

Alimentos funcionales

Ingesta de antioxidantes y poliaminas en pacientes con quemaduras graves

M. Farriol, Y. Venereo, X. Orta, C. Company*, P. Gómez**, G. Delgado*** y R. Rodríguez***

Centro de Investigaciones Metabólicas y Biología Molecular (CIBBIM); *Unidad Soporte Nutricional; **Servicio de Quemados y Cirugía Plástica; ***Asesor externo de Bioquímica. Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona.

Resumen

El objetivo del estudio fue valorar el aporte energético, de antioxidantes y de poliaminas de la ingesta, iniciándose desde las primeras 24 horas inmediatas a la quemadura. La valoración nutricional se realizó a los 7, 15 y 21 días y se comparó con el grupo control (n = 30). La edad de los pacientes (n = 25; 20 hombres y 5 mujeres) fue de $45,6 \pm 20,4$ años. Veintiún pacientes presentaron una superficie corporal quemada (SQC) entre el 20-50% y en 4 casos fue superior al 50%. Se observó un descenso del aporte energético medio de ~40% vs el teórico calculado en los 3 períodos: 1.186 ± 32 , 1.117 ± 589 y 1.331 ± 578 kcal. En los primeros 15 días la ingesta de antioxidantes fue ligeramente inferior a las RDA para la vitamina C: $60 \text{ mg vs } 57 \pm 32$, 57 ± 53 y 75 ± 53 mg, e inferior durante todo el período para la vitamina E: $10 \text{ mg vs } 5,0 \pm 2,9$; $4,5 \pm 3,0$ y $5,3 \pm 3,4$ mg, selenio: $40 \text{ } \mu\text{g vs } 22,8 \pm 13,7$, $22,5 \pm 9,8$ y $25,7 \pm 11,2$ μg y zinc: $12 \text{ mg vs } 7,3 \pm 3,0$; $6,8 \pm 4,8$ y $8,4 \pm 5,3$ mg. La ingesta de taurina descendió en el día 15 y se incrementó significativamente en el día 21: $65,7 \pm 30$ mg, $50,9 \pm 25$ y $72,0 \pm 29$ mg (p < 0,05). La ingesta de poliaminas totales no difirió significativamente de los valores hallados en el grupo control y fue el día 7, $45,2 \pm 23,0$ μmol , putrescina $16,7 \pm 10,2$, espermidina $13,5 \pm 7,6$ y espermina $13,6 \pm 8,8$; día 15: total $41,1 \pm 38,5$ y $14,9 \pm 14,0$, $11,7 \pm 9,4$ y $10,8 \pm 9,0$; el día 21: total $39,1 \pm 35,3$ y $15,4 \pm 16,9$, $12,3 \pm 11,4$ y $17,3 \pm 16,8$ μmol respectivamente.

(Nutr Hosp 2004, 19:300-304)

Palabras clave: Aporte energético. Quemaduras graves. Ingesta de antioxidantes. Poliaminas en pacientes.

Correspondencia: Mireia Farriol Gil.
Centro de Investigaciones Bioquímicas y Biología Molecular.
Hospital General Vall d'Hebrón.
Passeig Vall d'Hebrón, 119-129.
08035 Barcelona.
E-mail: mfarriol@vhebron.net

Recibido: 10-XI-2003.
Aceptado: 14-IV-2004.

INGESTION OF ANTIOXIDANTS AND POLYAMINES IN PATIENTS WITH SEVERE BURNS

Abstract

Starting the first 24 hours after burn injury, energy supply, antioxidants and polyamines were assessed in 25 severe burn patients (20 men and 5 women) with a mean age of 45.6 ± 20.4 years. Nutritional assessment was performed at 7, 15 and 21 days and was compared with a control group (n = 30). In 21 patients the burned body surface area was 20%-50% and in four patients it was greater than 50%. A mean decrease in energy supply of ~40% versus the calculated theoretical value was found in the three periods: $1,186 \pm 32$; $1,117 \pm 589$ and $1,331 \pm 578$ kcal. In the first 15 days antioxidant ingestion was slightly lower than the recommended daily allowance for vitamin C: $60 \text{ mg versus } 57 \pm 32$, 57 ± 53 and 75 ± 53 mg, and was lower during the entire period for vitamin E: $10 \text{ mg versus } 5.0 \pm 2.9$; 4.5 ± 3.0 and 5.3 ± 3.4 mg; selenium: $40 \text{ } \mu\text{g versus } 22.8 \pm 13.7$; 22.5 ± 9.8 and 25.7 ± 11.2 μg and zinc: $12 \text{ mg versus } 7.3 \pm 3.0$, 6.8 ± 4.8 and 8.4 ± 5.3 mg. Taurine ingestion decreased on day 15 and significantly increased on day 21: 65.7 ± 30 mg, 50.9 ± 25 and 72.0 ± 29 mg (p < 0.05). Ingestion of total polyamines did not differ significantly from the values observed in the control group and were as follows: day 7, total 45.2 ± 23.0 μmol , putrescine 16.7 ± 10.2 , spermidine 13.5 ± 7.6 and spermine 13.6 ± 8.8 ; day 15: total 41.1 ± 38.5 and 14.9 ± 4.0 , 11.7 ± 9.4 and 10.89 ± 9.0 ; day 21: total 39.1 ± 35.3 and 15.4 ± 16.9 , 12.3 ± 11.4 and 17.3 ± 16.8 μmol , respectively.

(Nutr Hosp 2004, 19:300-304)

Key words: Energy intake. Severe burns. Intake of antioxidants. Polyamines in patients.

Introducción

Las quemaduras graves representan el punto máximo del espectro del trauma que se manifiesta por un incremento exacerbado del gasto energético como expresión de la persistente respuesta hipermetabólica. Las estrategias terapéuticas para inhibir este hipermetabolismo van desde disminuir las señales hipermetabólicas ocluyendo las heridas con material estéril, adaptación de la temperatura ambiente, cirugía hasta tratamiento farmacológico y la nutrición.

Después de la quemadura se produce una reacción inflamatoria con aumento en la producción de radicales libres (RL). Adicionalmente la anestesia es un agente causal en dicha producción. Por ello, el paciente con quemaduras graves necesita equilibrar y neutralizar la producción de RL tanto por el incremento como por el gasto de defensas antioxidantes.

Inmediatamente después de la lesión térmica se produce un déficit proteico y energético¹ debido al incremento en la demanda, que afecta a los macro y micronutrientes y por tanto, a los oligoelementos y elementos traza que intervienen en la síntesis de las defensas antioxidantes². En esta situación aflora de modo especial la necesidad de incrementar el aporte exógeno. Sobre el modo de hacerlo tenemos, desde hace tiempo, guías muy adecuadas, pero existen pocos datos sobre la ingesta oral en las áreas de hospitalización de los pacientes con quemaduras graves.

El objetivo del estudio ha sido valorar el aporte energético, de nutrientes antioxidantes habituales y otros menos conocidos como son las poliaminas provenientes de la ingesta, en pacientes con quemaduras graves, durante 21 días de hospitalización y con tratamiento quirúrgico.

Material y método

El estudio fue diseñado de modo prospectivo, longitudinal y estrictamente seriado según orden de ingreso. Se inició en las primeras 24 horas del ingreso en el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Vall d'Hebrón, inmediatamente después de la quemadura. Su ejecución fue aprobada por la Comisión de Ética. La valoración nutricional se realizó a los 7, 15 y 21 días. El grupo de pacientes (n = 25; 20 hombres y 5 mujeres) tenía una edad media de $45,6 \pm 20,4$ años. La etiopatogenia de las quemaduras fue de 23 por llama y 2 eléctrica. Veintiún pacientes presentaron una superficie corporal quemada (SQC) entre el 20-50% y en 4 casos fue superior al 50%. En estos pacientes se calcularon los requerimientos energéticos por la fórmula de Harris-Benedict considerando un factor de estrés de 1,8.

El grupo control contó con un total de 30 voluntarios sanos (7 hombres y 23 mujeres), de edades comprendidas entre los 29 y 78 años ($48,8 \pm 17,6$) y un BMI dentro del rango de normalidad: $24,6 \pm 4$. Fueron reclutados dentro del ámbito hospitalario y carecían de antecedentes de enfermedad. Los datos de la dieta del

grupo control fueron recopilados por cada sujeto que entró voluntariamente en el estudio, recogiendo por escrito la ingesta diaria de modo detallado y en todos los casos durante un período consecutivo de 7 días tomados al azar (incluyendo siempre el fin de semana).

Para valorar el aporte nutricional se utilizó el programa DietSource 1.2 (Novartis). En el grupo de estudio se introdujeron todos los datos de la dieta registrados de modo detallado en las historias clínicas y correspondientes al desayuno, comida, merienda y cena. Previamente se introdujeron en el programa informático los datos de composición de platos y tamaño de las raciones (tabla I) preparadas de forma habitual en la cocina del hospital y que correspondieron a 20 platos diferentes de: arroces, sopas, pastas, verduras, legumbres, carnes, aves y pescados. La valoración diaria incluía la dieta oral y el aporte de nutrición enteral (NE) en los casos en que se administró como suplemento o bien por sonda. La NE por sonda sólo se administró a dos pacientes y un total de 12,5 días. Las fórmulas de nutrición enteral utilizada fueron el Meritene® y el Precitene estándar.

Por lo que atañe al grupo control, y para el caso en que se indicaran platos que no constaban en la base de datos se valoró el tipo y cantidad de cada ingrediente utilizado en la preparación, así como el tamaño de las raciones. Para el término "plato" se consideró siempre un peso de la ración de 200 g. Adicionalmente se incorporó en la base de datos el contenido de taurina y poliaminas de los alimentos no incluido habitualmente. Para ello se elaboraron unas tablas de composición obtenidas a partir de los datos bibliográficos de taurina (tabla II)^{4,7} y de poliaminas (tablas III y IV)⁸⁻¹² y considerando los hábitos dietéticos en nuestro medio.

El análisis estadístico se realizó mediante pruebas descriptivas, correlación de Spearman y el test no paramétrico de Wilcoxon (SPSS 8.0), aceptando un nivel de significación estadística para $p < 0,05$.

Tabla I
Valoración del tamaño de las raciones alimentarias

<i>Ración</i>	<i>Cantidad (g)</i>
Caldo y sopa	200 mL
Puré	300
Ensalada	50
Tortilla	2 huevos
Croquetas	5 de 28 g/unidad
Pasta	250
Legumbres	250
Canelones	4/ración
Pollo	125
Albóndigas	150
Panecillo	50
Queso	30/loncha

Tabla II
Contenido de taurina en los alimentos

Alimento	Fresco	Asado	Hervido
Pollo	32,4	21,1	10,6
Muslo de pollo	22,9	11,9	
Cerdo	51,4	22,3	11,8
Lomo de cerdo	21,9	11,3	
Hígado de cerdo	8,5	4,42	
Cordero	48,2	23,8	12,6
Pierna de cordero	25,7	13,3	
Riñón de cordero	15,4	8,0	
Ternera	19,5	12,9	5,5
Redondo de vaca	13,3	6,9	
Hígado de vaca	14,1	7,32	
Riñón de vaca	13,8	7,17	
Buey	30,2	12,1	6,37
Jamón	50,0		
Bacalao congelado	29,4	15,2	
Bacalao	38,0	32,8	16,1
Almejas	252,5	127	44,5
Pez de espada	28,9	27,9	9,8
Ostras	73,8	25,9	10,2
Camarón	63,3	29,5	20,2
Vieiras	238,3	187,0	150,0
Mejillones	655,0	311	
Calamar	356		
Merluza	33,4	28,4	
Atún enlatado	42,0		
Leche de oveja	8,5 (*)		
Leche de vaca	3,5 (*)		
Leche humana	4,2 (*)		
Yoghurt desnatado	3,3		
Helado de vainilla	1,9		

Unidades: mg/100 g; (*) mg/100 mL

Datos de^{4,6,7}.

Resultados

La ingesta de nutrientes y antioxidantes de ambos grupos se observa detalladamente en la tabla V. En el grupo control el aporte medio diario de macronutrientes fue el siguiente: energía 1.540 ± 573 kcal; proteínas 68 ± 17 g; carbohidratos 160 ± 86 g y lípidos $66,4 \pm 25$ g. En cuanto a la ingesta total de poliaminas de 47 ± 22 μ mol se desglosa del siguiente modo: putrescina $17,6 \pm 9,5$, espermidina $13,6 \pm 7,1$ y espermina $14,5 \pm 9,5$.

En el grupo de pacientes con quemaduras el análisis del aporte diario en cada uno de los tres períodos de la estancia hospitalaria mostró una gran variabilidad, in-

Tabla III
Contenido de poliaminas en frutas, verduras y otros alimentos

Alimento	Put	Spd	Spm
Maíz	980	240	–
Naranjas	1.330	13	8
Mandarina	13	18	2
Melocotón lata	13	15	1
Peras	268	208	40
Pera en lata	10	21	2
Uva	9	6	2
Uvas pasas	11	9	22
Pomelo	18	0	9
Col	4	22	16
Cebolla	62	38	4
Patata	229	101	24
Lentejas	38	148	34
Champiñones	1	236	4
Zanahoria	14	53	10
Coliflor	35	150	48
Lechuga	37	29	–
Tomate	106	11	–
Pepino	36	10	1
Rábano	2	3	6
Alubias rojas	4	131	113
Judía verde	49	53	23
Guisantes	61	428	166
Manzana	5	15	–
Pan integral	6	147	35
Pan blanco	17	57	17
Pasta	11	48	52
Arroz	11	9	40
Galletas	8	0	7
Cereales	23	166	30
Patatas fritas	245	171	18
Patatas chips	240	164	12
Anacardos	184	262	271
Huevo	5	10	5
Yoghurt	9	7	6
Flan	3	0	0
Cerveza	54	5	–
Vino tinto	33	5	–
Vino tinto francés	104	11	6
Té (infusión)	0	1,5	0

Unidades: μ g/100 g.

Datos de⁸⁻¹².

cluso en los dos casos en que se administraron fórmulas comerciales como suplemento.

El descenso del aporte global puede atribuirse a los siguientes factores: intervenciones quirúrgicas (n = 52), sedación (1-2 veces al día), anorexia (n = 20%) y depresión (n = 8).

Tabla IV
Contenido de poliaminas en pescados y carnes

Alimento	Put	Spd	Spm
Atún fresco	–	30	34
Atún en lata	8	29	58
Anchoas	19	56	72
Bacalao	300	7	15
Trucha	21	24	22
Pescado reb. congelado	183	28	44
Pollo	5	20	310
Aves	33	64	294
Ternera	56	26	104
Estofado cordero	22	59	75
Hamburguesa ternera	100	487	229
Cordero	21	55	73
Magra de cerdo	34	20	149
Bacon	45	27	100
Salchicha de cerdo	63	126	152
Jamón cocido	–	14	105
Jamón curado	26	38	176
Mortadela	14	27	84
Butifarra catalana	8	20	88
Chorizo	686	28	128
Salchichón	1.158	30	73
Fuet	806	35	83
Sobrasada	740	22	66

Unidades $\mu\text{g}/100\text{ g}$.

Datos de⁸⁻¹¹.

El aporte energético medio a lo largo de los tres períodos fue ~40% inferior al teórico basal calculado (1.585 ± 248) y ~30% al observado en el grupo control (1.540 ± 573) a lo largo de los tres períodos: 1.186 ± 32 kcal, 1.117 ± 589 kcal y 1.331 ± 578 kcal. También fue inferior durante todo el período la vitamina E:

10 mg vs $5,0 \pm 2,9$; $4,5 \pm 3,0$ y $5,3 \pm 3,4$ mg, el selenio: $40\ \mu\text{g}$ vs $22,8 \pm 13,7$; $22,5 \pm 9,8$ y $25,7 \pm 11,2\ \mu\text{g}$ y el zinc: $12\ \text{mg}$ vs $7,3 \pm 3,0$; $6,8 \pm 4,8$ y $8,4 \pm 5,3\ \text{mg}$. En los primeros quince días el aporte medio de antioxidantes derivado de la dieta fue ligeramente inferior a las RDA para la vitamina C: $60\ \text{mg}$ vs 57 ± 32 , 57 ± 53 y $75 \pm 53\ \text{mg}$. La ingesta de taurina descendió en el día 15 y se incrementó significativamente en el día 21: $65,7 \pm 30\ \text{mg}$, $50,9 \pm 25$ y $72,0 \pm 29\ \text{mg}$ ($p < 0,05$).

La ingesta de poliaminas totales o de cada una de ellas no difirió significativamente de los valores hallados en el grupo control y fue en el día 7 de $45,2 \pm 23,0\ \mu\text{mol}$, con el siguiente desglose: la putrescina $16,7 \pm 10,2$, la espermidina $13,5 \pm 7,6$ y la espermina $13,6 \pm 8,8$; descendió ligeramente en el día 15, el total: $41,1 \pm 38,5$ y $14,9 \pm 14,0$ y $11,7 \pm 9,4$ y $10,8 \pm 9,0$ respectivamente mientras que en el día 21 el total fue algo superior del orden de: $62,6 \pm 68,6$ y $15,4 \pm 16,9$, $12,3 \pm 11,4$ y $17,3 \pm 16,8\ \mu\text{mol}$ respectivamente.

Discusión

Un aspecto importante para el cálculo del aporte es la recogida de datos de la ingesta. En los pacientes con quemaduras y hospitalizados no es correcto realizar el sistema rápido del “recordatorio” de 24 horas que se usa en otras patologías¹³. En el presente estudio los datos fueron recogidos de modo retrospectivo en cuanto a que se utilizó la ingesta recogida de modo estricto en la historia clínica, en la que se especifica con precisión la cantidad y calidad del aporte nutricional en cada comida del día pero a su vez podemos considerarlos como datos prospectivos pues fueron recogidos *in situ* por el personal adscrito al servicio de grandes quemados.

El programa informático utilizado cubre fundamentalmente tres campos: composición de alimentos, composición de platos y raciones dietéticas. La composición de los alimentos se basa en los datos bibliográficos que se hallan en las tablas de composición del programa y que fueron editados ya en 1997¹⁴. La evaluación

Tabla V
Ingesta diaria de antioxidantes

	Control	Quemados		
		Día 7	Día 15	Día 21
Kcal	1.540 ± 573	1.186 ± 320	1.117 ± 589	1.331 ± 578
Vit C	$97,7 \pm 42$	57 ± 32	57 ± 53	75 ± 53
Vit E	6 ± 5	$5,0 \pm 2,9$	$4,5 \pm 3,0$	$5,3 \pm 3,4$
Selenio	$55,3 \pm 16$	$22,8 \pm 13,7$	$22,5 \pm$	$25,7 \pm 11,2$
Zinc	$8,1 \pm 3,2$	$7,3 \pm 3,0$	$6,8 \pm 4,8$	$8,4 \pm 5,3$
Taurina	$36,7 \pm 22$	$65,7 \pm 30$	$50,9 \pm 25$	$72,0 \pm 29^*$
Poliaminas	$47,0 \pm 22,0$	$45,2 \pm 23,0$	$41,1 \pm 38,5$	$39,1 \pm 35,3$

Unidades: mg; Selenio: μg ; Poliaminas: μmol .

* $p < 0,05$ vs días 7 y 15.

del tamaño de las raciones y la composición de los platos que se suministraron, tanto en la cocina hospitalaria como los del grupo control, se hizo a partir de datos introductorios por personal cualificado en la base. Creemos que esto ha permitido ajustar datos de la alimentación difícilmente evaluables con otros sistemas como es el caso de las barritas energéticas, composición de los bocadillos, bollería, platos típicos de la región, etc.

Observamos que en el grupo de pacientes con quemaduras graves, superiores siempre al 20% de la SQC, la ingesta energética fue inferior tanto a la prevista teórica calculada con la fórmula de Harris-Benedict, como a la media calculada en el grupo control. Un hecho a considerar es que hubo una diferencia entre el grupo de estudio y el control. En el grupo de estudio había mayoría de hombres y en el grupo control la mayoría era de mujeres, lo que podía ser un factor de sesgo ya que consumen habitualmente menos energía¹⁵. Pero en ambos casos se demostró un déficit energético y de macronutrientes. Una causa demostrable es que en las quemaduras graves se provoca un déficit de macronutrientes atribuible a factores inherentes al tratamiento. Así constatamos que un número de intervenciones quirúrgicas superior a dos y de 1 a 2 curas al día con sedación son factores que impiden una correcta alimentación. A esto hay que sumar la frecuente anorexia y depresión que presentan estos pacientes. Todo ello se traduce, a su vez, en la necesidad de aporte suplementario.

En los pacientes quemados el aporte de antioxidante estuvo también disminuido y para la vitamina E y el zinc, por debajo de las RDA españolas, lo que es claramente atribuible al déficit generalizado de energía y de algunos alimentos con alto contenido en ambos nutrientes. En cuanto a la vitamina C, hallamos valores en el límite bajo, pero llama la atención que en el grupo control se observan valores inferiores a los descritos en un grupo de población de la provincia de Murcia¹⁶ o en los citados en el mismo estudio. Creemos que esto puede deberse a que en dicho grupo poblacional se usó el método de la encuesta alimentaria y frecuencia de consumo de alimentos ingeridos durante el último mes, en contraposición al método usado en el presente trabajo en el que se detalla toda la dieta con precisión y los fallos no pueden ser atribuidos al "olvido".

Las poliaminas son sustancias habituales en la dieta con capacidad antioxidante y que son sintetizadas por todas las células del organismo¹⁷. No se han descrito sus requerimientos dietéticos. Sin embargo dado que el músculo y la piel son los grandes reservorios de nutrientes su papel en el mantenimiento del pool corporal de poliaminas debería considerarse en el caso de las quemaduras. En este estudio se observa que la ingesta de poliaminas es de similar cuantía a la de la población del grupo control y no sabemos a que atribuir este hecho. Por otro lado y aunque en general existen pocos datos sobre el aporte de poliaminas en los países europeos, hemos podido constatar que en las poblaciones estudiadas el aporte de poliaminas en la dieta es muy inferior al descrito en el Reino Unido (2 ó 3 cientos de μmol)¹⁰. No sabemos cuál

es la causa de esta discordancia tan marcada pero si conocemos dos hechos que acontecen en nuestro país: a) hay pocos estudios de composición de poliaminas en los alimentos y sólo tenemos constancia de que se ha realizado para los quesos, carnes y embutidos mediante técnicas de cuantificación por HPLC^{11,18}, y b) no hay datos sobre su consumo poblacional. Otro hecho a resaltar son los hábitos alimentarios tan distintos de la población anglosajona que afectan al consumo de frutas y verduras o la preparación y consumo de platos cárnicos, lo que podría estar en la base de esta divergencia.

Podemos concluir que en este grupo de adultos, si bien hay un déficit de aporte de macronutrientes, el consumo de antioxidantes es el adecuado y en cuanto a las poliaminas no tenemos datos con los que podamos comparar, por lo que se necesitan medidas fiables de su composición en los alimentos y estudios en grupos de mayor población.

Referencias

1. Zaets TL, Tasasov AV: Corrección de trastornos metabólicos en quemados graves mediante hiperalimentación enteral. *Nutr Hosp* 1992, VII:411-7.
2. Bermejo Vicedo T, Hidalgo-Correas FJ: Antioxidantes: ¿una terapéutica de futuro? *Nutr Hosp* 1997, XII:108-120.
3. Peláez J, García de Lorenzo A, Denia R, Martínez Ratero S, López Martínez J, Caparrós T: Soporte nutricional del paciente gran quemado. *Nutr Hosp* 1997, XII:121-133.
4. Laidlaw SA, Grosvenor M, Kopple JD: the taurine content of common foodstuffs. *JPEN* 1990, 14:183-8.
5. Roe DA, Weston MO: Potential significance of free taurine in the diet. *Nature* 1965, 203:287-8.
6. Roe DA: Taurine intolerance in psoriasis. *J Invest Dermatol* 1965, 46:420-30.
7. Armstrong MD, Yates KN: Free amino acids in milk. *Proc Soc Exp Biol Med* 19623, 113:680-3.
8. Okamoto O, Sugi E, Koizumi Y, Yanagida F, Uda S: Polyamine content of ordinary foodstuffs and various fermented foods. *Biosci Biotechnol Biochem* 1997, 61:1582-4.
9. Ralph A, Englyst K, Bardócz S: Polyamine content of the human diet. En: Susan Bardócz and Ann White (eds.). *Polyamines in Health and Nutrition*. Klywer Academic Publishers, Boston, 1999:123-137.
10. Bardócz S, Grant G, Brown DS, Ralph A, Pusztai A: Polyamines in food-implications for growth and health. *J Nutr Biochem* 1993, 4:66-71.
11. Hernández-Jover T, Izquierdo-Pulido M, Veciana MT, Marine-Font A, Vidal-Carou C: Biogenic amine and polyamine contents in meat and meat products. *J Agric Food Chem* 1997, 45:2098-2102.
12. Benamouzig R, Mahe S, Luengo C, Rautureau J, Tome D: Fasting and postprandial polyamine concentrations in the human digestive lumen. *Am J Clin Nutr* 1997, 65:766-70.
13. De Luis D, Izaola O, Aller R: Evaluación del cumplimiento de una dieta de 1.500 calorías en una población de diabéticos tipo 2 con sobrepeso. *Nutr Hosp* 2001, XVI:122-5.
14. Jiménez A, Cervera P, Bacardi M: Tabla de composición de alimentos. *Novartis Nutrition*. Edición 1997.
15. Serra-Majem L, Ferro-Luyzzi A, Bellizi M, Salleras L: Nutrition policies in mediterranean Europe. *Nutr Rev* 1997, 55:S42-S57.
16. Vidal Miñana MC, Farré Rovira R: Evaluación antropométrica del estado nutricional y estimación de las ingestas de hierro y de vitamina C de mujeres posmenopáusicas y hombres mayores de 45 años. *Nutr Hosp* 2001, XVI:162-169.
17. Tabor CW, Tabor H: Polyamines. *Ann Rev Biochem* 1984, 53:749-790.
18. Novella-Rodríguez S, Veciana-Nogues MT, Vidal-Carou MC: Biogenic amines and polyamines in milks and cheeses by ion high performance liquid chromatography. *J Agric Food Chem* 2000, 48:5117-23.