



# EPOC Y DESNUTRICION. RESULTADOS DE UN PROTOCOLO

L.M. ENTRENAS COSTA, F. SANTOS LUNA, L. MUÑOZ CABRERA, J. MUÑOZ ALGUACIL y A. COSANO POVEDANO

Servicio de Neumología. Hospital Regional Reina Sofía. Córdoba.

Se estudian 35 pacientes diagnosticados de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e ingresados por causas inherentes a su broncopatía con un protocolo de evaluación nutricional. El 88 % de los enfermos mostró algún déficit. El marasmo fue la malnutrición más frecuentemente hallada (71 %). Los parámetros nutricionales más fiables fueron el índice de creatinina/talla (ICT), el pliegue cutáneo tricótipal (PCT), la circunferencia media muscular braquial (CMMB) y la circunferencia media braquial (CMB). Se encontró correlación entre parámetros antropométricos estimativos de la masa muscular (CMMB y CMB) y la capacidad vital forzada (FVC) y PaCO<sub>2</sub> ( $p < 0,05$ ) como índices de función pulmonar. Se discute la interacción desnutrición-insuficiencia respiratoria, valorándose la utilidad de cada parámetro en nuestro caso.

*Arch Bronconeumol 1987; 23:60-64.*

## COPD and malnutrition. Results of a study protocol

Thirty five patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) admitted to hospital due to several reasons related to COPD were studied using a nutritional assessment protocol. At least one nutritional deficiency was found in 88 % of the patients. Marasmus was the most common form of malnutrition among our patients (71 %). The most reliable nutritional parameters were the creatinine/height ratio (ICT), the tricipital cutaneous fold (PCT), the mean brachial muscular perimeter (CMMB) and the mean brachial perimeter (CMB). A correlation was found between anthropometric parameters related to muscular mass (CMMB and CMB) and forced vital capacity (FVC) and PaCO<sub>2</sub> ( $p < 0.05$ ) as pulmonary function indexes. The malnutrition-respiratory failure interaction is discussed while assessing the usefulness of every parameter used in our study.

## Introducción

El conocimiento intuitivo que los clínicos habían tenido durante mucho tiempo sobre la existencia de una desnutrición en el enfermo con insuficiencia respiratoria crónica se ha visto corroborado en los últimos años con la aparición de una serie de trabajos indicativos de que existe un descenso ponderal, como reflejo de una malnutrición latente o manifiesta, en el 40-70 % de la población con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) siendo más acusado en los pacientes con fallo respiratorio que necesitan hospitalización<sup>1-5</sup>. Este aspecto del enfermo con EPOC ha recibido poca atención en nuestro país. Por otra parte, está bien establecido que la malnutrición induce un deterioro de la función muscular y, en consecuencia, reduce la capacidad para mantener niveles adecuados de ventilación. Además, los enfermos con mayores déficits nutricionales están predispuestos al fallo respiratorio. Todavía se desconoce si estos cambios son consecuencia o contribución al mal estado clínico. Si

realmente tuvieran un efecto deletéreo sobre la condición clínica, su detección precoz e intervención terapéutica prevenirían ulteriores complicaciones.

El objetivo del presente trabajo es valorar si existe desnutrición en nuestros enfermos con EPOC, su tipo y grado, determinar qué parámetros nutricionales son más útiles en la evaluación de estos pacientes y comprobar si existe relación entre desnutrición y situación funcional respiratoria.

## Material y métodos

Durante los meses de noviembre 85 a enero 86 se han estudiado prospectivamente los enfermos ingresados en nuestro Servicio de Neumología. Eran incluidos en el protocolo de evaluación nutricional si cumplían criterios clínicos, radiológicos, fisiopatológicos, electrocardiográficos y analíticos de EPOC tipo enfisema o mixta<sup>6</sup> y si el ingreso era debido a problema inherente a su broncopatía, fundamentalmente situaciones de descompensación secundaria a procesos infecciosos y/o espásticos de las vías respiratorias. Fueron excluidos del estudio si presentaban otra causa conocida capaz de alterar de forma negativa el estado nutricional: neoplasia, hepatopatía, cardiopatía primaria avanzada, nefropatía, enfermedad endocrino-metabólica o intervención quirúrgica en los seis meses previos.

Recibido el 2-4-86 y aceptado el 27-10-86.



**TABLA I**  
**Estado funcional al ingreso**

pH: 7.370 ± 0.001	FVC: 60.57 ± 25.75
PaCO <sub>2</sub> : 46.26 ± 16.64	FEV 1: 35.29 ± 22.19
PaO <sub>2</sub> : 59.18 ± 15.40	FEV 1 %: 48.89 ± 15.91

Gasometría expresada como  $\bar{X} \pm SD$ . Parámetros espirométricos expresados como % del predicho  $\pm SD$ .

Los criterios de inclusión fueron cumplidos por 35 enfermos todos varones con historia de hábito tabáquico y edad media 59,46 ± 9,16 años ( $\bar{x} \pm SD$ ) a los que se les realizó historia clínica y exploración física, radiografía de tórax en dos proyecciones, electrocardiograma, hematemetría completa, bioquímica elemental de sangre incluyendo enzimas, espirometría simple con espirómetro seco y gasometría arterial.

La evaluación del estado nutricional se llevó a cabo en los primeros 5 días de hospitalización para obviar en lo posible los efectos negativos de la estancia hospitalaria sobre la nutrición<sup>7</sup>. Básicamente era una modificación del propuesto por la Scott and White Clinic<sup>8</sup> y puede dividirse en:

**Parámetros antropométricos:**

Peso corriente (PC) y talla obtenidos por báscula y reglilla graduada. Peso ideal (PI) calculado en tablas estándar según la talla. Porcentaje del peso ideal (% PI), según la fórmula % PI = PC × 100/PI. Pliegue cutáneo tricipital (PCT) medido con lipocalibre de presión continua. Circunferencia media braquial (CMB) medida con cinta métrica en el punto medio olécranon-acromion. Circunferencia media muscular braquial (CMMB) según la fórmula CMMB = CMB - (0,314 × PCT).

**Parámetros analíticos:**

Excreción urinaria de creatinina en 24 horas. Debido a su variabilidad<sup>9</sup> se consideró el valor promedio de tres determinaciones obtenidas en días consecutivos<sup>10</sup>. Relacionando la cifra obtenida con la «esperada» para un adulto normal de la misma edad y sexo se obtiene el índice de creatinina/talla (ICT)<sup>10</sup>. Albúmina, cuantificada por proteinograma. Transferrina, medida por inmunodifusión radial.

**Parámetros estimativos de la competencia inmune:**

Linfocitos totales, derivados de la fórmula: linfocitos totales = total leucocitos × % linfocitos.

Análisis de resultados con estadístico «Z» de la distribución normal, «t» de Student y coeficiente de correlación «r» de Pearson.

## Resultados

La gasometría arterial al ingreso mostraba globalmente una hipoxemia leve a moderada con ligero aumento de la PaCO<sub>2</sub>. En la espirometría

**TABLA III**  
**Fiabilidad de parámetros**

Parámetro	Banda porcentual verdadera	
	Cuota inferior	Cuota superior
% PI	12 %	47 %
PCT	36 %	76 %
CMB	29 %	69 %
CMMB	34 %	74 %
ICT	46 %	85 %
Albúmina	20 %	59 %
Transferrina	18 %	56 %

practicada existía un síndrome obstructivo moderado a severo registrándose sólo en cuatro enfermos mejoría de parámetros tras la administración de broncodilatadores (tabla I).

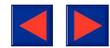
Los resultados de la evaluación nutricional, detallados por parámetro considerado, se recogen en la tabla II. Siguiendo los criterios de Newmark<sup>8</sup> se ha clasificado el grado de desnutrición para cada parámetro en leve, moderado o severo, según sea del 90, 60-90 o menor del 60 % teórico calculado éste en tablas estándar. Conocidos los porcentajes de enfermos que, enfrentados con los valores teóricos, no alcanzaron más del 90 % de normalidad en cada parámetro observado, se evaluó la fiabilidad de los porcentajes con un riesgo de error del 1 %. Por fiabilidad debe entenderse la banda porcentual donde presumiblemente, y con un nivel de confianza del 99 %, se encuentra la verdadera proporción de sujetos que se alejan de la normalidad. Para el estudio se empleó el análisis del estadístico «Z» de la distribución normal. Los resultados para cada parámetro, expresando la banda porcentual verdadera, se reflejan en la tabla III.

En la tabla II, en las columnas de normales y patológicos se reseña el valor medio para cada parámetro. La diferencia entre las medias de los valores normales y los patológicos, para cada parámetro, fue siempre significativa ( $p < 0,001$ ).

**TABLA II**  
**Estado nutricional**

Parámetro	Normales > 90 %			Leve 90 %		Moderada 60-90 %		Grave < 60 %		Total patológicos			p
	N	%	$\bar{x}$	N	%	N	%	N	%	N	%	$\bar{x}$	
% PI	26	74	115	—	—	9	26	—	—	9	26	81	< 0.001
PCT	15	43	15	—	—	12	34	8	23	20	57	8	< 0.001
CMB	18	51	28	—	—	17	49	—	—	17	49	23	< 0.001
CMMB	16	46	24	—	—	19	54	—	—	19	54	21	< 0.001
ICT	10	31	112	—	—	11	34	11	34	22	69	63	< 0.001
ALB	22	63	4	10	29	3	8	—	—	13	37	3	< 0.001
TRF	23	66	322	—	—	10	29	1	6	11	34	181	< 0.001
LT	24	69	2.813	5	14	1	3	5	14	11	31	1.108	< 0.001

% PI: Porcentaje del peso ideal; PCT: Pliegue cutáneo tricipital (mm); CMB: Circunferencia media braquial (cm). CMMB: Circunferencia media muscular braquial (cm); ICT: Índice creatinina/talla; ALB: Albúmina sérica (g/100 ml). TRF: Transferrina (mg/100 ml); LT: Linfocitos totales por mililitro.



**TABLA IV**  
**Tipo del malnutrición**

Marasmo	25 (71,4 %)	Leve	4
		Moderado	13
		Severo	8
Tipo Kwashiorkor	0		
Mixto	6 (17,2 %)		
Normal	4 (11,4 %)		

Por lo que se refiere al tipo de déficit nutricional (tabla IV) en 25 enfermos se encontró un marasmo, en seis tipo mixto sin encontrarse ningún déficit tipo kwashiorkor. En sólo cuatro enfermos el estado nutricional se pudo considerar por encima del 90 % del teórico en todos los parámetros y se estimó como normal.

La correlación entre parámetros nutricionales y los estimativos de la función pulmonar se realizó mediante el cálculo del coeficiente «r» de Pearson. Sólo encontramos correlación a nivel significativo ( $p < 0,05$ ) entre parámetros antropométricos estimativos de la masa muscular (CMB y CMMB) y la PaCO<sub>2</sub> y capacidad vital forzada (FVC).

**Discusión**

Para la valoración nutricional, el cuerpo puede considerarse dividido en seis compartimentos independientes<sup>11</sup> (fig. 1) llamados grasa, piel y hueso, masa extracelular, proteínas plasmáticas, proteínas viscerales y proteínas somáticas o masa

muscular. Durante la desnutrición los materiales de cada compartimento son utilizados en mayor o menor cuantía con objeto de proporcionar energía a los procesos metabólicos esenciales. El grado de utilización de cada compartimento es importante ya que no sólo sirven como mero almacén de calorías, sino que participan en múltiples funciones<sup>10</sup>. Especial relevancia guarda la deplección proteica, ya que no existe una cantidad ilimitada de proteínas.

Las técnicas de evaluación nutricional derivan de los trabajos de Brozek<sup>12</sup> y Blackburn<sup>13</sup>, estos autores demostraron que una serie de medidas antropométricas y bioquímicas, junto con el recuento total de linfocitos y la medida de la reactividad cutánea a antígenos comunes, eran capaces de detectar las alteraciones que los déficits nutricionales causaban en los distintos compartimentos corporales (fig. 1). Comparando los datos obtenidos para cada paciente con los de una población estándar «normal» se obtiene un perfil del estado nutricional, aunque hay que tener en cuenta que la rigurosa aplicación de estos parámetros a un paciente sin una previa y extensa evaluación clínica puede inducir a cometer graves errores<sup>10</sup>.

La revisión de nuestros enfermos nos lleva a la conclusión de que existe algún tipo de déficit nutricional en el 88 %, cifra superior a la que se señala como media en la literatura y que oscila en torno al 60 %<sup>1-4</sup>, probablemente por incluirse en estos trabajos enfermos con EPOC tipo bronquitis crónica. En los criterios de selección hemos seguido los de Openbrier<sup>5</sup> que señala diferencias en el estado nutricional del enfisema y la bronquitis

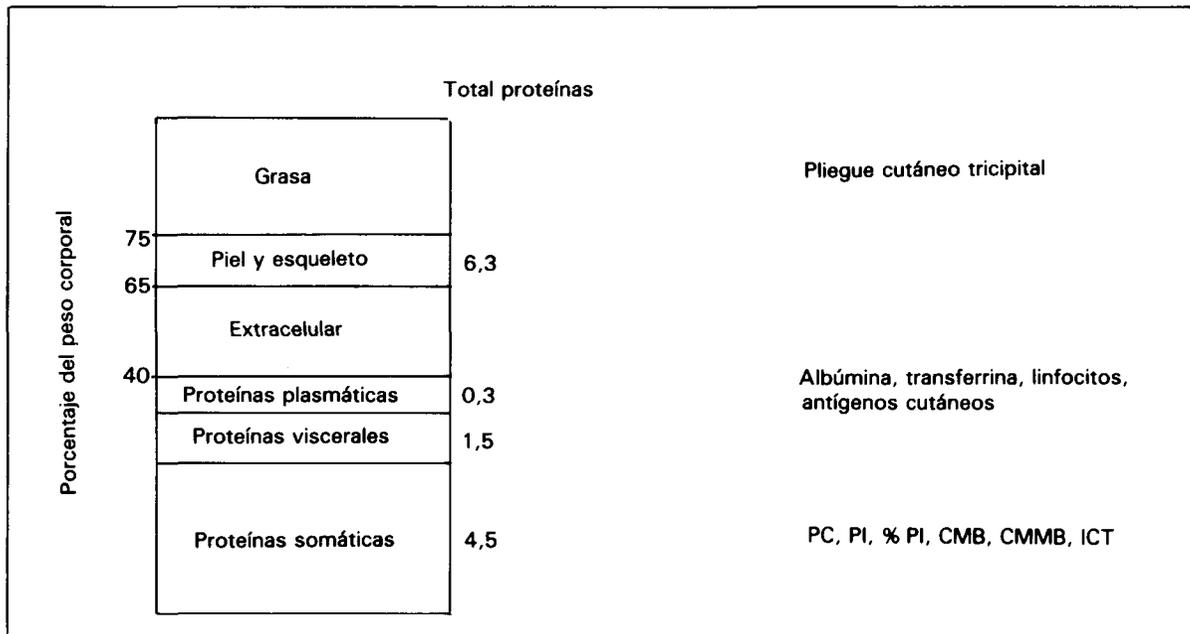


Fig. 1. Compartimentos corporales y procedimientos sugeridos para su evaluación. Modificado de Blackburn. PC: peso corriente; PI: peso ideal; % PI = porcentaje de peso ideal; CMB: circunferencia media braquial; CMMB: circunferencia media muscular braquial; ICT: índice de creatinina/talla.



crónica, no encontrándose alteraciones en estos últimos.

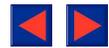
La malnutrición tipo marasmo, originada por dieta deficitaria en calorías y caracterizada por descenso de la masa somática y depósitos grasos con preservación de los depósitos viscerales, ha sido la más habitual en nuestra serie (71 %) como en otros trabajos previos y más si se refiere a enfermos hospitalizados<sup>1-5</sup>. En general, este tipo de déficit se describe como el habitual que puede adquirir todo paciente que ingresa en un hospital por enfermedad no quirúrgica<sup>14,15</sup> y que puede pasar a una malnutrición tipo mixto si existe un factor desencadenante como la infección persistente<sup>4,7,16</sup>, tan frecuente en estos enfermos<sup>3,4,17,18</sup> y que a su vez condiciona la hospitalización, lo que explica los 6 enfermos en que detectamos esta anomalía. Este trastorno nutricional tiene su origen en una toma calórica diaria descendida, como se ha comprobado en pacientes hospitalizados por EPOC y que presentaban signos de malnutrición severa (definida ésta por PCT < 60 % del estándar)<sup>3</sup>. Aunque algunos autores<sup>2</sup> han detectado una ingesta calórica inversamente proporcional al deterioro de los parámetros somáticos, lo que daría un número de calorías por kg de peso aumentado en relación a sujetos sanos. Sin embargo, en el mismo trabajo se demuestra que el análisis de las calorías necesarias basado en el consumo de oxígeno en reposo, tanto en los pacientes ambulatorios como hospitalizados, indica una ingesta calórica inapropiada, cuya traducción clínica es una pérdida de peso fundamentalmente a expensas de los depósitos grasos con relativa conservación de los proteicos<sup>1-4</sup>. La grasa corporal representa la adaptación a la ingesta calórica y sus reservas descienden con la inanición, así en la muerte por hambre existe una severa deplección grasa (70-90 % de los depósitos) con moderada deplección proteica (20 %)<sup>19</sup>, de aquí que se haya valorado mucho la determinación seriada del pliegue grasa como método fácil, no invasivo y económico en el seguimiento clínico<sup>1-3,10</sup>.

Varios factores han sido implicados para explicar este desbalance calórico, desde estudios de personalidad<sup>2</sup> hasta que la disnea incapacitaría para poder comer<sup>1</sup>. Más verosímil parece la hipótesis que atribuye a un aumento de las calorías de la dieta un incremento de la producción de CO<sub>2</sub> en pacientes muy sensibles a estos cambios<sup>2</sup>. A pesar de todo, el déficit de calorías y su consecuencia inmediata, el descenso ponderal, permanecen inexplicados hasta ahora<sup>1-5</sup>, aunque se conoce que los efectos de la desnutrición en el aparato respiratorio pueden centrarse en tres aspectos<sup>17</sup>. En primer lugar, induciendo cambios en el parénquima pulmonar similares a los encontrados en el enfisema, así como alteraciones bioquímicas del surfactante<sup>20</sup>, estas últimas se corrigieron con la replección nutricional pero no así la

lesión anatómica. En segundo lugar, el hambre desencadena la neoglucogénesis, cuyo efecto inmediato es el paso de átomos de carbono de los aminoácidos musculares a carbonos de glucosa, con la consiguiente atrofia muscular, disminución de fuerza y reducción de la capacidad para mantener niveles adecuados de ventilación. Además se ha demostrado que la contractibilidad de las fibras restantes está reducida<sup>17,21-23</sup>. Por último, se han detectado anomalías a nivel de los mecanismos de defensa pulmonar, fundamentalmente alteraciones del epitelio y descenso de la IgA secretora<sup>17</sup>. Probablemente, estas anomalías contribuyan a una mayor incidencia y severidad de las infecciones.

Por lo que se refiere a la utilidad de cada parámetro analizado en el estudio, la fiabilidad de cada uno se recoge en la tabla III. Dentro de esta banda porcentual se encuentra la verdadera proporción de sujetos con EPOC tipo enfisema o mixto y desnutrición. Obviamente, y dado lo reducido de la muestra, obliga a que la citada banda sea muy elástica, por lo que el presente estudio debe quedar abierto a ser completado en un futuro con un mayor número de observaciones que reduzcan la banda porcentual. No obstante, y si suponemos que la cuota inferior fuera la proporción verdadera buscada, es decir, considerando que como mínimo en una población con EPOC, en sucesivas determinaciones encontraríamos alteraciones nutricionales en porcentaje similar al de la cuota inferior, podemos deducir que los parámetros que más casos de anormalidad proporcionan son el ICT, el PCT, la CMMB y la CMB. Tales parámetros podrían afectar a más del 75 % de la población patológica. Pero dado lo complejo y variable que puede resultar la determinación del ICT<sup>9,10</sup> y que, al igual que la CMB y CMMB, evalúa masa proteica somática, nos hace pensar en estas últimas como las más rentables a la hora de estimar este compartimento en nuestros enfermos. Son fáciles de realizar, económicas, reproducibles y no invasivas, lo que las convierte en ideales para la monitorización del paciente ambulatorio. Además se correlacionaron con la FVC y la PaCO<sub>2</sub> como estimativas de la función ventilatoria y, aunque la significación estadística fue baja ( $p < 0,05$ ), en estudios sobre enfermos enfisematosos puros se ha encontrado mayor grado de correlación<sup>5</sup>. El PCT reúne las mismas ventajas que los dos parámetros antropométricos anteriores y, aunque evalúe un compartimento diferente, es útil para valorar al inicio el grado de deplección grasa y, en el seguimiento, la efectividad de la replección nutricional.

La albúmina y transferrina, reflejo de la masa proteica visceral<sup>16</sup>, y dado que este compartimento sólo se afecta en los últimos estadios del marasmo o en los déficits mixtos, sólo descendieron en 13 y 11 pacientes respectivamente.



El conteo de linfocitos totales se encontró descendido en 11 pacientes, entre los que se incluyen los ocho de marasmo severo (tres de los cuales fallecieron durante la realización del protocolo). Aunque se haya comprobado una disminución de la respuesta inmunitaria en la desnutrición<sup>1,3,4,17,18</sup>, hay que tener en cuenta que el sistema inmune es muy complejo e influyen en él múltiples aspectos que pueden ser sensibles o no a la desnutrición.

Por último, aunque clásicamente se ha hablado de bajo peso en estos enfermos, éste no se encuentra entre los parámetros más fiables en nuestro estudio, probablemente, y como señalan otros autores<sup>23,24</sup>, exista un aumento del líquido extracelular en la malnutrición que se vea agravado en el paciente con EPOC por su tendencia a retener líquidos si existe un fallo ventricular derecho asociado, y la terapéutica que se utiliza, diuréticos y corticosteroides, capaz de modificar el agua extracelular.

En conclusión, nos encontramos ante un aspecto poco estudiado hasta ahora en el paciente con EPOC, pero no por ello sin importancia, como lo demuestra el alto porcentaje de afectados. Pensamos que como mínimo unas simples determinaciones antropométricas deben entrar a formar parte de la exploración rutinaria de todo paciente. Si bien los factores nutricionales per se puede que no precipiten el fallo respiratorio no cabe duda que una vez establecido juegan un papel importante en su mantenimiento, por lo que el estudio de los déficits nutricionales deberá completarse en un futuro con trabajos que demuestren los efectos de la replección nutricional. Aún no existen grandes series publicadas en este sentido pero, como piensa Rochester<sup>17</sup>, cuando existan demostrarán que ésta es beneficiosa.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Driver AG, Mc Alevy MT, Smith JL. Nutritional assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Chest* 1982; 82:568-571.
2. Braun SR, Kein NL, Dixon RM, Calagnaz P, Anderegg A, Shrago ES. The prevalence and determinants of nutritional changes in chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1984; 86:558-563.
3. Braun SR, Dixon RM, Kein NL, Luby M, Anderegg A, Shrago ES. Predictive clinical value of nutritional assessment factors in COPD. *Chest* 1984; 85:353-357.

4. Hunter AMB, Carey MA, Larsh HW. The nutritional status of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1981; 124:376-381.
5. Openbrier DR, Irvin MM, Rogers RM, Gottlieb GP, Dauber JH, Van Thiel DH, Pennock BE. Nutritional status and lung function in patients with emphysema and chronic bronchitis. *Chest* 1983; 83:17-22.
6. Nash ES, Briscoe WA, Cournand A. The relationship between clinical and physiologic findings in chronic obstructive disease of the lung. *Med Thorac* 1965; 22:305-308.
7. Weinsier RL, Hunker EM, Krumdieck CL, Buttterworth CE. Hospital malnutrition: a prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalisation. *Am J Clin Nutr* 1979; 32:418-426.
8. Newmark SR. The role of nutritional support in the treatment of gastrointestinal disease. *Therapeutic rationale and modalities. Surg Clin North Am* 1979; 59:761-779.
9. Bristian BR, Blackburn GL, Sherman M. Therapeutic index of nutritional depletion in hospitalized patients. *Surg Gynecol Obstet* 1975; 141:512-516.
10. Grant JP, Custer PB, Thurlow J. Current techniques of nutritional assessment. *Surg Clin North Am* 1981; 61:427-463.
11. Blackburn GL, Bothe A Jr. Assessment of nutrition in cancer patients. *Cancer Bulletin* 1978; 30:90-93.
12. Brozek J. Physique and nutritional status of adult men. En: Brozek J (ed): *Conference on the role of body measurements in the evaluation of human nutrition. Hum Biol* 1956; 28:124-140.
13. Blackburn GL, Bristian BR, Maini BS. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *J Parent Ent Nutr* 1977; 1:11-22.
14. Blackburn GL, Bristian BR. Nutritional support resources in hospital practice. In: *Nutritional Support of Medical Practice. Hagertown, Maryland, Harper and Row* 1977; 139-151.
15. Bristian BR, Blackburn GL, Vitale J, Cochran D, Naylor J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA* 1976; 235:1567-1570.
16. Mc Burney M, Wilmore DW. Rational decision making in nutritional care. *Surg Clin North Am* 1981; 61:571-582.
17. Rochester DF, Easu SA. Malnutrition and the respiratory system. *Chest* 1984; 85:411-415.
18. Kahan BD. Nutrition and host defense mechanism. *Surg Clin North Am* 1981; 61:557-570.
19. Leiter LA, Maliss EB. Survival during fasting may depend on fat as well as protein stress. *JAMA* 1982; 248:2306-2307.
20. Sahebajami H, Wirman JA. Emphysema-like changes in the lungs of starved rats. *Am Rev Respir Dis* 1981; 124:619-624.
21. Odessey R. Amino-acid and protein metabolism in the diaphragm. *Am Rev Respir Dis* 1979; 21:107-112.
22. Rochester DF, Arora NS, Braun NMT. Maximum contractile force of human diaphragm muscle, determined in vivo. *Trans Clin Climatol Assoc* 1981; 93:200-208.
23. Elwyn DH, Bryan-Brown CW, Shoemaker WC. Nutritional aspects of body water dislocations in postoperative and depleted patients. *Ann Surg* 1975; 182:76-84.
24. Cambell RHA, Brand HL, Cox JR, Howar P. Body weight and water in chronic cor pulmonale. *Clin Sci Molec Med* 1975; 49:323-335.