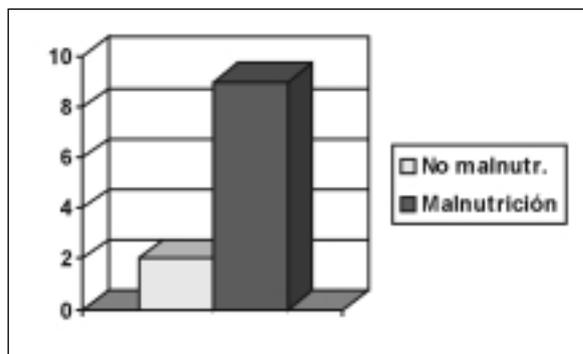


Fig. 2.—Incidencia de recidiva tumoral en función del estado nutricional del enfermo.

En el postoperatorio de estos enfermos, 15 presentaron fístula cervical/faringostoma (30%), resolviéndose con tratamiento conservador 13 de ellas. Solo 2 pacientes precisaron cierre quirúrgico del faringostoma por fracaso del tratamiento conservador, uno mediante colgajo local y otro mediante colgajo pediculado regional. De estos 15 pacientes con faringostoma, 9 presentaban desnutrición en el momento de la intervención quirúrgica, mientras que los otros 6 pacientes con faringostoma presentaban estado nutricional aceptable (tabla III). En el estudio estadístico no existían diferencias significativas entre los pacientes que presentaron faringostoma en el postoperatorio en función de su estado nutricional previo (fig. 1).

Al cierre del estudio, contamos con 11 pacientes con recidiva locorregional de su tumor (24%). De estos 11 pacientes, 9 presentaban malnutrición en el momento de la cirugía (tabla III) y sólo 2 pacientes con aceptable estado nutricional presentaron recidiva.

En el estudio estadístico (fig. 2), la aparición de recidiva tumoral se asoció de forma estadísticamente significativa con la desnutrición del paciente ($p < 0,05$).

Discusión

La desnutrición es frecuente en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello, estando su incidencia entre el 30-50% en la literatura^{1,2}. En nuestros enfermos, la incidencia de malnutrición fue de un 54%, coincidiendo con la experiencia de otros autores.

En los últimos años, cuando parece que la asociación de cirugía con radioterapia no es capaz de seguir mejorando el control locorregional en estos pacientes y a pesar de los esfuerzos en investigación la quimioterapia no ha conseguido mejorar la supervivencia, ha comenzado a investigarse de forma sistemática otros factores del paciente que podrían tener importancia en el pronóstico de su enfermedad bajo el concepto global de comorbilidad³⁻⁵. El estado nutricional como factor pronóstico y predictor de la respuesta al tratamiento en pacientes con cáncer de cabeza y cuello comienza a proponerse en los años 80^{1,7,10}. En los años 90 queda establecido la necesidad de alimentación enteral de forma sistemática en estos pacientes e incluso, en determinadas circunstancias, de nutrición parenteral^{11,12}. A principios de los 90 se comienza a relacionar estado nutricional y respuesta al tratamiento^{2,8} y aparición de complicaciones postoperatorias^{2,6} y posteriormente se propone el estado nutricional como factor pronóstico del cáncer de cabeza y cuello^{9,13}. En nuestros enfermos no fuimos capaces de demostrar que la malnutrición aumentara el riesgo de aparición del faringostoma en el postoperatorio, pero fue clara la incidencia de recidiva tumoral en el grupo de pacientes con mal estado nutricional, ya que de 11 pacientes con recidiva, 9 presentaban desnutrición. No cabe duda que el proceso de aparición de recidivas tumorales es multifactorial y que existen parámetros clínicos y patológicos que han demostrado ser eficaces predictores de estas recidivas (metástasis ganglionares, afectación de bordes quirúrgicos, localización hipofaríngea del tumor...), pero el estado nutricional puede condicionar de forma importante el porvenir oncológico del paciente: según los estudios de la Universidad de Florida², incluso tras un tratamiento oncológico adecuado, el paciente puede morir por malnutrición.

Conclusiones

1. La incidencia de malnutrición en los enfermos con cáncer de cabeza y cuello está alrededor del 50%.
2. Aunque la incidencia de faringostomas postoperatorios es mayor en los pacientes desnutridos, no existe asociación estadística entre ambos factores.
3. El estado nutricional del paciente condiciona de forma importante la aparición de posterior recidiva tumoral.

Referencias

1. Baredes S y Blitzer A: Nutritional considerations in the management of head and neck cancer patients. *Otolaryngol Clin North Am*, 1984, 17:725-733.
2. Goodwin WJ Jr y Byers PM: Nutritional management of the head and neck cancer patient. *Med Clin North Am*, 1993, 77:597-610.
3. Hall SF, Groome PA y Rothwell D: The impact of comorbidity on the survival of patients with squamous cell carcinoma of the head and neck. *Head Neck*, 2000, 22:317-322.
4. Stein M, Herberhold C, Walther EK y Langenberg S: Influence of comorbidity on the prognosis of squamous cell carcinoma in the head and neck. *Laryngorhinootologie*, 2000, 79:345-349.
5. Hammerlid E, Silander E, Hornestam L y Sullivan M: Health-related quality of life three years after diagnosis of head and neck cancer-a longitudinal study. *Head Neck*, 2001, 23:113-125.
6. van Bokhorst-De van der Schuer MA, von Blomberg-van der Flier BM, Riezebos RK, Scholten PE, Quak JJ, Snow GB, van Leeuwen PA. Differences in immune status between well-nourished and malnourished head and neck cancer patients. *Clin Nutr* 1998, 17:107-111.
7. Johns ME: The nutrition problem in head and neck cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1980, 88:691-694.
8. Wood RM, Lander VL, Mosby EL y Hiatt WR: Nutrition and the head and neck cancer patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1989, 68:391-395.
9. López MJ, Robinson P, Madden T y Highbarger T: Nutritional support and prognosis in patients with head and neck cancer. *J Surg Oncol*, 1994, 55:33-36.
10. Sobol SM, Conoyer JM, Zill R, Thawley SE y Ogura JH: Nutritional concepts in the management of the head and neck cancer patient. II. Management concepts. *Laryngoscope*, 1979, 89(6 Pt 1):962-979.
11. Reilly JJ: Does nutrition management benefit the head and neck cancer patient? *Oncology (Huntingt)*, 1990, 4:105-115.
12. Herránz González-Botas J, Gallego Carracedo E, Martínez Vidal J, Larraneta Alcalde L y Vázquez Barro C: Postoperative enteral nutrition in patients with cancer of the neck and head. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 1990, 41:392-396.
13. van Bokhorst-de van der Schuer, van Leeuwen PA, Kuik DJ, Klop WM, Sauerwein HP, Snow GB y Quak JJ: The impact of nutritional status on the prognoses of patients with advanced head and neck cancer. *Cancer*, 1999, 86:519-527.

Original

Detección de malnutrición al ingreso en el hospital

C. Cereceda Fernández*, I. González González*, F. M. Antolín Juárez**, P. García Figueiras***, R. Tarrazo Espiñeira****, B. Suárez Cuesta*****, A. Álvarez Huete***** y R. Manso Deibe*****

* Enfermera de la Unidad de Nutrición y Dietética. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. ** Médico adjunto. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander. *** Enfermera de la Unidad de Nutrición y Dietética. Hospital Juan Canalejo. La Coruña. **** Enfermera de la Unidad de Nutrición Artificial. Hospital General San Agustín. Avilés. ***** Enfermera de la Unidad de Nutrición y Dietética. Hospital Naval. Ferrol. España.

Resumen

Dada la alta prevalencia de la malnutrición hospitalaria que muestran algunos estudios y conociendo su repercusión directa sobre el incremento de la morbi-mortalidad de los pacientes hospitalizados, se hace necesaria la identificación precoz de la misma. Esto permitiría implantar lo antes posible un adecuado tratamiento nutricional a los pacientes de riesgo que lo precisen.

En el presente trabajo multicéntrico participaron hospitales de la zona norte del país, que disponen de unidad de nutrición, utilizando la valoración subjetiva global y algunos parámetros básicos. Se estudió el estado nutricional al ingreso de 620 pacientes hospitalizados en las áreas de medicina interna y cirugía general, durante los meses de diciembre de 1999, enero, febrero y marzo de 2000.

Destacamos malnutrición moderada o sospecha de malnutrición en el 20% de los pacientes estudiados, y malnutrición grave en el 18,2%, siendo mayor la incidencia en medicina interna.

La malnutrición se evidencia sobre todo con pérdida de peso superior al 5% y disminución de grasa subcutánea y de masa muscular. Además hay limitación funcional para realizar la actividad normal. Presentaron cambios en la ingesta dietética el 40,8% de los enfermos. Entre los síntomas gastrointestinales que se asocian, destaca la anorexia, que afecta al 37,7% del grupo estudiado.

La malnutrición se relaciona más frecuentemente con las enfermedades infecciosas, aparato circulatorio y aparato digestivo.

Creemos que la valoración subjetiva global, junto con la medición de la talla y el peso, deberían utilizarse de forma sistemática al ingreso del enfermo, por tratarse de un método sencillo y eficaz para la identificación de pacientes en riesgo nutricional.

(Nutr Hosp 2003, 18:95-100)

Palabras clave: Detección precoz. Malnutrición. Valoración subjetiva global.

Correspondencia: C. Cereceda
Vargas 73, 8º dcha. B
39010 Santander
e-mail: mprajfehumv.es

Recibido: 5-II-2002.
Aceptado: 13-V-2002.

DETECTION OF MALNUTRITION ON ADMISSION TO HOSPITAL

Abstract

In view of the high prevalence of malnutrition in hospitals as shown by some studies and in the light of its direct impact on the increase in morbidity and mortality among hospitalized patients, it is necessary to ensure the early identification of this condition. This would allow appropriate nutritional treatment to be instituted as soon as possible for patients at risk who require it.

The present multi-centric study included the participation of hospitals in the northern region of the country which have a Nutrition Unit, with use of the Overall Subjective Assessment and a few basic parameters. The study analyzed the nutritional status on admission of 620 patients hospitalized in the Internal Medicine and General Surgery areas during the months of December, 1999, January, February and March, 2000.

We detected moderate malnutrition or suspected malnutrition in 20% of the patients studied and severe malnutrition in 18.2%, with a greater incidence in Internal Medicine.

Malnutrition was mainly evidenced by weight loss of more than 5% and a reduction in subcutaneous fat and muscle mass. In addition, there are functional limitations on performing everyday activities. Changes in dietary intake were present in 40.8% of the patients. The associated gastro-intestinal symptoms included anorexia, which affected 37.7% of the group studied.

Malnutrition is most frequently linked with infectious diseases, problems in circulation and with the digestive apparatus.

We feel that the Overall Subjective Assessment, together with the measurement of height and weight, should be used systematically with patients on admission, as it is a simple and effective method for the identification of patients with nutritional risk.

(Nutr Hosp 2003, 18:95-100)

Keywords: Early detection. Malnutrition. Overall subjective assessment.

Introducción

Sigtes Serra¹ define la malnutrición como "un trastorno de la composición corporal, caracterizado por un exceso de agua extracelular, un déficit de potasio y

de masa muscular, asociado con frecuencia a disminución de tejido graso e hipoproteïnemia, que interfiere con la respuesta del huésped a su enfermedad y su tratamiento”.

La malnutrición es una enfermedad provocada por la depleción de nutrientes y es frecuente que se desarrolle o agrave durante la estancia hospitalaria, siendo necesario instaurar soporte nutricional. Se asocia con retraso en la curación del proceso, mayor frecuencia de complicaciones, incremento en la morbi-mortalidad, todo lo cual provoca un tiempo de hospitalización más prolongado y el consiguiente aumento del gasto económico.

Dada la alta prevalencia de malnutrición hospitalaria (30-50%)², debería ser identificada sistemáticamente y para eso son necesarios métodos que sean aplicables en la mayoría de los hospitales, con capacidad de aportar datos comparables con los de la población sana, reproducibles, significativos y fiables para predecir los resultados de otros métodos más sofisticados.

Como muestran algunos estudios³⁻⁶ entre un 15-50% de los pacientes presentan riesgo de desnutrición al ingreso hospitalario.

Como afirman Bernstein y colaboradores⁷, se necesita urgentemente un sistema eficaz y práctico que nos permita realizar valoraciones de rutina para identificar a pacientes de riesgo. Tales valoraciones harían posible que estos pacientes reciban el soporte nutricional adecuado lo antes posible.

Para identificar en la práctica clínica a los pacientes desnutridos con mayor riesgo de sufrir complicaciones de su enfermedad o de su tratamiento, se propone la valoración nutricional precoz. Esto nos permite distinguir entre pacientes que necesitan terapia nutricional y aquellos que no lo precisan. Los métodos más útiles para hacer la valoración basal del paciente son la historia clínica, la medida del peso y la talla, la valoración subjetiva global y los niveles de albúmina.

Detsky y su grupo⁸ demostraron que el examen clínico del paciente es comparable a cualquier otro método objetivo para valorar el riesgo nutricional. La valoración subjetiva global (VSG) del estado nutricional, desarrollada por ellos, es similar a otros parámetros objetivos de valoración nutricional^{9, 10}, destacando por su sencillez y reproductibilidad con una concordancia interobservador del 91%⁷.

La VSG se basa en hallazgos de la historia clínica y la exploración física, la pérdida de peso, los cambios en la ingesta alimenticia y la observación de pérdida de tejido graso o masa muscular. No hay una puntuación determinada para los aspectos valorados por ser una técnica subjetiva. Los pacientes se clasifican en tres grupos: A, B, C, dependiendo de la calificación global de los datos obtenidos. Los factores que más influyen en esta calificación son la pérdida de peso, la disminución de la ingesta y de la capacidad funcional.

En nuestro estudio, a la valoración global subjetiva hemos añadido la valoración antropométrica, por con-

siderarlo complementario ya que su medida es más precisa. Este trabajo propone estudiar la incidencia de malnutrición en la primera semana de ingreso de los pacientes. El estudio se realizó en algunos hospitales de la zona norte que disponen de unidad de nutrición, para conseguir los siguientes objetivos concretos: 1) conocer la incidencia de malnutrición al ingreso en el hospital; 2) determinar la distribución de malnutrición en relación con dos especialidades clínicas y en los distintos centros hospitalarios; 3) estudiar otros aspectos como son los factores de riesgo asociados, edad, sexo, etc., y 4) mejorar y normalizar la metodología para el estudio de la malnutrición hospitalaria.

Material y métodos

Conocida la eficacia de los programas de investigación sobre la existencia de malnutrición hospitalaria, decidimos realizar un estudio aplicando una encuesta sencilla de VSG¹¹, cuya validez demostró el grupo de Detsky. En nuestro trabajo hemos añadido la valoración de los parámetros antropométricos aunque se ha excluido el cálculo del índice de masa corporal que no se tiene en cuenta en la VSG.

Fue realizado en las unidades de nutrición y dietética de cuatro hospitales de la zona norte del país:

— H. San Agustín (Avilés) con 326 camas disponibles en el año 2000 y un total de ingresos de 14.492, de los cuales 1.627 fueron de cirugía general.

— H. Naval (Ferrol) con 215 camas, 2.868 ingresos totales y 1.300 ingresos de medicina interna.

— H. Juan Canalejo (La Coruña) con 1.147 camas, 41.905 ingresos totales y 6.137 ingresos de medicina interna.

— H. Marqués de Valdecilla (Santander) con 870 camas, 32.125 ingresos totales y 4.706 ingresos de medicina interna.

Se seleccionó como población de estudio a todos los pacientes adultos de cualquier edad, hospitalizados en una unidad clínica correspondiente a una de estas dos áreas clínicas: medicina interna o cirugía general. Únicamente se han incluido los pacientes en los que se ha realizado la valoración nutricional en la primera semana tras su ingreso en el hospital. Cada equipo de nutrición eligió la unidad de su hospital más idónea para las condiciones del estudio, siendo esta la causa de la notable diferencia entre el número de pacientes de medicina interna y de cirugía general. No se realizó seguimiento del estado nutricional durante la estancia hospitalaria.

Los pacientes se clasifican según su diagnóstico principal por grupos de enfermedades siguiendo la clasificación CIE-9^a edición.

La fase de recogida de datos (cumplimentación de las encuestas) se desarrolló durante los meses de diciembre de 1999 a marzo de 2000. En cada centro se encargaron de efectuar la valoración del paciente, enfermeras de las unidades de nutrición y dietética.

En la encuesta de valoración se recogieron datos que se agrupan en 7 apartados:

1. Datos generales del paciente: edad, sexo, servicio, diagnóstico principal, fecha de ingreso y fecha de estudio.

2. Datos antropométricos: talla, peso actual, peso habitual (referido a los últimos seis meses), circunferencia muscular del brazo y pliegue cutáneo del tríceps.

3. Cambios en el peso, especificando si en las dos últimas semanas el paciente pierde o gana peso.

4. Cambios en la ingesta dietética en relación con la ingesta habitual: dieta normal, dieta subóptima, dieta líquida hipocalórica, dieta absoluta.

5. Síntomas gastrointestinales: anorexia, náuseas, vómitos, diarrea.

6. Capacidad funcional: capacidad total, trabajo subóptimo, ambulatorio, encamado.

7. Signos físicos de malnutrición: pérdida de grasa subcutánea, disminución de la masa muscular, edemas, ascitis.

Se realizó revisión de la historia clínica para obtener la información identificativa del enfermo, diagnóstico principal, signos y síntomas de malnutrición, etc. En la entrevista con el paciente se realiza la recogida de datos sobre la ingesta y posterior inspección y obtención de datos antropométricos. En los pacientes encamados la talla se determinó mediante la altura de la rodilla y el peso actual se substituyó por un peso estimado subjetivamente.

La calificación de la VSG se hizo siguiendo los criterios siguientes:

Clase A (normonutrido): pertenecen a este grupo los pacientes con menos del 5% de pérdida de peso, sin cambios importantes en la ingesta, y aquellos con pérdida de más del 5% que presentaron ganancia ponderal reciente y mejora de la ingesta.

Clase B (malnutrición moderada o sospecha de malnutrición): pacientes con pérdida de peso del 5 al 10% que no presentaron ganancia ponderal reciente, con ingesta oral inferior a sus necesidades y pérdida leve de tejido subcutáneo.

Clase C (malnutrición grave): pacientes con pérdida de peso superior al 10%, acompañada de pérdida severa de tejido subcutáneo, de masa muscular y aparición de edemas.

De las 675 encuestas realizadas inicialmente, se excluyeron 25, de ellas 16 por no figurar peso habitual o peso actual-estimado y 9 por faltar otros datos. Otras 30 se eliminaron por haber transcurrido más de 7 días entre la fecha de ingreso y la fecha de la valoración nutricional, por lo que se obtuvo un total de 620 encuestas válidas.

La comparación de variables cualitativas se ha realizado con la prueba de χ^2 . Para la comparación de variables cuantitativas con cualitativas de varias categorías, se ha utilizado análisis de la varianza. La significación estadística se ha considerado para un valor de $p < 0,05$.

Resultados

De los 620 pacientes estudiados, 370 (59,7%) fueron hombres y 250 (40,3%) mujeres. La unidad clínica de medicina interna aportó 460 (74,2%) pacientes y la unidad de cirugía general 160 (25,8%). En la distribución de los pacientes según el diagnóstico principal destacan como más frecuentes las enfermedades del aparato digestivo, enfermedades infecciosas y cardiocirculatorias.

La distribución de los enfermos estudiados por nuestro grupo, según la calificación de la VSG (fig. 1) fue la siguiente: clase A o bien nutrido 383 pacientes (61,8%); clase B o con malnutrición moderada o sospecha de malnutrición, 124 pacientes (20%) y, clase C o con malnutrición grave, 113 pacientes (18,2%).

En cuanto a los datos antropométricos se aplicaron las tablas de Alastrué Vidal¹². Para valores de la circunferencia muscular del brazo (CMB) se encontraron por debajo del percentil 50 un total de 43 (6,9%), de los cuales 37 (86%) eran varones y 6 (14,04%) mujeres. En cuanto a valores del espesor del pliegue cutáneo del músculo tríceps (PCT) estaban por debajo del percentil 50 un total de 426 (68,7%), correspondiendo 247 (58%) a hombres y 179 (42%) a mujeres. Estos datos antropométricos en cada uno de los grupos de la VSG se encuentran descritos en la tabla I.

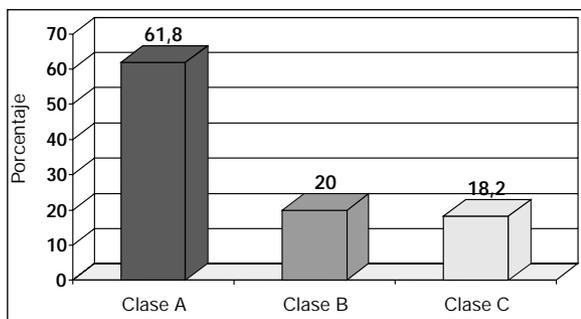


Fig. 1.—Distribución de la valoración subjetiva global en la muestra estudiada.

Tabla I

Valoración subjetiva global. Distribución de los datos antropométricos según percentil 50 calculado para su edad y sexo

	Clase A	Clase B	Clase C
CMB $\geq P_{50}^*$	372 (97,1%)	115 (93%)	148 (76,5%)
CMB $< P_{50}^{**}$	11 (2,9%)	9 (6,8%)	44 (23,5%)
PCT $\geq P_{50}^{\#}$	140 (36,6%)	35 (26,4%)	34 (17,9%)
PCT $< P_{50}^{**}$	243 (63,4%)	89 (73,5%)	158 (82,1%)

* Circunferencia muscular del brazo mayor o igual del percentil 50 para su edad y sexo.

** Circunferencia muscular del brazo menor del percentil 50 para su edad y sexo.

Pliegue cutáneo del tríceps mayor o igual del percentil 50 para su edad y sexo.

** Pliegue cutáneo del tríceps menor del percentil 50 para su edad y sexo.

No hemos encontrado correlación entre los datos obtenidos en la antropometría y la VSG.

De los pacientes estudiados, 239 (38,5%) presentaron una pérdida de peso mayor del 5%, 292 (47,1%) pacientes perdieron menos del 5% de peso y los 89 (14,4%) restantes presentaron incremento ponderal.

La pérdida de peso en medicina interna fue mayor al 5% en 200 pacientes (43,5%) y hubo una pérdida menor del 5% del peso en 188 pacientes (40,9%). En cuanto a cirugía general hubo pérdida superior al 5% del peso en 39 pacientes (24,4%) y la pérdida fue menor del 5% del peso en 104 enfermos (65%). La diferencia entre ambos servicios fue estadísticamente significativa ($p < 0,0001$) en todas las categorías de pérdida de peso. Ganan peso en medicina interna 72 (15,7%) y en cirugía general 17 (10%).

No se objetivó ninguna relación pérdida-ganancia de peso para los distintos grupos de edad.

En lo que respecta a los cambios en la ingesta dietética, la duración de los mismos fue muy variable. La media fue de 8 semanas (DE = 10,07). No hubo modificaciones en la ingesta habitual, en 367 pacientes (59,2%). Hacían una dieta subóptima, por debajo de sus necesidades, 210 (33,9%); 2 pacientes (0,3%) tomaban una dieta líquida completa. Tan sólo ingerían líquidos hipocalóricos 31 pacientes (5%). En ayuno total había 10 enfermos (1,6%).

Los pacientes que referían haber padecido síntomas gastrointestinales durante más de dos semanas, presentaron anorexia 234 (37,7%), náuseas 83 (13,4%), vómitos 66 (10,6%), diarrea 52 (8,4%). Estos síntomas para cada grupo de la VSG se encuentran en la figura 2.

Respecto a la capacidad funcional, presentaban capacidad total 297 pacientes (47,9%), limitación funcional que afectaba su actividad normal 114 (18,3%), 163 pacientes (26,2%) sólo deambulaban y permanecían encamados 46 (7,4%). La duración media fue de

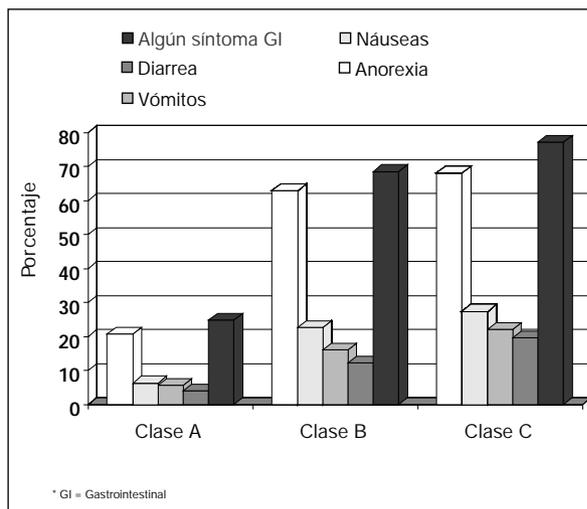


Fig. 2.—Distribución de los síntomas gastrointestinales según la valoración subjetiva global.

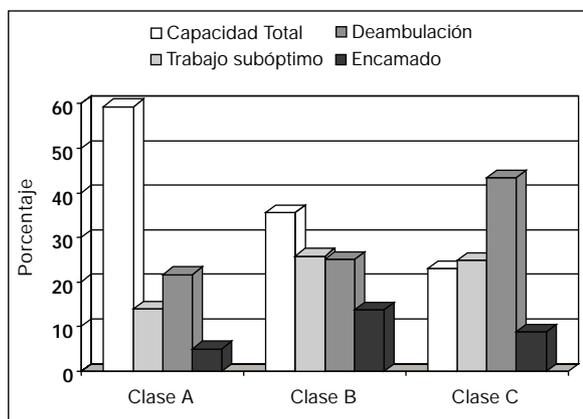


Fig. 3.—Distribución de la capacidad funcional según la valoración subjetiva global.

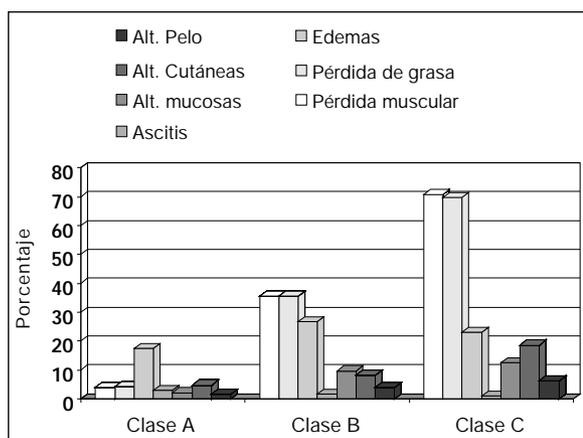


Fig. 4.—Signos y síntomas físicos de desnutrición según la valoración subjetiva global.

11,68 semanas (DE = 23,21). En figura 3 aparecen estas características para los grupos de la VSG.

En lo referente a los signos físicos de malnutrición, se observó pérdida de grasa subcutánea en 139 pacientes (22,4%), disminución de masa muscular en 139 (22,4%). Presentaban edemas 121 (19,5%), ascitis 14 (2,2%), lesiones mucosas 34 (5,4%), lesiones cutáneas 49 (7,9%) y alteraciones en el cabello 18 (6,9%). Una parte de los pacientes que presentaron edemas, tenían una patología renal o cardiocirculatoria de base. La distribución según la VSG se encuentran representados en la figura 4.

La tabla II nos muestra algunas características de los pacientes por grupos de clasificación de VSG como son, la distribución por sexo, edad y servicio médico al que pertenecen.

Por categorías diagnósticas, se observa una gran variedad en las enfermedades asociadas a malnutrición moderada o malnutrición severa, pero en ambas categorías son más frecuentes las enfermedades infecciosas, las enfermedades del aparato circulatorio y las enfermedades del aparato digestivo (tabla III).

Tabla II
Valoración subjetiva global. Distribución por sexo, edad y servicio médico de ingreso

	Clase A n = 383	Clase B n = 124	Clase C n = 113
Sexo			
Hombres	221 (57,7%)	85 (68,5%)	64 (56,6%)
Mujeres	162 (42,3%)	39 (31,5%)	49 (43,4%)
Servicio			
MI*	261 (68,1%)	107 (86,3%)	92 (81,4%)
CG**	122 (31,9%)	17 (13,7%)	21 (18,6%)
Grupo de edad más frecuente	70-79 años	70-79 años	70-89 años

* MI: medicina interna. ** CG: cirugía general.

Tabla III
Valoración subjetiva global. Distribución de los diagnósticos principales en el grupo B (malnutrición moderada o sospecha de malnutrición) y grupo C (malnutrición grave)

Grupo B	%	Grupo C	%
Infeciosas.....	25,8	Infeciosas.....	31,0
Circulatorias.....	18,5	Digestivas.....	15,9
Digestivas.....	18,5	Circulatorias.....	11,5
Estados mal definidos.....	10,5	Respiratorias.....	8,0
Respiratorias.....	8,9	Estados mal definidos.....	11,5
Neoplasia.....	5,6	Neoplasia.....	7,1
Neurológicas.....	4,8	Enf. hematológica.....	3,5
Aparato genitourinario.....	3,2	Enf. genitourinarias.....	3,5
Endocrinas.....	1,6	Endocrinas.....	2,7
Trastornos mentales.....	1,6	Neurológicas.....	2,7
Piel y tejido subcutáneo.....	0,8	Trastornos mentales.....	0,9
		Piel y tejido subcutáneo.....	0,9
		Enf. del tejido muscular.....	0,9

Discusión

La realidad de la desnutrición hospitalaria con una elevada prevalencia de malnutrición entre los pacientes hospitalizados, sigue siendo ignorada, aunque ya en 1974 se comprobó que el 45% de los pacientes ingresados en el servicio de medicina interna y el 54% de cirugía general presentaban algunos signos de desnutrición¹³.

Comparando los resultados obtenidos en nuestro trabajo con los que publicó el grupo de Detsky¹⁰ en 1994 encontramos un 61,8% de pacientes bien nutridos frente al 69% hallado por él; un 20% con malnutrición moderada similar a su 21% y un 18,2% con malnutrición severa que supera al 10% de su trabajo.

Nuestro estudio recoge un porcentaje de malnutrición del 43,2% en medicina interna y del 23,7% en cirugía general, con pequeñas variaciones entre los distintos hospitales. Como factores desencadenantes destacan los trastornos gastrointestinales, en un 72,5% de los pacientes (de los cuales el 65,5% pre-

sentó anorexia) y los cambios en la ingesta dietética en el 40,8%.

Los resultados obtenidos en el área de medicina interna por nuestro grupo, están dentro de las cifras encontradas por Linn en EE.UU. (31-45%)¹⁴; pero superan las de otros estudios como el de Asplund en Suecia (30%)¹⁴ o Willard en EE.UU. (31%)¹⁴, lo que atribuimos a un importante grupo de afectados de VIH+ con deterioro nutricional.

Sin embargo, la tasa de enfermos malnutridos que encontramos en el área de cirugía general es muy inferior al de estudios anteriores como los de Petigrew en Nueva Zelanda (28%)¹⁴, Hill en Inglaterra (25-40%)¹⁴, Custardoy en España (40%)¹⁴, Adrió en España (34-45%)¹², Bristian en EE.UU. (50%)¹², Willcuts en EE.UU. (65%)¹⁴. Esto puede explicarse porque la patología que presentaban nuestros pacientes no era

enfermedades deplecionantes con repercusión en el estado nutricional.

La mayor incidencia de malnutrición en medicina interna está en relación con la edad media alta de la población estudiada; la recogida de datos se llevó a cabo durante los meses de invierno, este año con una dureza especial que afectó a personas de edad elevada con procesos crónicos y problemas nutricionales asociados. Es sabido que los mayores presentan a menudo problemas para alimentarse adecuadamente, lo que implica mayor riesgo de malnutrición y se agrava porque frecuentemente padecen algún otro tipo de patología concomitante.

En cuanto al sexo, correspondió a las mujeres el mayor porcentaje de normonutridas; pero asimismo destaca la malnutrición grave dentro del sexo femenino.

Respecto a otros factores implicados en los estudios sobre desnutrición en los hospitales, se puede conocer una serie de pacientes en riesgo de padecerla,

como ancianos, neoplasias digestivas, fístulas entero-cutáneas, enfermedad inflamatoria intestinal, hepatopatías, síndrome de intestino corto, enteritis post-irradiación, pancreatitis, diabetes, sepsis, cirugía, cáncer, trauma, quemados, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, o cualquier proceso que provoque un aumento de los requerimientos energéticos¹⁴.

En nuestra serie, la población que sufre malnutrición son ancianos, personas afectadas de enfermedades hematológicas, endocrinas (diabetes), genitourinarias (insuficiencia renal crónica), mentales (demencia), infecciosas (síndrome de inmunodeficiencia adquirida), neoplasias avanzadas, respiratorias, circulatorias, neurológicas y digestivas principalmente, sumando un 38% de los pacientes estudiados.

En el presente trabajo, la malnutrición se manifiesta sobre todo con pérdida de peso superior al 5%, quizá más frecuente en medicina interna que en cirugía general; además con limitación para realizar la actividad normal y con pérdida de grasa subcutánea. Son bajas las cifras de lesiones mucosas, alteraciones en la piel y cambios en las características del cabello, que evidencian déficit de micronutrientes.

Ante estos resultados creemos que dada la considerable incidencia de malnutrición detectada al ingreso de los pacientes en el hospital, la valoración subjetiva global debería realizarse sistemáticamente para detectar los enfermos de riesgo y los que precisan soporte nutricional, que en nuestro estudio sería el 38% de la población estudiada.

Aunque la valoración subjetiva global es un método sencillo y seguro en manos expertas, sería necesario simplificar la metodología para que el personal de las Unidades Clínicas pudiera realizarlo sistemáticamente al ingreso del paciente, haciendo incapie en la

necesidad de registros que han de ser incorporados en la historia de enfermería.

Finalmente, esto debería traducirse en una mejora de la calidad asistencial, reduciendo el riesgo de sufrir complicaciones asociadas a la malnutrición.

Referencias

1. Sitges Serra A: Alimentación parenteral. Bases metabólicas y técnicas. Ed. Salvat. Barcelona, 1986.
2. Celaya Pérez S: Nutrición artificial hospitalaria. Zaragoza Ed. Venus Industrias Gráfica. Zaragoza, 1989.
3. McWhirter J y Pennigton CR: Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *Br Med J*, 1994, 308:945-948.
4. Vlaming S, Biehler A, Chattopadhyay S, Jamieson C, Cinlife A y Powell-Tuck J: Nutritional status of patients on admission to acute services of a London teaching hospital. *Proc Nutr Soc*, 1999, 58:119.
5. Roldán JP, Pérez I, Irlas JA y Martín R: Malnutrición en pacientes hospitalizados: estudio prospectivo y aleatorio. *Nutr Hosp*, 1995, X(4):192-198.
6. Prieto MA, García C, Gordón A y cols.: Incidencia de la desnutrición en los servicios quirúrgicos del Hospital Reina Sofía de Córdoba. *Nutr Hosp*, 1996, XI(5):286-290.
7. Bernstein LH, Shaw-Stiffel TA, Schorow M y Brouillette R: Finalcial implications of malnutrition. *Clin Lab Méd*, 1993, 13:491-507.
8. Detsky AS, Mc Laughin JR, Baker JP y cols.: What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr*, 1987, 11:8-13.
9. Baker JP, Detsky AS Wesson DA y cols.: Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. *N Engl J Med*, 1982, 306:969-972.
10. Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA y cols.: Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparison. *J Parenter Enteral Nutr*, 1984, 8:153-159.
11. Detsky AS, Smalley PS y Chang J: Is this patient malnourished? *JAMA*, 1994, 271:54-58.
12. Celaya Pérez S: Guía Práctica de Nutrición Artificial. Ed. Farmacia-Upjon. Zaragoza, 1996.
13. Blackburn GL, Bistrian BR y Maini BS: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parenter Enteral Nutr*, 1977, 1:11.
14. Celaya Pérez S. y cols.: Tratado de Nutrición artificial. Grupo Aula Médica, S.A. Zaragoza, 1998.



**SECCION IBERO-LATINO AMERICANA
XXVII Congreso de ASPEN**

Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral

San Antonio, Texas, EEUU

Martes, 21 de enero de 2003

Ibero-Latin-American Section

XXVII ASPEN Congress

American Society of Parenteral and Enteral Nutrition

San Antonio, Texas, USA

Tuesday, January 21st, 2003

DESIGN OF A SOFTWARE APPLICATION TO ASSIST THE PHYSICIAN ON THE ASSESSMENT OF METABOLIC REQUIREMENTS, PARENTERAL/ENTERAL FORMULATION AND MONITORING OF PATIENTS WITH NUTRITION SUPPORT

Hayakawa-Dávila VC, Ruy-Díaz R JA, Márquez H JC, Montaña E, González F.

Division of Metabolic and Nutritional Support and the Department of Research Design and Analysis from the "Dr. Manuel Gea González" General Hospital (SS). Mexico, D.F. Department of Nutrition and Metabolism from the Anahuac University. School of Medicine. Mexico, D.F.

Like most hospitals with an advanced nutritional support clinic, the "Dr. Manuel Gea González" General Hospital, attends a high volume of patients whom require continuous attention and close monitoring. This translates into a great expenditure of time and effort from the nutritional support team. In order to improve the quality and efficiency of our attention, we developed several tools that evolved up to the design of a software application. This program is capable of creating a database for capturing patient's ID and anthropometric data, laboratory test results, nutrition and calorimetric parameters. It presents some of the most significant empirical formulas for the estimation of rest energy expenditure and hydro-electrolytic needs. The software is capable of making all those time consuming calculations for prescription and compounding of the parenteral nutrition orders. As well, it offers a wide variety of enteral commercial products. Shows graphically and objectively, the evolution of the most representative nutritional and laboratory parameters, for the on going assessment of the metabolic and nutritional status and for surveillance and early detection of complications.

It is important to emphasize that this Software is intended for qualified personnel. It does not in any way substitute the physician's criteria. It does not indicate what patients require metabolic or nutritional support, the kind of support or the administration route.

EFFECTIVENESS OF A CLINICAL PRACTICE GUIDELINE (CPG) ON THE USE OF PARENTERAL NUTRITION (PN) AT A TERTIARY CARE PEDIATRIC HOSPITAL

Duggan Ch, Rizzo C, Cooper A, Klavon S, Fuchs V, Gura K, Richardson D, Collier S, Lo C.

Department of Gastroenterology and Nutrition. The Children's Hospital, Boston.

Objective: To determine the effectiveness of a clinical practice guideline (CPG) on the use of parenteral nutrition (PN) at a tertiary care pediatric hospital.

Methods: Review of prospectively collected data on hospital-wide PN use two years before and five years after the establishment of the CPG. Effectiveness of the CPG was measured as the percentage of PN courses lasting less than 5 days, as well as the number of PN starts per 1000 patient days.

Results: During the study period, 5,745 PN courses were administered. The mean (SD) number of PN starts per 1000 inpatient days was 8.86 (0.78) before the CPG and 9.54 (2.49) afterwards ($p = 0.28$). The percentage courses of PN lasting for fewer than 5 days declined from 26.3% before the CPG to 18.4% afterwards [OR: 0.63 (0.55-0.72); $p < 0.0001$]. A multivariate model confirmed that the rate of short-term PN starts declined after the CPG was issued. The mean (SD) number of PN courses shorter than 5 days in the two years before the CPG was 2.33 (0.42) per 1000 patient days versus 1.75 (0.45) in the 5 years after the CPG was instituted ($p = 0.005$), a 25% decline. The services with the highest volume of PN use (surgery, cardiology, hematology/oncology) showed the most significant decreases in short-term PN use, while those that had the smaller volume of PN starts had less significant decreases (intensive care units, medical subspecialties, general pediatrics).

Conclusions: In a large pediatric tertiary care hospital, a CPG was successfully deployed. The introduction of the CPG was associated with no overall change in PN use, but the occurrence of short-term use of PN (less than 5 days duration) declined by 25%. CPGs can favorably affect the utilization rates of parenteral nutrition.

CUANTIFICACIÓN DIETÉTICA: UN INSTRUMENTO VÁLIDO PARA IDENTIFICAR PACIENTES EN RIESGO DE DESNUTRICIÓN

Araujo KCG, Carvallho D, Brito P, Alvares JB, Maia FRF, Fonseca IK, Guimarães, Matos LC, Cabral EB, Correia MITD.

El estado nutricional de pacientes hospitalizados es importante para determinar el suceso de la evolución y la calidad de vida de estos enfermos. El hecho que el paciente tenga la vía oral liberada no significa que esté comiendo lo que en verdad necesita.

Objetivo: Evaluar la ingesta de nutrientes de pacientes en riesgo de desnutrición, con la alimentación por la boca liberada.

Método: Estudio observacional analítico. Fueron evaluados 194 pacientes, a través de la técnica de recordatorio de 24 horas, seguidos por más de 2 días. El cálculo de las necesidades nutricionales de estos enfermos fue de 25-30 kcal/kg/peso actual y de 1,0-1,3 g/kg de proteínas/día, de acuerdo con la enfermedad del paciente. El 5,2% de los pacientes también estaban recibiendo nutrición enteral y 41,1% tuvieron prescritos suplementos hipercalóricos y hiperproteicos, dos a tres veces al día (contenido de 600 a 1.050 kcal/día y 24 a 54 g de proteínas/día). El 53,7% no recibió ningún suplemento nutricional, solamente la dieta prescrita por el médico. El análisis estadístico fue hecho a través de la prueba de variancia de Kruskal-Wallis.

Resultados: La edad promedio fue de 56,6 ± 19,2 años (11 a 95 años), con 52,1% de sexo masculino. En 60,8% la dieta prescrita fue libre/blanda; 11,9% dieta especial (diabetes, fallo renal, hipo sódica) y 27,3% dieta pastosa/líquida completa. El promedio de la ingesta diaria fue de 67,5 ± 33,6% en relación con los cálculos nutricionales de calorías y 74,4 ± 33,6% de proteínas. Todavía, en el 25% de los enfermos la ingesta fue inferior al 50% del valor nutricional calculado y apenas el 25% de los pacientes recibieron más de 81,5% de las calorías y 103% de las proteínas estimadas ($p < 0,05$). No hubo diferencia estadística entre la ingesta de nutrientes de acuerdo con el tipo de dieta consumida (libre x pastosa x especial).

Conclusión: A través de la vigilancia dietética se pudo identificar que hasta uno 50% de los enfermos no logra alcanzar las necesidades nutricionales calculadas, aun que algunos estaban en uso de suplementos nutricionales. Sin embargo, estos pacientes deben entonces recibir nutrición enteral.

¿ES NECESARIO RETIRAR LOS LÁCTEOS DE LA DIETA EN LOS BROTES DE ACTIVIDAD DE LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL?

Maurer A, Doménech E, Rosinach M, García-Planella E, Bernal I, Cabré E, Gassull MA.

Servicio de Aparato Digestivo. Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona. Barcelona. España.

Introducción: La retirada de los lácteos de la dieta durante los brotes de actividad de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) es una medida terapéutica habitual, a pesar de no existir base científica para justificarla. Por otra parte, se ha demostrado un aumento en la incidencia de alteraciones del metabolismo óseo de los pacientes con EII respecto a la población general, que podría agravarse por un aporte dietético inadecuado de calcio.

Objetivos: Evaluar la incidencia de malabsorción e intolerancia a productos lácteos en pacientes afectados de EII en brote de actividad.

Pacientes y métodos: En 22 pacientes con EII activa (12 CU/10 EC) y 18 controles sanos, se practicó un test de aliento de H₂ tras ingestión de 240 ml de leche entera (contenido de 12 g de lactosa) para valorar la malabsorción (según valores de H₂ espirado) e intolerancia (según cuestionario) a la leche. Los pacientes con malabsorción o intolerancia repitieron la misma prueba tras la ingestión de 250 g de yogur (equivalente a 240 ml de leche en cuanto a contenido de lactosa). En caso de producción excesiva y precoz de H₂, se practicó test de aliento con glucosa para descartar sobrecrecimiento bacteriano; asimismo en caso de producción anormalmente baja de H₂ se practicó test de aliento con lactulosa para descartar déficit de producción de H₂. Por último, se realizó una encuesta sobre el consumo de productos lácteos antes y después del diagnóstico de EII. Se excluyeron los sujetos con consumo reciente de antibióticos, laxantes, enemas, antidiarreicos, y aquellos con HDA o sospecha de estenosis intestinal.

Resultados: 6 pacientes (27,3%) y 9 controles (50%) presentaron malabsorción o intolerancia a la leche, solamente un paciente malabsorbió e intoleró el yogur y ningún sujeto sano. No se evidenció ningún caso de sobrecrecimiento bacteriano y en 4 pacientes y un control sano se evidenció déficit en la producción de H₂. Todos los pacientes consumían lácteos antes del diagnóstico de EII, pero el 36,4% los abandonaron después del mismo. El motivo de la restricción de lácteos fue por prescripción facultativa (73,3%) o por actitud voluntaria (9%).

Conclusiones: La mayoría de pacientes con EII activa no presenta malabsorción o intolerancia a los lácteos. Aquellos con intolerancia/malabsorción a la leche, toleran y no malabsorben el yogur. Dada la importancia de un aporte dietético adecuado de calcio en estos pacientes, la restricción sistemática de lácteos de la dieta durante los brotes de actividad de la EII es una medida innecesaria y contraproducente.

GLUTAMINA Y SUS EFECTOS EN EL PACIENTE SÉPTICO POSQUIRÚRGICO

García V, Baptista G, Sosa B, Sánchez A, Sánchez R.

Objetivo: Conocer los efectos de la glutamina en pacientes sépticos posquirúrgicos, atendidos en el Hospital Universitario de Caracas entre junio-septiembre 2001.

Métodos: Estudio clínico prospectivo, controlado, ciego, al azar. Se incluyeron cincuenta pacientes, clasificados según score APACHE II. El grupo de estudio conformado por 25 pacientes recibió glutamina (0,5 g/kg) durante 10 días; el grupo control tuvo 25 pacientes y no recibió suplementación. Ambos grupos recibieron soporte nutricional con aporte isocalórico e isonitrogenado. Se determinó leucocitos, linfocitos, neutrófilos, proteínas totales y fraccionadas, el primer, quinto y décimo día. Se midió frecuencia cardíaca, respiratoria y temperatura durante este período.

Resultados: Los grupos fueron comparables en edad, sexo, estado nutricional y grado de severidad. La ruta de alimentación en ambos grupos fue la vía parenteral en un 97,83%. En el grupo de estudio las frecuencias cardíaca y respiratoria, y la temperatura disminuyeron de manera significativa ($p < 0,05$) al décimo día, y con respecto al grupo control. El conteo de leucocitos y neutrófilos disminuyó significativamente ($p < 0,05$) y los linfocitos aumentaron al décimo día posterior a la suplementación. No hubo diferencia significativa en las concentraciones de proteínas totales entre ambos grupos. La albúmina aumentó de manera significativa ($p < 0,05$), mientras que las globulinas disminuyeron al décimo día al compararlas entre grupos.

Conclusiones: La suplementación con glutamina en pacientes sépticos posquirúrgicos mejora la respuesta inflamatoria, el número y función de las células inmunes y el metabolismo proteico.

Palabras claves: Glutamina. Sepsis. Respuesta inflamatoria.

PRESCRIPCIÓN EXACTA DE NUTRICIÓN ENTERAL EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CÁNCER GASTROINTESTINAL

Kehr J, Castillo Nut L, Morales B, Ridemann K, Campano M.

Hospitales: San Juan de Dios. Universidad Católica. Dipreca y Mutual de Seguridad. Santiago de Chile.

El objetivo del estudio fue determinar la prescripción exacta de nutrición enteral en pacientes postoperados de cáncer gastrointestinal.

Material y métodos: Se analizó el porcentaje de pérdida de NE en el hospital A, midiendo los volúmenes residuales de NE en 40 indicaciones de NE. La NE fue administrada a horario continuo por bomba de infusión. Además, se analizó la composición química (análisis de humedad, proteínas, grasas y minerales) de NE, elaboradas con polvo diluido a una concentración de 1 cal/ml y de NE lista para usar en 24 muestras de 4 hospitales (hospitales A, B, C y D) La NE fue elaborada de acuerdo a los protocolos de cada hospital y comparadas con sus respectivos estándares de composición. Los análisis químicos fueron realizados en un centro independiente de los hospitales. Las muestras fueron congeladas a -70 grados. Los resultados se expresan como el porcentaje de diferencia que existe entre los determinaciones de laboratorio y los valores descritos en los productos.

Resultados: El porcentaje de pérdida de NE en 40 indicaciones de pacientes oncológicos fue 7%. La tabla muestra la relación entre los determinaciones de proteínas, grasas y humedad de NE en polvo (P) y lista para usar (L) y los valores descritos en NE polvo Pd y lista para usar (Ld).

Hospital	Proteínas P/Pd (%)	Proteínas L/Ld (%)	Grasas P/Pd (%)	Grasas L/Ld (%)	Humedad (g/100)	Humedad (g/100 ml)
A	-3,1	0	14,86	7,8	85,0	83,8
B	20,5	0	-5,31	-1,84	84,2	84,7
C	-2,13	0	4,03	3,17	85,8	84,5
D	19,63	0	2,26	0	80,1	83,3
Promedio	5,7	0	2,77	0	83,7	84,1

Conclusiones: Los valores obtenidos para proteínas y grasas con NE en polvo variaron en todos los hospitales, lo que indica que las técnicas de elaboración no son similares, a diferencia, el uso de NE lista para usar determinó valores generalmente similares para hospitales. El ajuste de la indicación de NE debe considerar el porcentaje de pérdida durante la administración de NE y el tipo de NE a usar. En el presente estudio, la prescripción con NE (L) para el hospital A se debe aumentar en un 7%, en el caso de NE (P), se debe ajustar además considerando los valores de los análisis químicos. Para el mismo hospital A, la prescripción exacta debe considerar: 7% + 3% por pérdidas de proteínas (10%).

EL ROL DEL FONOAUDIÓLOGO EN EL EQUIPO DE TERAPIA NUTRICIONAL

Correia MITD.

La nutrición oral debe de ser la ruta preferencial de alimentación. Todavía algunos pacientes presentan disturbios de deglución (disfagia) que los colocan en riesgo de aspiración y de todas las complicaciones relacionadas con esta intercurencia. Los enfermos con enfermedades neurológicas y de orofaringe, o aquellos en largo tiempo de ventilación mecánica son los que presentan riesgo más elevado. Luego es muy importante que el acto de deglución sea evaluado por profesional experto, en el caso el terapeuta de la voz, antes que estos pacientes inicien la alimentación por la boca, después de ayuno prolongado o en nutrición enteral por sonda.

Objetivo: Evaluar el grado de disfagia en pacientes liberados para alimentación oral por el médico asistente.

Método: Los pacientes fueron evaluados antes del inicio de la nutrición oral por fonoaudiólogos. La evaluación consistió en: 1) observación de las condiciones generales del paciente como el estado cognitivo, cuadro respiratorio y habilidad motora; 2) aspectos específicos, tales como la realización de praxias orofaciales y presencia o no de deglución automática y/o voluntaria de saliva, y 3) evaluación funcional de deglución, con oferta de alimentos en pequeña cantidad, en las consistencias pastosa y/o líquida, observándose la fase voluntaria (captación del alimento, preparación del bolo alimentar y su propulsión para la orofaringe), activación del reflejo de deglución y posibles signos de penetración laríngea, tales como, tos, retraso en la activación de deglución, auscultación cervical ruidosa, escape prematuro de alimento para la orofaringe, alteración de la calidad vocal y disnea.

Resultados: 142 pacientes fueron evaluados. En 72,5% la dieta oral fue totalmente contraindicada, con 40% indicada la sonda nasointestinal, 31% gastrostomía, 24% sonda nasointestinal y terapia de deglución, 4% no aceptaron ninguna de las sugerencias y en 1% indicada la yeyunostomía. En aquellos con la vía oral liberada, 52% se contraindicó líquidos finos, 23,5% se les permitió recibir dieta líquido/pastosa, en 10% dieta pastosa gruesa, 10% dieta pastosa fina y solamente en 4,5% se le prescribió dieta libre.

Conclusión: Creemos que la evaluación de estos pacientes pueda haber disminuido el riesgo de aspiración ya que en la mayor parte de ellos se contra indico la vía oral. Caso la evaluación no hubiera sido hecha, probablemente los pacientes tendrían recibido algún alimento, favoreciendo el riesgo de aspiración. Así es que indicamos la actividad del terapeuta de voz como miembro integrante e importante del trabajo conjunto del equipo de terapia nutricional.

PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y EFECTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN Y DISPENSACIÓN DE MEZCLAS DE NPT: APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Alaluf MG, Menéndez AM, Montemerlo H, Russi F, Martins G.

Objetivo: El objetivo de este trabajo fue evaluar, en un Centro de Fraccionamiento de Soluciones Nutricionales Intravenosas, la efectividad en el uso de un Sistema de Gestión de la Calidad. Los aspectos seleccionados fueron: prevención de errores de medicación y/o efectos adversos en pacientes hospitalizados o con internación domiciliaria que requieren terapia nutricional y satisfacción y calidad percibida por los usuarios.

Marco conceptual: El incremento del uso terapéutico de mezclas de nutrición parenteral en pacientes neonatos, pediátricos y adultos ha obligado a la revisión de los procesos de prescripción, elaboración y dispensación de las fórmulas. Estas mezclas intravenosas representan un riesgo potencial, ya que se administran a los pacientes en el torrente sanguíneo, inmediatamente después de ser elaboradas. La intervención preventiva de los farmacéuticos del Centro de Elaboración de NPT puede evitar los siguientes riesgos: errores en la dosis, tipo de medicamento/nutriente, posibles contaminaciones en la elaboración y ausencia o inadecuada información al paciente.

Material y método: Indicadores de gestión en procesos de elaboración definidos, relacionados con los riesgos más frecuentes, dentro del sistema de gestión de la calidad de acuerdo a normas ISO 9000 implementado en el Centro de Elaboración de Nutrición Parenteral.

Se definieron los criterios de evaluación y el nivel estándar deseado dentro de los procesos de elaboración:

1. Criterio: Prevenir los errores de formulación y/o interacciones de medicamento-nutriente < del 90% de las prescripciones por institución. *Indicador* seleccionado: % de consultas sobre fórmulas o interacciones medicamento-nutriente (intervenciones farmacéuticas)/total de prescripciones por institución en el período medido.
2. Criterio: Disminuir la probabilidad de contaminaciones a < del 0,05% del total de mezclas de NPT elaboradas por año. *Indicador* % de contaminaciones detectadas/total de mezclas de NPT elaboradas por año.
3. Criterio: Medir la satisfacción y calidad percibida por los usuarios del servicio a través de muestreo por encuestas periódicas: 90% de los resultados (tele-marketing) de usuarios del servicio igual ó superior a "muy bueno". *Indicador:* % de encuestas con valoración "muy bueno o excelente"/total de encuestas de la muestra.

Resultados de evaluaciones de prioridades y calidad percibida del servicio desde la perspectiva del usuario.

Resultados: 1. Sobre un total de 134 instituciones activas en el período comprendido entre 01/06/02 al 30/09/02 se registraron 80 intervenciones farmacéuticas en consultas espontáneas por iniciativa del usuario que representan un 1,4% del total de NPT pediátricas y adultas elaboradas (5.641 preparaciones). 2. Sobre un total de 20.551 de preparaciones se detectó un porcentaje de contaminaciones del 0,02% (estándar < del 0,05%). Período medido de 09/01 a 09/02. 3. Sobre un total de 35 encuestas realizadas por tele-marketing se corrobora una satisfacción por encima del estándar deseado (90% igual o superior a "muy bueno"). Se evaluaron aspectos relacionados con las áreas de laboratorio (95%), y distribución (89%).

Principal dimensión de calidad percibida desde la perspectiva de los profesionales de la salud: capacitación y difusión del uso del NPT en neonatología y manejo de cuidados en enfermería para la administración de mezclas.

Desde la perspectiva de los usuarios/pacientes o familiar involucrado: información y capacitación acerca de la terapia nutricional.

Conclusión: El seguimiento de los indicadores propios del sistema de gestión de la calidad permiten detectar en forma precoz la desviaciones en el desempeño de los procesos normatizados, corregirlas e introducir los cambios para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad. Constituyen, además, una importante fuente de realimentación interna y de los resultados deseados en los pacientes sometidos a terapia nutricional quienes demandan mayor información y capacitación en el aspecto nutricional del tratamiento, se incorpora de esta manera al usuario al Sistema de Gestión de la Calidad.

MANEJO INTEGRAL DEL SÍNDROME DE INTESTINO CORTO

Arenas Márquez H, González Ojeda A, Anaya Prado R, Maurer Pons A, Castillo Torres V, Tejada Jiménez S, López Rodríguez A.

Cirugía y Nutrición Especializada. Guadalajara, Jalisco.

Introducción: El síndrome de intestino corto es una entidad que pone en riesgo el estado nutricional y la salud. Requiere nutrición parenteral total (NPT) a largo plazo y un manejo dietético cuidadoso para ofrecer calidad de vida de estos pacientes.

Objetivo: Presentar el caso de una paciente femenina de 47 años de edad sometida a resección intestinal masiva con un intestino remanente de 40 cm de yeyuno y que presentó como complicación absorción intestinal deficiente por reducción significativa de la superficie de absorción.

Resultado: Manejo inicia con NPT y análogos de somatostatina a razón de 1,5 g de proteína y 30 cal/kg/día por 40 días. Pese a tolerar vía oral, fue imposible suprimir el apoyo endovenoso por reaparición de diarrea profusa y pérdida ponderal. Tres meses después se reevalúa el caso por nosotros mediante colonoscopia ya que se desconocían detalles de la primera intervención. Se encontró anastomosis yeyuno a colon ascendente en sentido latero-lateral con gran asa ciega de yeyuno y válvula íleocecal íntegra con 3 cm de íleon permeable y sano. Ante la presencia de válvula íleocecal se procedió a preparar con NPT preoperatoria y proceder reinstalación fisiológica del aparato digestivo integrando a la superficie absorbente el asa ciega, desmantelando la anastomosis yeyuno-ileal término-terminal, colecistectomía y apendicectomía. Recibió NPT continua, luego cíclica y al unísono dieta blanda alta en fibra y complemento peptídico, logrando retirar NPT, mantener peso estable y solo 4 a 5 evacuaciones diarias con 40 cm de intestino y válvula íleocecal integrada al tránsito digestivo. Es importante mencionar que la mayor parte del tiempo la paciente fue manejada con NPT domiciliaria sin ninguna complicación.

Conclusión: Ante la resección masiva de intestino, deben mantenerse las estructuras que favorecen un adecuado tránsito digestivo. La NPT domiciliaria u hospitalaria es indispensable para el manejo agudo y crónico en tanto se establezca la adaptación a la reducida superficie absorbente. El buen manejo del acceso endovenoso impide la aparición de infecciones relacionadas a NPT como aconteció en este caso.

APOYO NUTRICIO EN EL ABDOMEN ABIERTO CONTENIDO. UNA BUENA COMBINACIÓN PARA DISMINUIR LA MORBI-MORTALIDAD EN LA INFECCIÓN INTRABDOMINAL GRAVE

Arenas Márquez H, González Ojeda A, Anaya Prado R, Arenas Moya D, Maurer Pons A, Castillo Torres V, Tejada Jiménez S, López Rodríguez A.

Cirugía y Nutrición Especializada. Guadalajara, Jalisco.

Introducción: El manejo de la infección intraabdominal grave requiere de cinco pasos fundamentales para disminuir la morbi-mortalidad: El control de la fuente de infección. El lavado de la cavidad. La prevención o manejo del síndrome de compartimiento abdominal. La reoperación programada para el manejo de la infección residual recurrente. El apoyo nutricional oportuno.

Objetivo: Presentar nuestra experiencia del manejo de la infección intraabdominal grave.

Resultado: Serie de casos de 33 pacientes tratados prospectivo durante 2 años con edad promedio de 49 y un rango de 14 a 72 años de edad. La indicación del abdomen abierto fue en 28 pacientes como reoperación y en 5 pacientes como cirugía primaria. La albúmina inicial promedio fue de 1,76 g/dl.

Los 33 casos recibieron nutrición parenteral total por un promedio de 28 días. En 19 casos se dejó acceso enteral transoperatorio a través del cual se dio nutrición enteral por un promedio de 12 días de UCI y 30 días de estancia hospitalaria total. Se presentó una fístula enterocutánea como complicación del abdomen abierto. La reconstrucción de la pared abdominal se ha realizado en 14 casos después de 4 meses. No hubo mortalidad.

Conclusión: El manejo del abdomen abierto bajo un estricto protocolo conducido por el mismo grupo quirúrgico es una excelente alternativa para el manejo de la infección intraabdominal grave. El apoyo nutricional oportuno desempeña un papel fundamental en el control de este padecimiento.

Crítica de libros

Dietética aplicada a la práctica clínica

D. A. de Luis, R. Aller y O. Izaola
216 páginas
Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial
Universidad de Valladolid
Año de edición 2002
ISBN: 84-8448-189-1

En la sociedad de consumo donde nos movemos, la nutrición se ha convertido en uno de los puntos de referencia de los ciudadanos. Sin duda, gran parte de nuestro tiempo recibimos un aluvión de información sobre este tema y en muchos casos sin ningún rigor científico. De manera más concreta, en el área de conocimiento donde trabajamos, como es la salud, la nutrición es una piedra angular que afecta cualquier proceso que estemos diagnosticando, tratando o previniendo. Un ejemplo, el tratamiento nutricional, aparece en el primer párrafo en la orden de tratamiento de cualquier paciente que tengamos ingresado. La

dieta en estos casos no sólo tiene un componente objetivo-nutricional, sino que también posee un componente abstracto-hedónico, de satisfacción para el paciente.

Este trabajo intenta de una manera concisa y con ejemplos de dietas en diferentes situaciones, mostrar las amplias posibilidades terapéuticas de la dieta, en sus diferentes vertientes, como son modificaciones de la textura, así como de la cantidad de macronutrientes y/o micronutrientes. Esperamos que sea de utilidad para todos los profesionales de la salud en su práctica diaria frente al paciente.

NOTICIAS • NOTICIAS • NOTICIAS

IX CONGRESO LATINOAMERICANO DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL

**III CONFERENCIA
CENTROAMERICANA
Y DEL CARIBE DE NUTRICIÓN
PARENTERAL**

**II CONGRESO
CUBANO
DE NUTRICIÓN CLÍNICA**

La Nutrición en el Siglo XXI
23 al 27 de junio del 2003
Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba

Información adicional

penie@infomed.sld.cu
zosima@palco.cu
www.complejopalco.com

www.loseventos.cu/felanpe2003
Sito web de FELANPE:
www.felanpe.org